



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Атом для мира и развития

Совет управляющих Генеральная конференция

Для служебного пользования

GOV/2025/30-GC(69)/2

Общее распространение

Русский

Язык оригинала: английский

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

Доклад Генерального директора

Совет управляющих Генеральная конференция

GOV2025/30-GC(69)/2
4 августа 2025 года

Общее распространение
Русский
Язык оригинала: английский

Для служебного пользования

Пункт 16 предварительной повестки дня
(GC/69)/1 и Add.1)

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

Доклад Генерального директора

Резюме

Во исполнение резолюций GC(68)/RES/11 и GC(66)/RES/9 Генеральной конференции в настоящем документе приводятся доклады о ходе работы по следующим направлениям:

- Часть А. Неэнергетические ядерные применения
 - Общие положения (приложение 1)
 - Разработка пакета использования метода стерильных насекомых для борьбы с комарами — переносчиками болезней (приложение 2)
 - Активизация содействия, оказываемого государствам-членам в области продовольствия и сельского хозяйства (приложение 3)
 - Использование изотопной гидрологии для управления водными ресурсами (приложение 4)
- Часть В. Ядерно-энергетические применения
 - Введение (приложение 5)
 - Информационная работа МАГАТЭ, сотрудничество с другими учреждениями и взаимодействие с заинтересованными сторонами (приложение 6)
 - Ядерный топливный цикл и обращение с отходами (приложение 7)
 - Исследовательские реакторы (приложение 8)

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

Дополнительная информация о деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями, содержится в «Обзоре ядерных технологий — 2025» (документ GC(69)/INF/9), «Годовом докладе МАГАТЭ за 2024 год» (документ GC(69)/3), в частности в разделе, посвященном ядерным технологиям, и «Докладе о техническом сотрудничестве за 2024 год» (документ GC(69)/INF/6).

Рекомендуемые меры

Рекомендуется, чтобы Совет принял к сведению приложения 1–12 настоящего доклада и уполномочил Генерального директора представить этот доклад Генеральной конференции на ее 69-й очередной сессии.

Общие положения

Неэнергетические ядерные применения

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.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 девятой (2025 года) очередной сессии доклады о достигнутом прогрессе в области ядерной науки, технологий и применений. Настоящий доклад подготовлен согласно этой рекомендации.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

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

4. Агентство возглавило важную медицинскую комиссию по вопросам доступности в мире двух основных средств лечения рака. В опубликованном в сентябре 2024 года докладе Комиссии журнала «Лансет онкологии» по лучевой терапии и тераностике — в ее состав входят эксперты из 44 научно-образовательных учреждений и медицинских центров из 23 разных стран — представлены стратегии повышения эффективности лечения, а также меры и направления инвестиций, несущие медицинские и экономические выгоды для всего мира и при этом ведущие к уменьшению глобального бремени раковых заболеваний.

5. Созданный Агентством сайт «Кампус по здоровью человека» продолжает оставаться важнейшим ресурсом для специалистов в области ядерной медицины, радиологии, радиационной онкологии, медицинской физики, метрологии ионизирующих излучений и нутрициологии. В отчетный период Агентство разместило на сайте новые материалы, в частности недавно составленный курс электронного обучения по клинической радиобиологии — основе для лечения рака при помощи ионизирующего излучения. Этот курс — в октябре 2024 года он был представлен на вебинаре, в котором приняли участие более 540 экспертов со всего мира, — может дополнить учебные программы для радиационных онкологов и других специалистов из всех регионов, особенно стран с низким и средним уровнем дохода. В течение недели после официальной публикации курса с его содержанием ознакомились более 820 медицинских работников со всего мира.

6. В течение отчетного периода Агентство продолжало быть активным членом Межучрежденческой целевой группы Организации Объединенных Наций по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними, особенно в контексте предстоящего четвертого совещания высокого уровня Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций по неинфекционным заболеваниям и психическому здоровью.

7. Агентство продолжало укреплять свои партнерские отношения со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), в том числе посредством представления рекомендаций по внедрению в государствах-членах передовых методов и оборудования. Агентство оказывало техническую экспертную помощь специальным рабочим группам в рамках таких глобальных инициатив, как Инициатива по ускорению ликвидации рака шейки матки, Глобальная инициатива по борьбе с раком молочной железы и Глобальная инициатива по борьбе с раком у детей. Кроме того, Агентство и ВОЗ выпустили совместную публикацию «Guidance on Setting Up a Comprehensive Cancer Centre» («Руководство по созданию комплексных онкологических центров»), которая служит основным источником информации для директивных органов и лиц, отвечающих за национальные программы и планирование.



РИС. В.1. Форум МАГАТЭ «Лучи надежды» проходит в Эфиопии, где в 2022 году началась реализация одноименной инициативы по борьбе с раком, Аддис-Абеба, Эфиопия.

(Источник: МАГАТЭ)

8. По линии инициативы «Лучи надежды» Агентство продолжало оказывать государствам-членам техническую экспертную помощь в создании и расширении онкологических центров. Кроме того, в ее рамках продолжалось рассмотрение заявок от онкологических институтов, заинтересованных в том, чтобы стать опорными центрами инициативы «Лучи надежды». Опорными центрами были назначены: одно учреждение из Таиланда во время 68-й очередной сессии Генеральной конференции в сентябре 2024 года; одно — из Республики Корея во время Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества в ноябре 2024 года; и одно — из Индии во время визита Генерального директора в эту страну в марте 2025 года. В настоящее время по линии инициативы «Лучи надежды» действуют 12 опорных центров. Являясь центрами создания потенциала и обмена знаниями, они повышают эффективность онкологической

помощи в соответствующих регионах, оказывая адресную поддержку соседним странам в таких ключевых областях, как образование, подготовка кадров, исследования, инновации и обеспечение качества. В ноябре 2024 года Агентство организовало первое в истории мероприятие, проводимое опорным центром инициативы «Лучи надежды» в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна, — семинар-практикум, посвященный ситуации в области оказания услуг лучевой терапии в педиатрии в этом регионе. Для разработки дорожной карты по повышению эффективности лечения рака у детей в Буэнос-Айрес приехали 46 ведущих специалистов в области лучевой терапии, представители ВОЗ и другие ключевые партнеры. Кроме того, по результатам семинара-практикума была создана региональная сеть по обмену знаниями и оказанию экспертной помощи.



РИС. В.2. Церемония подписания договора о создании опорного центра инициативы «Лучи надежды» на базе Центра им. Таты. (Источник: Центр им. Таты)

9. В июне 2025 года Агентство провело в Аддис-Абебе, Эфиопия, форум инициативы «Лучи надежды». Мероприятие, в котором приняли участие более 150 специалистов, ознаменовало три года со дня начала осуществления инициативы «Лучи надежды». Делегаты из всех регионов, доноры и партнеры поделились достижениями и обсудили приоритеты на будущее. Была отмечена роль опорных центров в обеспечении устойчивости посредством организации обучения и сотрудничества на региональном уровне. На форуме были представлены значительные достижения в области доступа к онкологической помощи в странах с низким и средним уровнем дохода и в мире в целом. Благодаря ведению прямой трансляции удалось собрать участников со всего мира, что способствовало укреплению духа открытости и сотрудничества.



РИС. В.3. В сентябре 2024 года по линии инициативы «Лучи надежды» для расширения деятельности в области дозиметрии и обеспечения качества МАГАТЭ подписало соглашения о стратегическом партнерстве с «Ай-Би-Эй дозиметрии», «Пе-Те-Ве-Фрайбург Физикалии-Технии-Веркштеттен Доктор Пихлау ГмбХ».
(Источник: МАГАТЭ)

10. Чтобы удовлетворить на глобальном уровне потребность в соответствующим образом подготовленных специалистах для решения проблемы заболеваемости и смертности от онкогинекологических заболеваний в странах с низким и средним уровнем дохода, в марте 2025 года Агентство организовало семинар-практикум, в котором приняли участие радиационные онкологи, радиотерапевты и медицинские физики из опорных центров Агентства в Алжире, Аргентине, Индии, Иордании, Республике Корея, Марокко, Пакистане, Словении, Таиланде, Турции, Южной Африке и Японии. Успешная разработка единой программы обучения по вопросам онкогинекологических заболеваний позволяет обеспечить более унифицированный подход в отношении специалистов, проходящих стажировку в опорных центрах. В рамках оказания помощи этим центрам и за счет внебюджетного вноса Японии Агентство оснастило каждый опорный центр гарнитурами виртуальной реальности, чтобы дать им возможность использовать инновационные образовательные инструменты.

11. Совместно со своим новым центром сотрудничества в области здоровья человека — Онкологическим центром им. М. Д. Андерсона Техасского университета в Соединенных Штатах Америки — Агентство организовало годовой цикл виртуальных лекций, направленных на укрепление исследовательского потенциала онкологических центров по всему миру. Несмотря на важность учета специфики заболеваемости раком в странах с низким и средним уровнем дохода, в качестве препятствия для реализации исследовательских проектов и клинических испытаний, связанных с онкологическими заболеваниями, зачастую называют отсутствие методик обучения проведению исследований. Более 300 экспертов регулярно посещают ежемесячные курсы лекций по лечению рака, охватывающие самые разные темы, от трансляционных исследований до планирования клинических испытаний.

12. В отчетный период Агентство продолжало проводить аудиты гарантии качества в области радиационной медицины, что способствовало повышению эффективности ухода за пациентами в государствах-членах. В январе 2025 года Агентство организовало миссию по аудиту гарантии качества в целях совершенствования лучевой диагностики и соответствующего обучения (КВААДРИЛ), в ходе которой была проведена оценка оказания услуг лучевой диагностики в 16 больницах Катара, что стало первой подобной проверкой, проведенной на национальном уровне.

13. Агентство продолжало свою исследовательскую деятельность по линии проектов координированных исследований (ПКИ) в области питания, диагностической визуализации, ядерной медицины, радиационной онкологии и медицинской физики. Среди недавно запущенных проектов — ПКИ по улучшению здоровья матери и ребенка путем оптимизации метода приема матерью оксида дейтерия, ПКИ по повышению точности дозиметрии в радиофармацевтической терапии, ПКИ для докторантуры по повышению квалификации специалистов по радиационной метрологии в СНСД, а также ПКИ по повышению эффективности лечения проходящих курс лучевой терапии онкологических пациентов при помощи питания.

14. Исследователи и ученые во всем мире продолжают пользоваться тремя базами данных Агентства по питанию, которые по-прежнему пополняются. Благодаря базе данных «Вода с двойной меткой» удалось разработать новое прогностическое уравнение, которое поможет исследователям оценить точность информации о рационе питания, собранной со слов пациентов в ходе исследований и опросов. Благодаря уравнению выяснилось, что в двух широко используемых базах данных по питанию более четверти всех данных являются неточными.

15. В июле 2025 года Агентство провело обзор использования ядерных методов в области питания и безопасности пищевых продуктов в контексте сложных продовольственных систем и выявило возможности для координации усилий с ФАО и ВОЗ. Программа исследований, которая ляжет в основу инициативы Агентства Atoms4Food, была подготовлена на базе междисциплинарной группы экспертов по вопросам загрязнителей и остаточных веществ в пищевых продуктах, значимых с точки зрения общественного здравоохранения, и оценки их воздействия на рацион и здоровье человека.

16. В течение всего отчетного периода Агентство вело свою Базу данных по ядерной медицине (NUMDAB) и Глобальную базу данных МАГАТЭ по ресурсам медицинской визуализации и ядерной медицины (IMAGINE). Собранные в этих базах данные используются при консультировании государств-членов по вопросам потребностей в области ядерной медицины, радиологии, а также диагностических и терапевтических применений с целью снизить бремя неинфекционных и инфекционных заболеваний. Активно используемая в рецензируемых публикациях информация из этих баз данных позволяет исследователям, практикующим специалистам и политикам во всем мире лучше понять текущую ситуацию в области ресурсов, касающихся медицинской практики, профессиональной подготовки и исследований.

17. Агентство продолжало содействовать профессиональному развитию специалистов по медицинской визуализации, предоставляя тысячам экспертов со всего мира дополнительный доступ к прямым трансляциям крупных медицинских конференций, организуемых такими партнерскими профессиональными организациями, как Американское общество ядерной кардиологии, Европейская ассоциация ядерной медицины, Европейское общество радиологии, Международное общество радиологии и Радиологическое общество Северной Америки.

18. 7–11 октября 2024 года в Центральных учреждениях Агентства в Вене состоялась пятая Международная конференция по гибридной визуализации (ИПЭТ-2024). В целях углубленного изучения мультимодальных методов визуализации в конференции Агентства приняли участие более 50 докладчиков, 570 представителей 103 стран и более 3000 человек подключились виртуально. В ходе мероприятий, посвященных конкретным очагам заболеваний, Агентство рассмотрело важнейшую роль, которую эти методы играют в лечении рака, что позволило участникам расширить свои знания в части сложных случаев и сценариев применения.



РИС. В.4. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси и заместитель премьер-министра и министр здравоохранения Чешской Республики Властимил Валек на открытии конференции ИПЭТ-2024. (Источник: МАГАТЭ)

19. 2–6 июня 2025 года в Вене состоялась международная конференция по достижениям в радиационной онкологии (МКДРО-4). В ходе конференции более 400 медицинских работников смогли ознакомиться с современными разработками в области радиационной онкологии, радиобиологии и медицинской физики. Участники обсудили такие передовые методики, как стереотаксическая лучевая терапия, лучевая терапия с модуляцией интенсивности, визуальный контроль и компенсация движения, применение линейных ускорителей под контролем МРТ, трехмерная конформная брахитерапия, протонная лучевая терапия и лучевая терапия легкими ионами.

20. В марте 2025 года Агентство выпустило свою первую публикацию на эту тему «Quality Assurance and Optimization for Fluoroscopically Guided Interventional Procedures» («Обеспечение качества и оптимизация при проведении интервенционных процедур под рентгеноскопическим контролем»). Эти материалы способствуют развитию интервенционной медицины, так как в них содержатся комплексные руководящие материалы, которые призваны повысить безопасность пациентов, обеспечить эффективное использование передовых технологий визуализации и способствовать соблюдению международных норм.

21. Агентство регулярно обновляло и вело базу данных сети дозиметрических лабораторий вторичных эталонов (DOLNET), базу данных сетей дозиметрического аудита (DAN) и Справочник по радиотерапевтическим центрам (ДИРАК). Будучи самой полной в мире базой данных по радиотерапевтическим ресурсам для лечения пациентов, ДИРАК по-прежнему является источником информации об основанных на данных наработках, которые можно применять для оказания онкологической помощи. Благодаря ДИРАК Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) уже второй год подряд оценивает доступность оборудования для лечения рака в мире и включает вопросы лучевой терапии в свой обзор глобальных инноваций.

22. Агентство продолжало повышать точность радиационной дозиметрии во всем мире с помощью сети дозиметрических лабораторий вторичных эталонов МАГАТЭ/ВОЗ (ДЛВЭ), в которую в настоящее время входят 89 лабораторий в 76 странах. Дозиметрическая лаборатория Агентства в Зайберсдорфе, Австрия, — центральная лаборатория сети — проводила калибровку, сравнение и референсное облучение опорных дозиметров. Эти услуги упрощают прослеживаемость между конечными пользователями, такими как персонал больниц, и международной системой измерения ионизирующего излучения, обеспечивая при этом единообразие во всех странах. Кроме того, в рамках программы МАГАТЭ/ВОЗ по проверке доз по почте лаборатория проводила проверки пучков в больницах по всему миру, что позволяет обеспечить безопасность и точность методов лучевой терапии онкологических пациентов.

23. В целях оказания дальнейшего содействия странам в точном измерении доз облучения Агентство выпустило свой первый свод положений по дозиметрии в брахитерапии на испанском языке «Dosimetry in Brachytherapy — An International Code of Practice for Secondary Standards Dosimetry Laboratories and Hospitals» («Дозиметрия в брахитерапии — Международные практические рекомендации для дозиметрических лабораторий вторичных эталонов и медицинских учреждений»). Кроме того, Агентство выпустило обновленную версию публикации «Определение поглощенной дозы при дистанционной лучевой терапии: международные практические рекомендации по дозиметрии, основанные на эталонах единицы поглощенной дозы в воде» на испанском и русском языках. Перевод этих публикаций поможет обеспечить необходимое качество и стандартизацию в области дозиметрии во всем мире, благодаря чему онкологические пациенты смогут получать помощь на основе унифицированного и контролируемого подхода вне зависимости от своего местонахождения.

24. Агентство продолжает работать над расширением доступа к изотопным индикаторам и их применения для изучения вопросов уязвимости и устойчивости подземных вод. Оно разработало методику, позволяющую повысить доступность отбора проб и анализа радиоактивной серы — радионуклида с периодом полураспада, который идеально подходит для выявления фракций воды с периодом обмена менее одного года. В этом году Агентство начало получать образцы от государств-членов, чтобы составить первоначальное представление о распределении радиоактивной серы в природных водах в мире.

25. При помощи инструментов искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения Агентство провело анализ данных Глобальной сети по изотопам в реках (ГСИР) о стабильных изотопах в 136 реках и 45 крупных водосборных бассейнах по всему миру. Благодаря мониторингу изотопов в реках модели ИИ могут предсказать динамику речного стока в различных условиях окружающей среды, и эта информация важна для совершенствования механизмов распределения водных ресурсов и разработки эффективных стратегий водопользования в условиях изменения климата и характера землепользования.

26. Агентство продолжает расширять свое участие в механизме «ООН-Водные ресурсы» и сотрудничество с другими учреждениями ООН, занимающимися вопросами управления водными ресурсами, включая Организацию Объединенных Наций по вопросам образования,

науки и культуры (ЮНЕСКО) и Всемирную метеорологическую организацию (ВМО). В 2025 и 2026 годах Агентство представлено в совместной руководящей группе механизма «ООН-Водные ресурсы». Кроме того, по линии «ООН-Водные ресурсы» Агентство участвует в группах экспертов, занимающихся вопросами подземных вод и изменения климата. В 2024 году по линии Глобальной сети лабораторий МАГАТЭ по анализу водных ресурсов (ГлоВАЛ) Агентство и Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) провели первое совместное межлабораторное исследование качества воды.

27. В качестве участника механизмов сети «ООН-океаны» и Группы ООН по рациональному природопользованию (ГРП) Агентство продолжало обеспечивать координацию между учреждениями ООН через свои Лаборатории морской среды. Оно внесло вклад в подготовку имеющего обязательную юридическую силу документа, призванного положить конец загрязнению пластиком, а также в реализацию общего подхода ООН к борьбе с загрязнением нашей планеты.

28. В рамках Инициативы по использованию ядерных технологий для борьбы с загрязнением пластиком («НУТЕК пластик») более 100 государств-членов получают помощь в мониторинге количества микропластика и полимеров различных типов в прибрежных зонах. «НУТЕК пластик» продолжает способствовать повышению эффективности и расширению масштабов разработки надежных и экономичных методов оценки распространенности и характеристик загрязнения морской среды пластиком, что позволит лучше понимать его происхождение, механизмы его переноса, а также оказываемое им воздействие на морскую среду. В рамках этой инициативы ведется разработка согласованных протоколов для обнаружения микропластика в пробах окружающей среды, применяются аналитические методы, соответствующие наилучшей практике и современному уровню развития науки, а также осуществляется организация обучения научно-технических кадров использованию таких методов.



РИС. В.5. В рамках 68-й сессии Генеральной конференции Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси и министр иностранных дел Аргентины Ее Превосходительство Диана Мондина приняли участие в параллельном мероприятии «Обзор "НУТЕК пластик" и миссия в Антарктику». На нем были представлены предварительные результаты миссии в Антарктику: загрязнение пластиком можно обнаружить во всех уголках мира, а микропластик является угрозой для мирового океана. (Источник: МАГАТЭ)

29. В отчетный период по линии инициативы «НУТЕК пластикс» Агентство подписало с Бразилией меморандум о взаимопонимании (МОВ), чтобы установить рамки научного сотрудничества для сбора данных о микропластике в Антарктике. Агентство сотрудничало с учреждениями государств-членов из Латинской Америки и Карибского бассейна по линии Сети исследований факторов стресса в морской и прибрежной среде в Латинской Америке и Карибском бассейне (РЕМАРКО), чтобы разработать согласованный протокол отбора проб микропластика в целях регулирования сбора и анализа проб для мониторинга загрязнения прибрежных зон микропластиком. Агентство продолжало вносить активный вклад в работу Международного комитета по ведению переговоров для разработки имеющего обязательную юридическую силу документа по загрязнению пластиком, в том числе в морской среде. В 2025 году на конференции ООН по океану в Ницце Агентство совместно с международными партнерами организовало параллельное мероприятие на тему «Борьба с загрязнением морской среды, включая загрязнение пластиком, посредством инновационных международных механизмов».



РИС. В.6. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси во время мероприятия высокого уровня по борьбе с загрязнением морской среды на конференции Организации Объединенных Наций в Ницце, Франция. (Источник: МАГАТЭ)

30. Действуя через свой Международный координационный центр по проблеме подкисления океана (МКЦ-ПО), Агентство содействует государствам-членам в их усилиях по борьбе с подкислением океана. С момента своего создания в 2013 году МКЦ-ПО и его партнеры предоставили более чем 850 ученым из 110 государств-членов возможности для практического обучения, создания потенциала, распространения информации и сетевого взаимодействия; способствовали разработке согласованного описания методологий и передового опыта в области исследований подкисления океана, а также предоставляли различным категориям пользователей доступ к научным базам данных и ряду других ресурсов. Кроме того, с 2025 года МКЦ-ПО будет заниматься вопросами методов удаления растворенного в морской воде углекислого газа (МУУГ), обеспечивая подготовку государств-членов в области оценки потенциального воздействия повышения щелочности океана на морские экосистемы.

31. Представители МЦК-ПО присутствовали на 29-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (КС-29) в качестве организаторов и участников параллельных мероприятий, посвященных вопросам исследования подкисления океана, политики и управления, создания потенциала, междисциплинарных и межотраслевых подходов к смягчению последствий изменения климата и адаптации к ним, включая решения, основанные на природных факторах. В июне 2025 года на научном конгрессе «Один океан» в Ницце, Франция, МКЦ-ПО представил свои достижения в области создания потенциала и оценки увеличения щелочности океана.

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

33. Агентство продолжало поддерживать такие программы по региональным морям, как Средиземноморский план действий Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (СПД/ЮНЕП), Конвенция Осло и Парижская конвенция о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (Конвенция ОСПАР), Комиссия по защите морской среды Балтийского моря (ХЕЛКОМ). Кроме того, Агентство содействовало оценке действенности таких международных конвенций, 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 загрязняющих веществ в морских матрицах. В отчетный период был выпущен один новый сертифицированный эталонный материал по анализу стойких органических загрязнителей в морских отложениях, что будет способствовать надежному и высокоточному мониторингу вредных загрязняющих веществ в морской среде. Агентство также организовало всемирное межлабораторное сравнение, в котором приняли участие более 130 лабораторий, для определения наличия тяжелых металлов и редкоземельных элементов в морских отложениях.

34. В мае 2025 года Агентство назначило Институт морских и прибрежных исследований (ИНВЕМАР) в Колумбии в качестве первого центра сотрудничества МАГАТЭ в области морской среды в Южной Америке. Это партнерство с ИНВЕМАР поможет Агентству успешно заниматься исследованиями в течение начального четырехлетнего периода (2025–2029 годы). В рамках соглашения Агентство сможет воспользоваться экспертными знаниями ИНВЕМАР в области применения ядерных и изотопных методов для защиты океанических экосистем в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна.

35. Агентство продолжало поддерживать сеть аналитических лабораторий по измерению радиоактивности окружающей среды (АЛМЕРА), которая в настоящее время состоит из 200 лабораторий-членов в 90 странах. Сеть призвана обеспечить своевременность и надежность измерений в случае ядерных или радиологических аварий, приводящих к выбросу радионуклидов в окружающую среду. Агентство поддерживает лаборатории в этих усилиях, проводя аттестационные испытания и обеспечивая обратную связь, что позволяет им подтверждать и повышать результативность своей аналитической работы. В 2024 году Национальный центр ядерной энергии, науки и технологии (CNESTEN) провел в Рабате координационное совещание АЛМЕРА, в котором приняли участие более 200 специалистов.

36. Агентство продолжало предоставлять государствам-членам в пользование современную глобальную базу данных по радиоактивности морской среды, доступ к которой можно получить через веб-страницы Информационной системы по морской среде (MARIS). Более 900 000 измерений наличия радионуклидов в морской воде, донных отложениях и морских организмах доступны посредством расширенного графического интерфейса пользователя, в который была добавлена функция картирования уровней радиоактивности. MARIS — это ценный инструмент для исследований, который обеспечивает легкость доступа и полную прослеживаемость информации, способствуя осуществлению научной деятельности на основе данных, включая моделирование климата и океана, проведение экологических и радиологических оценок и интерпретацию данных мониторинга.

37. Агентство продолжало осуществлять и продвигать исследовательские проекты на базе радиоактивных и стабильных изотопов, а также соответствующих аналитических методов с целью лучше изучить воздействие изменения климата на угрозы безопасности пищевых продуктов и минимизировать риски для здоровья потребителей. Эти усилия направлены на решение таких проблем, как устойчивость к противомикробным препаратам, новые биотоксины, изменения динамики поглощения растениями токсичных элементов и присутствие микропластика в пищевых продуктах в результате биоразложения.



*РИС. В.7. Участники совещания по аттестационным испытаниям и межлабораторным исследованиям в Азиатско-Тихоокеанском регионе, Сямынь, Китай, август 2024 года.
(Источник: KACH).*

38. Агентство продолжало активно поддерживать внедрение и расширение технологий облучения пищевых продуктов с целью повысить безопасность пищевых продуктов, укрепить фитосанитарные меры и снизить послеуборочные потери. Агентство при участии государств-членов разработало протоколы для целей облучения пищевых продуктов и внесло вклад в подготовку проектов нескольких международных нормативных документов и руководств.

39. Агентство создало государственно-частное партнерство с компанией «Англо-американ» и начало реализацию нового ПКИ для разработки методов ведения климатически оптимизированного сельского хозяйства с использованием ядерных и смежных технологий для эффективного управления почвенными ресурсами и улучшения состояния засоленных, солонцовых и засоленных/солонцовых почв и повышения их плодородия, а также урожайности сельскохозяйственных культур за счет применения удобрений на основе полигалита.



РИС. В.8. Генеральный директор «Англо-американ кроп ньютриентс» Том Маккалли и генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси подписали новое соглашение о партнерстве в рамках исследовательского проекта по борьбе с засолением почв по линии совместной инициативы ФАО и МАГАТЭ Atoms4Food. (Источник: МАГАТЭ)

40. Совместно с восемью государствами-членами (Австралия, Бразилия, Вьетнам, Германия, Китай, Норвегия, США и Южная Африка) Агентство продолжало прилагать усилия для решения проблемы устойчивости к противомикробным препаратам (УПП) в контексте сельскохозяйственных почв в рамках ПКИ. Были получены меченные изотопами антибиотики, а процессы их распространения и разложения были проверены в полевых экспериментах. В 2025 году по линии Инициативы Агентства в отношении мирного использования ядерной энергии началась реализация двух крупных проектов по борьбе с УПП в аквакультурах, при этом особое внимание с географической точки зрения было уделено Западной Африке и Юго-Восточной Азии.

41. Агентство создало новые проекты на базе ИИ, чтобы лучше изучить вопросы засухоустойчивости и повысить ее в контексте сложных систем совместного выращивания кофе и банана. Первоначально эти проекты были ориентированы на Восточную Африку, а теперь в целях повышения устойчивости к изменению климата в сферу их охвата попадет Латинская Америка. Их цель — провести анализ и моделирование взаимодействия между почвами, растениями и факторами окружающей среды, чтобы повысить устойчивость к климатическим стрессам. Кроме того, для содействия этой деятельности ведется работа по налаживанию сотрудничества с другими организациями, в частности с Международным центром теоретической физики (МЦТФ) в Италии.

42. На леднике на западной стене горы Уайна-Потоси в Боливии Агентство впервые использовало технологию зонда с детектором нейтронов космического излучения для мониторинга динамики влажности почвы в высокогорных водно-болотных угодьях и количественной оценки накопления снега на леднике. Собранные данные важны для разработки моделей прогнозирования и стратегий адаптации к климату для местных жителей, которые в значительной степени зависят от водных ресурсов ледника как источника воды для сельского хозяйства и питьевой воды.

43. Благодаря недавно завершённому ПКИ «Восстановительные мероприятия в контексте радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных земель» удалось повысить готовность к ядерным аварийным ситуациям, особенно в недостаточно изученных агроэкологических условиях. Проведение в рамках проекта экспериментальных исследований, мониторинга на местах и моделирования позволило лучше изучить характеристики радиоцезия и радиостронция. Кроме того, в рамках проекта для оптимизации восстановительных мероприятий в ходе ядерных аварийных ситуаций были созданы системы поддержки принятия решений на базе машинного обучения.

44. Агентство провело комплексный анализ геномного разнообразия крупного рогатого скота породы зебу в Азии. Этот анализ позволил получить важные исходные данные, касающиеся инбридинга, размера популяции и общего генетического разнообразия этих важных пород. В дополнение к этой работе в Аргентине были проведены исследования на базе полногеномного поиска ассоциаций (ППА). Эти исследования были направлены на выявление конкретных генетических вариантов, связанных с такими экономически значимыми для крупного рогатого скота признаками, как удои, репродуктивная эффективность, сопротивляемость болезням и общее состояние здоровья. Ожидается, что результаты этих исследований позволят разработать стратегии селекции и повысить продуктивность животноводства. Кроме того, в Шри-Ланке было рассчитано генетическое смешение у животных гибридных пород. Благодаря проведению этого анализа была получена важная информация, которая позволит оптимизировать методы содержания молочного скота и повысить удои в стране.

45. Для решения важнейшей проблемы стратегий питания и откорма животных в рамках ПКИ осуществлялась научно-исследовательская деятельность по изучению местных и альтернативных нетрадиционных кормовых ресурсов с двойной целью — улучшить питание животных и сократить выбросы парниковых газов (ПГ), связанных с животноводством. Государствам-членам были даны рекомендации касательно роли агролесопастбищных систем в обеспечении устойчивости производства говядины и сокращения выбросов ПГ, постепенной замены концентратов отходами овсяного производства в кормлении жвачных животных для снижения выбросов ПГ, связанных с животноводством, а также о различных составах рационов и стратегиях кормления жвачных животных, которые ведут к уменьшению выбросов ПГ, связанных с животноводством.

46. Признавая жизненно важную роль малоиспользуемых высокопитательных культур в обеспечении продовольственной безопасности и безопасности пищевой продукции в условиях изменения климата, Агентство начало реализацию рассчитанного на пять лет ПКИ по линии инициативы Atoms4Food с целью ускорить процесс генетического улучшения основных сортов проса в засушливых районах для адаптации к изменению климата. В проекте участвуют 11 организаций из девяти стран, и его цель — вывести устойчивые к изменению климата сорта проса с помощью мутационной селекции и биотехнологий. Основное внимание уделяется повышению стрессоустойчивости, питательной ценности и ускорению генетических улучшений с помощью передовых методов скрининга и геномных средств.

47. В рамках инициативы Atoms4Food Агентство поддерживает проект «Повышение устойчивости и питательной ценности сельскохозяйственных культур», который направлен на повышение устойчивости мелких фермерских хозяйств к изменению климата и улучшение их материального благополучия путем внедрения устойчивых к изменению климата мутантных сортов арахиса, сои и риса. Проект нацелен на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и расширение производства и распространения высококачественных семян, что способствует обеспечению продовольственной безопасности и устойчивому развитию сельского хозяйства.

48. В мае 2025 года по линии инициативы Atoms4Food в Буркина-Фасо была проведена первая миссия экспертов с целью оценить, как ядерные и смежные технологии используются в Буркина-Фасо для решения задач повышения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качества почвы, а также в области животноводства, ветеринарии и рациона человека. В настоящее время готовится подробный отчет о миссии, на основе которого будет составлен национальный план действий по линии инициативы Atoms4Food, открывающий путь к целенаправленной реализации программы.



РИС. В.9. В ходе первой миссии по оценке в рамках инициативы Atoms4Food в Буркина-Фасо совместная группа миссии МАГАТЭ и ФАО по оценке изучает новые сорта риса.

(Источник: МАГАТЭ)

49. В сотрудничестве с Международным обществом применения радиоиндикаторов и радиации (ИСТРА) 7–11 апреля 2025 года Агентство организовало третью международную конференцию по применению радиационной науки и технологий (ИКАРСТ-2025). Помимо почти 900 участников из 105 государств-членов, на конференции присутствовали 120 представителей более 70 организаций и компаний.



РИС. В.10. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси на открытии ИКАРСТ-2025. (Источник: МАГАТЭ)

50. В ходе ИКАРСТ Агентство подписало практические договоренности с Международным комитетом по неразрушающему контролю (МКНРК) и Международным обществом применения радиоиндикаторов и радиации (ИСТРА).

51. В декабре 2024 года Агентство провело в Вене совещание центров сотрудничества в области применения радиационных технологий и передовых методов неразрушающего контроля, а также промышленных применений радиоактивных индикаторов и закрытых источников. Участники совещания обсудили и рассмотрели текущие и планируемые мероприятия центров сотрудничества МАГАТЭ, изучили вклад этих мероприятий с точки зрения выполнения мандата Агентства и рекомендовали пути более эффективного и действенного внедрения радиационных технологий. В мероприятии приняли участие высокопоставленные представители десяти центров сотрудничества.



РИС. В.11. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси с представителями центров сотрудничества МАГАТЭ на совещании, состоявшемся в декабре 2024 года в Вене, Австрия. (Источник: МАГАТЭ)

52. В ноябре 2024 года МАГАТЭ организовало Конференцию на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества. В мероприятии приняли участие министры, высокопоставленные должностные лица и политики, которые обсудили пути решения глобальных проблем в области здоровья, продовольственной безопасности и безопасности пищевых продуктов, управления водными ресурсами и изменения климата посредством применения ядерных методов. В мероприятии приняли участие в общей сложности приблизительно 1500 представителей из 144 государств-членов, включая не менее 50 высокопоставленных должностных лиц и министров, а также около 45 представителей частных организаций. Делегаты единогласно приняли декларацию, признающую уникальный вклад ядерной науки, технологий и применений в глобальные усилия по преодолению текущих и возникающих проблем. В декларации был подчеркнут взаимодополняющий характер усилий МАГАТЭ в области технического сотрудничества и ядерной науки, технологий и применений, а также продемонстрировано, как их совместное использование способствует преобразующим изменениям.



РИС. В.12. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси с сопредседателями г-ном Кайем Мюккяненом, министром климата и окружающей среды Финляндии, и г-ном Кваку Африйе, министром окружающей среды, науки, технологий и инноваций Ганы, на открытии Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества в Центральных учреждениях Агентства в Вене, Австрия. 26 ноября 2024 года. (Источник: МАГАТЭ)

53. В ходе параллельного мероприятия в рамках Конференции на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям и осуществлению программы технического сотрудничества Агентство открыло Центр неразрушающего контроля (НРК) в Зайберсдорфе. Центр оснащен современным оборудованием, предоставленным Японией для оказания пострадавшим странам содействия при аварийном реагировании в случае стихийных бедствий. Центр будет проводить подготовку с целью улучшить показатели восстановления гражданской инфраструктуры и повысить устойчивость строительных конструкций к внешним воздействиям в государствах-членах.



РИС. В.13. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси на церемонии открытия Центра НРК в рамках Конференции МАГАТЭ на уровне министров. (Источник: МАГАТЭ)

54. В октябре 2024 года Агентство при содействии нетрадиционного донора, компании «Уренко», приступило к реализации ПКИ по оптимизации очистки сточных вод горнодобывающей промышленности. Эта инициатива ставит своей целью революционное изменение методов очистки сточных вод металлоносных рудников, в том числе медных, золотых и урановых, благодаря углублению понимания гидродинамики искусственных водно-болотных угодий, а также подтверждению их эффективности в качестве устойчивых методов очистки. В рамках проекта было получено 34 предложения о проведении исследований от организаций в 23 государствах-членах, что являет собой пример глобального взаимодействия для решения экологических проблем.

55. В отчетный период Агентство приступило к реализации ПКИ «Смягчение воздействия парниковых газов с помощью излучения», который посвящен разработке инновационных решений с использованием излучения, прежде всего ускорителей электронных пучков, для преобразования ПГ, таких как углекислый газ и метан, в менее вредные соединения либо производства материалов для их улавливания и безопасного хранения. Решение проблемы выбросов ПГ имеет принципиальное значение с учетом их решающей роли в ускорении глобального потепления, следствием которого являются экстремальные погодные условия, повышение уровня моря и нарушение экосистем. Кроме того, эти газы представляют серьезную угрозу здоровью людей и животных.

56. Агентство начало реализацию ПКИ «Разработка наборов нового поколения на основе Тс-99m», чтобы обеспечить доступность терапевтических радиофармацевтических препаратов, особенно в странах, испытывающих нехватку систем позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Цель этого проекта — расширить обмен знаниями в области разработки и клинического применения новых радиофармпрепаратов на основе Тс-99m, которые специально предназначены для лечения рака предстательной либо молочной железы и микроокружения опухолей. В состоявшемся в отчетный период первом совещании по координации исследований в рамках ПКИ приняли участие учреждения из 20 государств-членов.

57. В июне 2024 года технические специалисты Агентства и мировые эксперты в области тераностики опубликовали в журнале «Лансет онкологии» три статьи, посвященные различным аспектам радиофармацевтических наук в онкологии, в частности «Recent advances and impending challenges for the radiopharmaceutical sciences in oncology» («Последние достижения и предстоящие проблемы радиофармацевтических наук в онкологии»), «Trends in nuclear medicine and the radiopharmaceutical sciences in oncology: workforce challenges and training in the age of theranostics» («Тенденции ядерной медицины и радиофармацевтических наук в онкологии: проблемы кадрового обеспечения и подготовки кадров в эпоху тераностики») и «Production and regulatory issues for theranostics» («Вопросы производства и регулирования в области тераностики»).

58. В сентябре 2024 года во Франции в центре сотрудничества МАГАТЭ — Национальном институте ядерных наук и технологий (НИЯНТ) — была организована осенняя сессия школы по подготовке инструкторов-радиофармацевтов, в ходе которой радиофармацевты из стран Африканского региона повысили свою техническую квалификацию, приобрели практический опыт и навыки преподавания, которые необходимы им для подготовки техников в области ядерной медицины в своих странах. В июне 2025 года в Национальном медицинском институте в Варшаве состоялся технический семинар-практикум, участники которого получили практический опыт в области подготовки и контроля качества радиофармпрепаратов на основе ^{225}Ac .

59. В отчетный период Агентство запустило новую базу данных по радиофармацевтике с целью продолжить изучение и расширить использование циклотронов, исследовательских реакторов и ускорителей для производства радиофармпрепаратов. База данных поможет связать между собой различных производителей этой продукции, расширить доступ к радиоизотопам и радиофармпрепаратам, выявить пробелы в поставках, а также тенденции рынка.

60. Агентство организовало ежегодные всемирные аттестационные испытания, чтобы содействовать укреплению аналитического потенциала государств-членов. Аттестационные испытания охватывают несколько тематических областей, таких как окружающая среда, здоровье, продовольственная безопасность и безопасность пищевых продуктов. В отчетный период 515 наборов образцов были переданы 100 государствам-членам. В ходе испытаний государствам-членам была предоставлена возможность оценить и продемонстрировать свой аналитический потенциал и выявить области, требующие дальнейшего совершенствования. По итогам мероприятия состоялся первый всемирный технический вебинар по аттестационным испытаниям, в ходе которого в течение трех дней велось обсуждение результатов аттестационных испытаний и возможностей для обучения и развития их участников.

61. 30 сентября — 3 октября 2024 года Агентство провело в Вене техническое совещание «Расширение круга пользователей ядерных методов в криминалистике: новые применения и узкоспециальные задачи» с участием представителей 20 государств-членов и Межрегионального научно-исследовательского института Организации Объединенных Наций по вопросам преступности и правосудия (ЮНИКРИ). Это мероприятие способствовало расширению взаимодействия и обмену информацией между заинтересованными сторонами и конечными пользователями в области криминалистики.

62. В мае 2025 года Агентство совместно с компанией «Элеттра» провело в Триесте, Италия, ежегодный учебный семинар-практикум по синхротронным технологиям и методам и их применению. Семинар-практикум был рассчитан в основном на молодых ученых, не имеющих опыта проведения экспериментов в области синхротронного излучения либо имеющих ограниченный опыт в этой области; они приняли участие в практических экспериментах и прошли подготовку по использованию различных каналов вывода пучка и написанию успешных заявок на участие в экспериментах, чтобы иметь возможность проводить эксперименты с пучком самостоятельно.

63. В декабре 2024 года Агентство совместно с министерством культуры Франции провело в Жиф-сюр-Иветте, Франция, углубленный семинар-практикум с участием 35 представителей 10 государств-членов и международных организаций, который был посвящен устойчивому управлению данными ионно-пучкового анализа для целей науки о культурном наследии в контексте искусственного интеллекта и принципов открытой науки. В ходе мероприятия обсуждались вопросы характеристики объектов и материалов культурного наследия с использованием ускорителей ионных пучков для сбора, обработки и обмена данными в соответствии с политикой в области искусственного интеллекта и открытой науки.

64. В апреле 2025 года Агентство опубликовало технический документ «Good Practices in the Operation and Maintenance of Low Energy Electrostatic Accelerators» («Положительная практика эксплуатации и технического обслуживания низкоэнергетических электростатических ускорителей»), который служит одновременно руководством и справочным пособием, содержит ценную информацию и знания, дополняет материалы производителей ускорителей и связанного с ними оборудования и включает образовательные и учебные материалы для персонала и пользователей ускорителей.

65. В мае 2025 года Агентство провело в Барилоче, Аргентина, региональный учебный семинар-практикум по аналитическим методам, основанным на использовании ускорителей, для целей социально-экономического развития. Это мероприятие способствовало укреплению потенциала и повышению квалификации молодых исследователей из региона Латинской Америки и Карибского бассейна в области использования методов ионно-лучевого анализа для целей социально-экономического развития.

66. Признавая важность международного взаимодействия, Агентство продолжило работу по координации участия соответствующих заинтересованных сторон с целью изучить различные аспекты, касающиеся термоядерной энергии, и в ноябре 2024 года провело в Риме первое совещание Всемирной группы по термоядерной энергии (ВГТЭ). ВГТЭ объединила государственный и частный сектора, представителей промышленности, научных кругов и гражданского общества в сплоченное глобальное термоядерное сообщество.



РИС. В.14. Участники первого совещания на уровне министров Всемирной группы МАГАТЭ по термоядерной энергии. Зал международных конференций, министерство иностранных дел и международного сотрудничества Италии, Пьяццале дела Фарнезина, Рим, Италия. 6 ноября 2024 года. (Источник: МАГАТЭ)

67. Агентство опубликовало доклад «Термоядерный синтез в мире: обзор МАГАТЭ 2024 года», в котором представлен обзор текущих событий и ключевых достижений термоядерной отрасли, рассказывается о новых концепциях установок, прогнозируемых сроках их разработки и механизмах, действующих на политическом уровне, а также тенденциях в области государственных и частных инвестиций; приводится статистика опубликованных исследований и прогноз в отношении региональных и отраслевых перспектив.

68. В ноябре 2024 года Агентство пригласило международных экспертов по термоядерному синтезу и представителей отрасли принять участие в подготовке публикации «Термоядерный синтез — ключевые элементы». В ней изложены шесть основных компонентов развития термоядерной энергетики и сделана попытка сформировать общее понимание пути от исследований, разработок и демонстрации до промышленного освоения технологий термоядерного синтеза, а также намечен механизм взаимодействия, который поможет сохранять и развивать инициативы в области термоядерной энергетики на глобальном уровне.

69. Агентство продолжило работу по активизации международного сотрудничества в целях развития термоядерной энергетики путем организации специализированных международных семинаров-практикумов и технических совещаний, посвященных разработке термоядерных установок, работе термоядерных машин в стационарном и длинноимпульсном режимах, а также обработке, валидации и анализу данных о термоядерном синтезе при активном взаимодействии заинтересованных государств-членов и международных организаций. Кроме того, в ноябре 2024 года Агентство подписало меморандум о взаимопонимании с Организацией ИТЭР и практические договоренности с Ассоциацией компаний термоядерной отрасли по вопросам

энергии термоядерного синтеза, в которых особое внимание уделено информационно-просветительской деятельности, взаимодействию с общественностью, обмену знаниями, обучению и другим ключевым областям.

70. Агентство продолжало предпринимать усилия по организации совещаний и учебных мероприятий по термоядерной энергии. В декабре 2024 года в сотрудничестве с ИТЭР оно организовало в Нагое, Япония, 13-ю сессию Международной школы ИТЭР, а также взаимодействовало с Таиландским институтом ядерных технологий (ТИЯТ). Кроме того, в мае 2025 года в Триесте, Италия, была проведена сессия совместной школы МЦТФ и МАГАТЭ по энергии термоядерного синтеза. В январе 2025 года Агентство подписало практические договоренности с ТИЯТ, а в марте 2025 года — с Европейской образовательной сетью в области термоядерного синтеза (FuseNet) в целях дальнейшей активизации усилий в сфере подготовки кадров и образования по направлению термоядерной энергетики.



РИС. В.15. На полях совещания Всемирной группы по термоядерной энергии Генеральный директор Рафаэль Мариано Гросси и Генеральный директор ИТЭР Пьетро Барабаски подписали новый меморандум о взаимопонимании, призванный укрепить сотрудничество в области термоядерного синтеза. (Источник: ИТЭР)

71. В мае 2025 года Агентство провело в Вене седьмой международный семинар-практикум по моделям и данным о взаимодействии плазмы и материала в термоядерных устройствах. На мероприятии собрались исследователи и ученые, занятые в сфере термоядерной энергии и материаловедения, с целью изучить достижения в области моделирования процессов, касающихся взаимодействия плазмы со стенками и плазмы с материалом в термоядерных устройствах.

72. В июне 2025 года в Аомори, Япония, состоялся девятый семинар-практикум по программе ДЕМО и термоядерным установкам. На мероприятии были рассмотрены направления международной деятельности и подготовка дорожных карт по созданию демонстрационной термоядерной энергетической установки. В ходе семинара-практикума обсуждались технические темы, в частности магниты, тритиевый топливный цикл и нейтроника. В нем приняли участие 67 специалистов из 16 государств-членов.

73. 4 и 5 февраля 2025 года на исследовательском реакторе Ганы (GHARR-1) была проведена предварительная миссия по комплексному обзору использования исследовательских реакторов. В ходе мероприятия состоялось обсуждение и было дано определение сферы охвата и методологии проведения миссии по комплексному обзору использования исследовательских реакторов по соглашению с Комиссией по атомной энергии Ганы (КАЭГ) — организацией, эксплуатирующей исследовательский реактор, по запросу которой была организована миссия.

74. Агентство продолжало сотрудничать с уполномоченными учреждениями государств-членов в целях реализации программной деятельности Агентства и содействия в практическом применении ядерных методов. В конце 2024 года Агентство имело в своем распоряжении 78 действующих центров сотрудничества (54 из которых связаны с неэнергетическими ядерными применениями) в 39 государствах-членах, что на 8 больше, чем в конце 2023 года.

75. Агентство продолжало предпринимать усилия, направленные на информирование государств-членов с помощью специальной веб-страницы о деятельности в области координированных исследований и ее результатах. В конце 2024 года Агентство реализовывало 1616 действующих исследовательских контрактов и соглашений в 119 государствах-членах в рамках 128 ПКИ, 95 из которых связаны с неэнергетическими ядерными применениями.

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

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11/A.2 Генеральная конференция признала, что «муха цеце и проблема трипаносомоза [МЦ и Т], 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, по их запросу, 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 полевым проектам по применению МСН и более активно содействовать НИОКР и передаче технологий африканским государствам-членам в целях дополнения их усилий, направленных на создание и последующее расширение зон, свободных от мухи цеце.

3. Генеральная конференция в резолюции GC(68)/RES/11/A.2 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят девятой (2025 года) очередной сессии.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

В.1. Укрепление взаимодействия с АС-ПАТТЕК

4. Агентство продолжало взаимодействовать с Панафриканской кампанией по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК) с целью решить проблему мухи цеце и трипаносомоза (МЦ и Т) путем создания устойчивых зон, свободных от МЦ и Т. Представители Агентства приняли участие в состоявшемся 24–26 марта 2025 года в Момбасе, Кения, семинаре-практикуме, посвященном включению в региональные и национальные стратегии и политику поэтапной схемы борьбы (ПСБ) с трипаносомозом животных в Африке. Цель семинара-практикума состояла в том, чтобы содействовать включению ПСБ в национальные стратегии и политику борьбы с трипаносомозом животных в Африке. На семинаре-практикуме присутствовали 62 участника из 21 африканской страны. Кроме того, в работе

семинара-практикума приняли участие представители Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), Центра международного сотрудничества по сельскохозяйственным исследованиям в целях развития (СИРАД), Института исследований в целях развития (ИИР), Фонда Гейтсов, Глобального альянса производителей ветеринарных препаратов для животноводства (GALVmed), Экономического сообщества западноафриканских государств (ЭКОВАС), Центра по развитию пастбищных районов и животноводства Межправительственного органа по развитию (ИКПАЛД), а также проекта «Контроль и постепенное снижение распространения трипаносомоза животных» (КОМБАТ).



*РИС. В.1.1. Участники семинара-практикума, посвященного включению в региональные и национальные стратегии и политику поэтапной схемы борьбы с трипаносомозом животных (ТЖ) в Африке, который состоялся в Момбасе, Кения, 24–26 марта 2025 года.
(Источник: Секретариат ИБАР-АС)*

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

5. Агентство продолжало удовлетворять запросы государств-членов о создании и развитии потенциала по включению метода стерильных насекомых (МСН) в схемы комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района (КБСВ-МР) в рамках регионального проекта RAF5087 «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 одним из главных факторов, сдерживающих развитие животноводства и сельскохозяйственного растениеводства в странах Африки к югу от Сахары. Помощь включает, в частности, предоставление технических консультаций, закупку специализированного оборудования и материалов, организацию учебных курсов и семинаров-практикумов, стажировок и научных командировок в рамках соответствующих проектов технического сотрудничества, а также проведение исследований в Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями в Зайберсдорфе, Австрия. Кроме того, эксперты из затронутых этой проблемой государств-членов продолжили принимать участие в ПКИ «Совершенствование управления колонией насекомых при их массовом разведении для целей применения метода стерильных насекомых», который включает исследовательскую группу по мухе цеце.

6. В 2024 году Агентство приступило к реализации ПКИ «Генетика популяции мухи цеце и метод стерильных насекомых: путь к эффективной борьбе с переносчиками болезни», учитывая важность понимания пространственной генетической структуры целевых видов мухи цеце для выявления изолированных популяций, которые могут быть потенциально включены в кампании КБСВ-МР по ликвидации мухи цеце с использованием МСН.

7. Агентство опубликовало обновленный Тематический план разработки и применения МСН для борьбы с мухой цеце в рамках программ КБСВ-МР. Обновленная версия призвана содействовать созданию устойчивых зон, свободных от МЦ и Т, в странах Африки к югу от Сахары, учитывая как успешные результаты оперативных программ КБСВ-МР в Сенегале и на о. Унгуджа в Объединенной Республике Танзания, где были искоренены такие виды мухи цеце, как *Glossina austeni* и *Glossina palpalis gambiensis*, так и новые технологические задачи, связанные с эффективной и экономичной реализацией пакета МСН для борьбы с различными видами мухи цеце.

8. 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 продолжало оказывать содействие Буркина-Фасо, Объединенной Республике Танзания, Сенегалу, Чаду, Эфиопии и Южной Африке в рамках национальных проектов технического сотрудничества.

9. На сегодняшний день Агентство имеет в своем распоряжении линии мухи цеце из восьми стран. Исследовательская деятельность Агентства по-прежнему была направлена на повышение качества стерилизации самцов за счет совершенствования протоколов питания, стерилизации, упаковки, перевозки, выпуска и контроля качества, а также изучения влияния патогенных вирусов и симбиотических бактерий на колонии мухи цеце.

10. Признавая наличие растущих проблем, связанных с использованием изотопных облучателей для стерилизации мухи цеце, Агентство провело оценку относительной эффективности облучения рентгеновскими и гамма-лучами для индуцирования стерильности у куколок самцов мухи цеце. Агентство провело также оценку основных факторов, влияющих на показатель «доза — ответ» и качество мухи цеце, включая температуру, атмосферные условия и стадию развития. Была проведена характеристика и оценка рентгеновского облучателя кабинетного типа с точки зрения возможности его применения для стерилизации мухи цеце.

11. Агентство в сотрудничестве с университетами Австрии, Бельгии, Буркина-Фасо и Нидерландов продолжило работу по созданию потенциала в государствах-членах путем подготовки стажеров и докторантов.

12. Агентство продолжало оказывать содействие проекту КОМБАТ, финансируемому Европейской комиссией в рамках программы «Горизонт 2020», внося технический вклад в работу внешнего консультативного совета проекта. В рамках взаимодействия по линии проекта КОМБАТ Агентство оказало также содействие в проведении миссии экспертов в Чаде и Замбии с целью помочь этим государствам-членам в разработке национального атласа распространения мухи цеце и африканского трипаносомоза животных.

13. Теоретические наработки и прикладные технологии, появляющиеся по итогам вышеупомянутой исследовательской деятельности, получают широкое распространение в материалах, публикуемых в рецензируемых научных журналах, и в ходе конференций.

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

14. В рамках регионального проекта технического сотрудничества RAF5087 Агентство продолжало оказывать содействие в реализации программ по борьбе с МЦ и Т в масштабах района с целью повысить продуктивность животноводства путем углубления знаний и укрепления регионального потенциала за счет организации учебных курсов, поставки 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, Гамбии, Гане, Джибути, Демократической Республике Конго, Замбии, Зимбабве, Камеруне, Кении, Конго, Кот-д'Ивуаре, Мали, Мозамбике, Нигерии, Объединенной Республике Танзания, Сенегале, Судане, Уганде, Чаде, Эфиопии и Южной Африке. Деятельность по созданию потенциала включала также организацию региональных учебных курсов в 19 государствах-членах для развития знаний, навыков и потенциала в области популяционно-генетических исследований и методов идентификации мухи цеце. Эта подготовка сыграла важную роль в укреплении потенциала африканских государств-членов в области планирования, осуществления и оценки КБСВ-МР, включающей компонент МСН, для борьбы с мухой цеце. Кроме того, в рамках проекта был организован также семинар-практикум по дозиметрии и процедурам облучения с целью углубить знания и решить задачи, связанные с соответствующими компонентами МСН, для будущей реализации проектов по борьбе с мухой цеце на местах.

15. 24–28 февраля 2025 года пять экспертов из Буркина-Фасо, Кении, Объединенной Республики Танзания, Сенегала и Уганды оказали помощь в составлении предложения по новому региональному проекту для борьбы с мухой цеце и трипаносомозом в Африке.

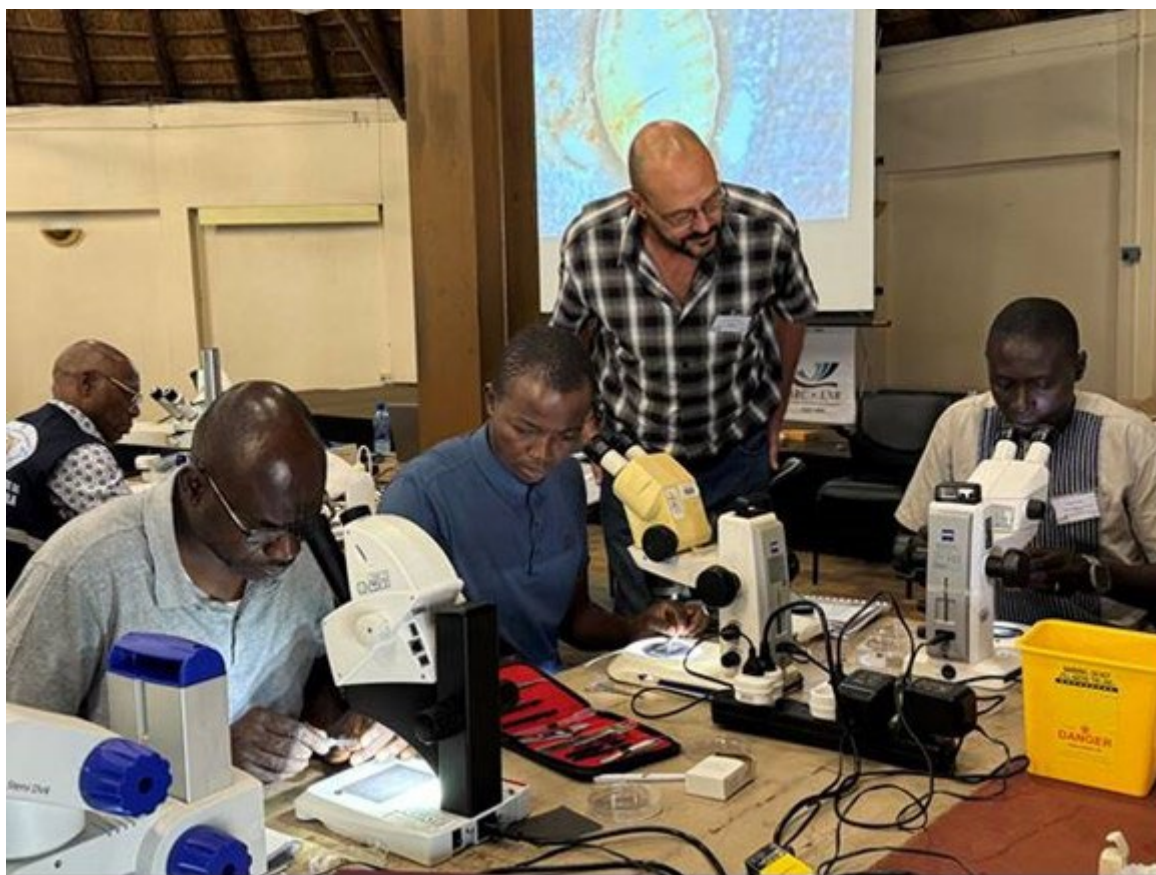


РИС. В.3.1. Эксперт из Южной Африки обучает слушателей региональных учебных курсов ФАО/МАГАТЭ методам идентификации и препарирования мухи цеце. (Источник: МАГАТЭ)

16. В рамках программы технического сотрудничества Агентство продолжало оказывать техническую помощь Сенегалу в ликвидации мухи цеце вида *Glossina palpalis gambiensis* в районе интенсивного сельскохозяйственного производства Нияес к северо-востоку от Дакара на основе подхода КБСВ-МР, предусматривающего использование МСН. Анализ заболеваемости местного крупного рогатого скота указывает на то, что передача трипаномоза животных прекратилась. Сенегал продолжает дополнительно завозить в этот район поголовье продуктивного скота. В настоящее время ведется интенсивный мониторинг присутствия мухи цеце с целью своевременно выявить какие-либо остатки ее популяций; при обнаружении таких популяций они будут ликвидированы путем выпуска стерильных самцов. Социально-экономические исследования, проведенные в рамках проекта по ликвидации мухи цеце, выявили значительные положительные изменения, такие как улучшение здоровья крупного рогатого скота, увеличение производства молочной продукции и рост доходов скотоводов, а также увеличение количества рабочих мест в молочной и животноводческой отраслях, особенно для женщин и молодых людей. Дополнительная помощь была оказана также в рамках национальных учебных курсов по разработке стратегии сбора энтомологических и паразитологических исходных данных в Сине-Салуме — следующем целевом районе Сенегала.



РИС. В.3.2. Сенегальский эксперт обучает слушателей национальных учебных курсов по разработке стратегии сбора энтомологических и паразитологических исходных данных в районе Сине-Салум в Сенегале. (Источник: МАГАТЭ)

17. В Буркина-Фасо Агентство продолжало оказывать техническую помощь инсектарию в Бобо-Диулассо в ходе кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (ИБД-КИМЦТ), в результате чего было продолжено разведение стерильных самцов вида *Glossina palpalis gambiensis*, которые предназначены для выпуска в рамках проекта на основе МСН в районе Нийес в Сенегале.

18. Агентство продолжает оказывать техническую помощь Объединенной Республике Танзания, Сенегалу, Чаду, Эфиопии и Южной Африке посредством обучения стажеров, организации научных командировок и укрепления потенциала за счет поставок оборудования для мониторинга и массового разведения мухи цеце.



РИС. В.3.3. Специалист из Буркина-Фасо прошел подготовку в Сенегале для выполнения тестов по контролю качества полета стерильных самцов, перевозимых на большие расстояния. (Источник: МАГАТЭ)

19. 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 болезни 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, такие как расширенные возможности для разведения домашних животных для производства молока и мяса, возделывания земли и перевозки, а также повышение урожайности сельскохозяйственных культур, позволят существенно повысить уровень жизни людей. Агентство продолжает содействовать созданию и расширению потенциала в данной области в интересах 23 государств-членов в Африке к югу от Сахары.

20. Из-за ограничений, препятствующих более широкому применению МСН в целях ликвидации мухи цеце в пригодных для этого районах, а также отсутствия актуальных социально-экономических данных для измерения соотношения затрат и выгод КБСВ-МР, включающей компонент МСН, для борьбы с мухой цеце государства-члены по-прежнему испытывают трудности при обеспечении и мобилизации устойчивого финансирования целевых программ КБСВ-МР.

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 документе GOV/INF/2014/11.

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 необходимую лабораториям модернизацию, которая не могла быть реализована 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 в распоряжение Дозиметрической лаборатории был предоставлен новый линейный ускоритель. Предполагалось, 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 качество лабораторных помещений будет ниже, чем в случае строительства 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 наиболее предпочтительным является вариант со строительством нового здания.

4. В этом контексте в ходе заседаний 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, как планировалось ранее. Будут заменены также устаревающие теплицы, от которых в значительной мере зависит работа этих 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. 6 сентября 2022 года заместитель Генерального директора — руководитель Департамента ядерных наук и применений провела для государств-членов неофициальный технический брифинг, на котором были представлены пересмотренные сметы расходов на проект 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 составить 41 млн евро и даже превысить эту сумму. Успешное завершение последнего этапа проекта позволит лабораториям ядерных применений удовлетворять растущие и меняющиеся потребности государств-членов и содействовать их усилиям по достижению ЦУР.

5. Генеральная конференция в резолюции GC(68)/RES/11/2024 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят девятой (2025 года) очередной сессии.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

В.1. Достигнутый прогресс

6. В ноябре 2024 года было завершено строительство здания МЛИП-2 и оснащение его лабораторий. В первые месяцы 2025 года начался переезд в новое здание трех соответствующих лабораторий (Лаборатории радиохимии наземной среды, Лаборатории селекции и генетики растений и Лаборатории ядерной науки и приборов), который будет продолжаться в течение всего года. Работы в Дозиметрической лаборатории завершены, и в июле 2024 года отремонтированные помещения были полностью сданы в эксплуатацию. В апреле 2025 года было завершено строительство новых лабораторных теплиц. Предполагается, что в течение 2025 года в новых помещениях (здании и теплицах) в полном объеме начнут функционировать все три оставшиеся лаборатории ядерных применений, что ознаменует собой завершение проекта ReNuAL 2.



РИС. В.1. Фасад нового здания лабораторий (МЛИП-2). (Источник: МАГАТЭ)

В.2. Положение дел с финансированием и мобилизация ресурсов

В.2.1. Положение дел с финансированием

7. 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 помощь, так и помощь в натуральной форме. Совокупный целевой бюджет проекта ReNuAL/ReNuAL+ в размере 57,8 млн евро был превышен примерно на 590 000 евро, и эти средства в конечном итоге были выделены для проекта ReNuAL 2 в дополнение к 9,7 млн евро из бюджета этого проекта, которые изначально планировалось направить на нужды четырех оставшихся лабораторий в рамках этапа ReNuAL 2. Данный этап включает строительство и полноценное введение в эксплуатацию нового здания лабораторий (МЛИП-2), строительство новых теплиц и ремонт Дозиметрической лаборатории.



РИС. В.2.1. Новые теплицы, вид снаружи и внутри. (Источник: МАГАТЭ)

8. В сентябре 2020 года Генеральный директор в ходе технического брифинга представил государствам-членам предварительную смету расходов последнего этапа модернизации лабораторий в размере 34,5 млн евро. Поскольку из бюджета ReNuAL/ReNuAL+ для удовлетворения потребностей в связи с этими лабораториями изначально было выделено 9,7 млн евро, Генеральный директор обратился к государствам-членам с просьбой о содействии в привлечении оставшихся 24,8 млн евро. По состоянию на начало III кв. 2025 года общая смета бюджета составляла 44,96 млн евро с учетом позиций, определенных как необходимые для завершения проекта, но которые ранее не включались в бюджет проекта, такие как переезд лаборатории, инфраструктура информационных технологий, солнечные панели и расходы на электроэнергию при осуществлении проекта.

9. По состоянию на III кв. 2025 года 38 государств-членов, 1 международная организация, 1 донор из частного сектора и 2 частных лица объявили о внебюджетных взносах на реализацию этапа ReNuAL 2, общая сумма которых составила более 29 млн евро. Дополнительно было выделено 5,9 млн евро финансирования из Фонда основных капиталовложений. 19 марта 2024 года Агентство в ходе подробного брифинга по проекту, организованного сопредседателями Группы друзей ReNuAL Германией и Южной Африкой, сообщило представителям государств-членов, что дальнейших внебюджетных взносов на нужды ReNuAL 2 не потребуется.

В.2.2. Приоритеты финансирования

10. Поскольку по всем элементам проекта ReNuAL 2 заключены контракты и получено финансирование, единственная неопределенность в бюджете связана с дополнительными расходами на завершение проекта, которые будут окончательно определены только после завершения работ во второй половине 2025 года. Предполагается, что полученное финансирование позволит покрыть эти дополнительные расходы.

В.2.3. Стратегия мобилизации ресурсов

11. Секретариат в течение всего периода активной мобилизации ресурсов придерживался ориентированной на конкретные компоненты стратегии мобилизации ресурсов, которая была призвана обеспечить поступление 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 включали исчерпывающие сведения о еще не реализованных элементах проекта и потребностях в их финансировании. Средства мобилизации ресурсов постоянно обновлялись с учетом степени завершенности отдельных элементов проекта, а также любых изменений смет расходов и прогнозируемых потребностей в ресурсах.

12. Неоценимое значение для ознакомления с важной работой лабораторий по-прежнему имеют экскурсии по лабораториям, которые сыграли существенную роль в привлечении финансирования. Секретариат продолжает создавать онлайн-ресурсы, включая виртуальные экскурсии по лабораториям, и расширять доступ к ним, чтобы дополнительно привлечь внимание к важной работе лабораторий и необходимости завершения их модернизации. Ценную дополнительную помощь в рамках усилий по мобилизации ресурсов оказали специальные мероприятия, организуемые Секретариатом. Центральное место в ходе этих мероприятий занимает 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 лабораторий, когда оно будет полностью введено в эксплуатацию.

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

13. Для содействия сбору средств на инициативу ReNuAL Секретариат продолжает проводить двусторонние переговоры с большим количеством государств-членов, благодаря чему финансовые взносы на реализацию этапов ReNuAL и ReNuAL+ уже сделали 42 государства-члена, а 38 государств-членов объявили о взносах на реализацию этапа ReNuAL 2. Взносы на реализацию одного либо обоих этапов инициативы ReNuAL сделали в общей сложности 52 государства-члена. В деле мобилизации ресурсов важную роль продолжают играть «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

14. В рамках инициативы ReNuAL удалось успешно заручиться поддержкой нетрадиционных доноров, в частности на ее первом этапе, что 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». В рамках этапа ReNuAL 2, помимо государств-членов, финансовые взносы были получены от двух частных лиц, одной международной организации и одного донора из частного сектора.

С. Дальнейшие шаги

15. По завершении мобилизации ресурсов и строительства основное внимание при реализации оставшейся части проекта будет уделено успешному перемещению лабораторий и выполнению всех остающихся требований для их полноценного ввода в эксплуатацию. Предполагается, что переезд лабораторий и полноценное введение всех новых помещений в эксплуатацию завершатся в 2025 году, что ознаменует собой окончание проекта ReNuAL 2.

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

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.A.4 Генеральная конференция приняла к сведению доклад Генерального директора, содержащийся в приложении 4 к документу GC/68//10.
2. Генеральная конференция признала, что Агентство давно сотрудничает с другими соответствующими международными организациями и специализированными учреждениями, а именно с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), Всемирной организацией по охране здоровья животных (ВОЗЖ) и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), 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 раннее обнаружение и диагностика зоонозных заболеваний, в том числе, среди прочего, таких как COVID-19 и трансмиссивные болезни, включая малярию, желтую лихорадку, лихорадку чикунгунья и лихорадку денге, по-прежнему оказывают значительное краткосрочное и долгосрочное воздействие с точки зрения здоровья человека и социально-экономического развития 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 было бы оказывать содействие государствам-членам для повышения их готовности к борьбе с заболеваниями, используя ядерные и смежные методы, в том числе молекулярно-биологические, путем укрепления их потенциала в области обнаружения и отслеживания новых патогенов, которые могут приводить к возникновению зоонозных заболеваний и пандемий, и реагирования на такие патогены.
6. Генеральная конференция с удовлетворением отметила, что проект ЗОДИАК опирается на уже имеющиеся соответствующие научно-технические применения и структуры Агентства в ядерной области, такие как Сеть лабораторий ветеринарной диагностики (ВЕТЛАБ), и на другие механизмы, в том числе проекты координированных исследований (ПКИ) 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 в резолюции GC(68)/RES/11.A.4 предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят девятой (2025 года) очередной сессии.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

8. Агентство активно занималось удовлетворением потребностей и учетом приоритетов государств-членов в области зоонозных заболеваний в рамках своей основной программной деятельности. Это включало реализацию инициатив, проведение адаптивных НИОКР в области охраны здоровья животных, координацию работы Сети ВЕТЛАБ и оказание важнейшей помощи государствам-членам в рамках соответствующих национальных и региональных проектов технического сотрудничества через национальные лаборатории ЗОДИАК.

9. После периода постоянного роста числа участвующих государств-членов в первые годы реализации ЗОДИАК сейчас уровень участия, как и предполагалось, стабилизировался. По состоянию на июнь 2025 года национальных координаторов ЗОДИАК назначило 151 государство-член, а 129 государств-членов присвоили своим лабораториям статус национальных лабораторий ЗОДИАК (НЛЗ).

10. Основополагающее значение для обеспечения надежных и сопоставимых результатов диагностики зоонозных патогенов в разных лабораториях и странах имеет верификация общих стандартных рабочих процедур (СРП). Стандартизированные СРП гарантируют последовательность и точность тестирования, что существенно важно для раннего обнаружения, точной диагностики и эффективного эпиднадзора за вспышками зоонозных заболеваний. Были проведены две сессии региональных учебных курсов по общим принципам верификации стандартных рабочих процедур (СРП) для серологического анализа и молекулярной диагностики. Одна сессия была организована в октябре 2024 года в Эфиопии для англоязычных стран Африки, а другая — в марте 2025 года в Мексике для стран Латинской Америки, на них прошли обучение более 50 человек. Эти курсы дополняют очные региональные учебные курсы, организованные в других регионах.



РИС. В.1. Региональные учебные курсы по общей верификации стандартных рабочих процедур, Аддис-Абеба, Эфиопия. (Источник: МАГАТЭ)

11. Мощным инструментом для понимания генетического состава зоонозных патогенов является секвенирование полного генома (СПГ). Он позволяет выявлять мутации, отслеживать эволюцию вирусов и бактерий и определять источник вспышек заболеваний. Эта подробная информация очень важна для проведения эффективных эпидемиологических исследований и разработки целевых стратегий борьбы с зоонозными заболеваниями. В Марокко была завершена групповая стажировка по биоинформатике метода СПГ компании «Иллумина». Эта стажировка продолжает процесс обучения специалистов национальных лабораторий ЗОДИАК, получивших оборудование для СПГ, его использованию и наилучшей практике.

12. В рамках региональных проектов осуществлялись мероприятия, дополняющие ЗОДИАК. Они играют важнейшую роль в создании регионального потенциала и укреплении сотрудничества в борьбе с зоонозными заболеваниями. Обучение геномике и биоинформатике позволяет специалистам анализировать данные о патогенах, понимать динамику развития болезни и содействовать эффективной работе по эпиднадзору и борьбе с заболеваниями. В рамках проекта RLA5085 «Укрепление потенциала официальных лабораторий для мониторинга вспышек приоритетных болезней животных и зоонозных заболеваний и реагирования на них (АРКАЛ CLXXIV)» в октябре 2024 года были организованы региональные учебные курсы по геномике и биоинформатике болезней животных (в Чили) и виртуальные учебные курсы по командной строке геномики и биоинформатики.

13. В рамках ПКИ «Применение передовых технологий молекулярной характеристики в рамках Сети лабораторий ветеринарной диагностики» продолжалось развитие бесплатных услуг по СПГ. Были разработаны четыре линии, охватывающие оспу овец и коз, птичий грипп, бруцеллез и сальмонеллу.

14. Существенное значение для развития сотрудничества и координации деятельности между странами в борьбе с угрозами зоонозных заболеваний имеют региональные совещания. Они предоставляют заинтересованным сторонам площадку для обсуждения реализации таких инициатив, как ЗОДИАК, обмена опытом и определения возможностей для совместных усилий в области эпиднадзора, профилактики и реагирования. В ноябре 2024 года в Марокко состоялось региональное совещание по осуществлению ЗОДИАК в Африке. В нем приняли участие представители 34 африканских национальных лабораторий ЗОДИАК (НЛЗ). На мероприятии были проанализированы достижения по линии ЗОДИАК в Африканском регионе и определены перспективы сотрудничества между НЛЗ, а также синергетического взаимодействия с другими инициативами, реализуемыми в Африке в рамках подхода «Единое здоровье».



*РИС. В.2. Региональное совещание по реализации ЗОДИАК в Африке, Рабат, Марокко.
(Источник: МАГАТЭ)*

15. В марте 2025 года началась организация Серии дискуссий ЗОДИАК. Они способствуют обмену знаниями и сотрудничеству с ключевыми международными организациями и лабораториями, занимающимися вопросами здоровья животных и человека. Взаимодействие с такими организациями, как Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) и Всемирная организация по охране здоровья животных (ВОЗЖ), обеспечивает реализацию скоординированного подхода «Единое здоровье» в рамках борьбы с зоонозными заболеваниями с использованием их соответствующего опыта и ресурсов. Серия дискуссий включает в себя презентации по актуальным темам для зоонозных лабораторий с последующим их обсуждением под руководством модератора. За отчетный период было организовано три Серии дискуссий: № 1 — «Обзор ЗОДИАК и представление Серии»; № 2 — «EMPRES-I» ФАО; № 3 — «Презентации ВОЗЖ по вопросам координации, оказания помощи и содействия в борьбе с болезнями животных».

16. Важнейшее значение для принятия целенаправленных мер эпиднадзора и контроля имеет понимание роли переносчиков и диких животных в передаче зоонозных заболеваний. Обучение отлову, идентификации и описанию переносчиков и потенциальных резервуаров патогенов в дикой природе дает ценные сведения и помогает снизить риск распространения инфекций. В рамках региональных проектов RAS5100 «Укрепление потенциала и расширение возможностей в области регионального и национального эпиднадзора за приоритетными болезнями животных и зоонозами, а также потенциальными трансмиссивными болезнями с применением ядерных и молекулярных методов» и RER5027 «Повышение готовности ветеринарного сектора к борьбе с новыми и вновь появляющимися болезнями, распространяющимися среди сельскохозяйственных и диких животных» в отчетный период были проведены следующие мероприятия, связанные с отловом и идентификацией переносчиков и диких животных. В феврале 2025 года во Вьетнаме были организованы региональные учебные курсы по отлову, сортировке, обнаружению и дифференциации наиболее важных переносчиков трансмиссивных заболеваний. Было завершено обновление СРП по отлову, сортировке, обнаружению и дифференциации наиболее важных переносчиков (мокрецов, клещей, комаров, песчаных мух) для Азиатского региона, а также были подготовлены и распространены учебные видеоматериалы по процедуре отлова и взятия проб плотоядных, мелких грызунов, летучих мышей и диких жвачных животных.

17. Качество и надежность лабораторных исследований на зоонозные патогены обеспечивает соблюдение международных стандартов, таких как ISO 17025. Важнейшее значение для точной диагностики и безопасного обращения с потенциально опасными биологическими материалами имеет обучение техническому обслуживанию, калибровке и аспектам биобезопасности лабораторного оборудования. В рамках региональных проектов RAF5089 «Укрепление потенциала национальных ветеринарных лабораторий в области раннего предупреждения, предотвращения и борьбы со вспышками болезней животных и зоонозных заболеваний (АФРА)» и RAS5100 «Укрепление потенциала и расширение возможностей в области регионального и национального эпиднадзора за приоритетными болезнями животных и зоонозами, а также потенциальными трансмиссивными болезнями с применением ядерных и молекулярных методов» состоялись две сессии региональных учебных курсов. В сентябре 2024 года в Эритрее были организованы региональные учебные курсы по техническому обслуживанию и калибровке ветеринарного лабораторного оборудования, а в октябре 2024 года в Таиланде — региональные учебные курсы по проверке и настройке боксов биологической безопасности.

18. Значение синдромного тестирования заключается в его способности быстро и полно диагностировать целый ряд инфекций, протекающих со схожими симптомами. Одновременный скрининг на множество патогенов ускоряет выявление возбудителя, способствуя своевременному и целенаправленному лечению, повышению эффективности использования

противомикробных препаратов и быстрому купированию вспышек заболеваний. Синдромное тестирование на наличие abortивных бактерий было успешно внедрено в Ботсване, Непале и Шри-Ланке. Аналогичные подходы в отношении поксвирусов, в том числе зоонозных поксвирусов, применялись в Танзании и Тунисе, что привело к обнаружению папулёзного стоматита крупного рогатого скота при исследовании нодулярного дерматита.

19. Жизненно важными диагностическими инструментами, позволяющими получить представление об иммунном статусе животного путем выявления антител или антигенов, являются серологические анализы: твердофазный иммуноферментный анализ (ТИФА) для более широкого применения в ветеринарных лабораториях, мультиплексные анализы на платформе Lumiplex для одновременного обнаружения антител против нескольких патогенов, а также видонезависимый серологический анализ с использованием систем иммунопреципитации люциферазы (LIPS). Они крайне важны для определения степени воздействия и состояния иммунитета в прошлом, диагностики инфекций, когда прямое обнаружение патогена затруднено, мониторинга течения заболевания и реакции на лечение, проведения ценных эпидемиологических исследований и разработки вакцинных вмешательств. Агентство разработало серологические анализы для одновременного обнаружения антител против вируса лихорадки Рифт-Валли и каприпоксвирусов у мелких жвачных животных и крупного рогатого скота. Была завершена разработка анализа LIPS на лиссавирусы, методика которого будет валидирована и распространена в ходе обучения в 2025 году.

20. Агентство продолжило работу в области секвенирования, метагеномики и молекулярной эпидемиологии. Оно разработало рабочие процессы и схемы для молекулярной характеристики и эпидемиологии зоонозных патогенов с использованием секвенирования следующего и третьего поколений. Кроме того, оно оказывало содействие партнерам ВЕТЛАБ и национальным лабораториям ЗОДИАК в секвенировании и определении характеристик патогенов, включая геномы вируса H5N1, вируса папулёзного стоматита крупного рогатого скота (ВПС КРС), последовательности вакцины против верблюжьей оспы, геномы вируса осповакцины и вирусы бешенства.

21. В результате научно-исследовательской деятельности в отчетный период было опубликовано несколько публикаций, в частности посвященных молекулярной характеристике птичьего гриппа H7N6 в Мозамбике (Emerg Microbes Infect, 2024), синдромному тестированию зоонозных бактерий в Ботсване (Microorganisms, 2024), разработке анализов на платформе Lumiplex для определения антител к лихорадке Рифт-Валли и каприпоксвирусу (Virol J, 2024), обнаружению и характеристике вирусов нодулярного дерматита и папулёзного стоматита крупного рогатого скота в Танзании (Virol J, 2024), а также были подготовлены постеры по анализу LIPS на лиссавирусы и анализам на идентификацию семейств вирусов, представленные на восьмом Всемирном конгрессе «Единое здоровье» в Кейптауне, Южная Африка.

22. Благодаря ресурсам сети ВЕТЛАБ в рамках НИОКР в ноябре 2024 года в лабораториях Агентства в Зайберсдорфе, Австрия, удалось обучить биоинформатике и молекулярной филогении секвенирования следующего поколения 21 ученого (включая представителей пяти национальных лабораторий ЗОДИАК и держателей контрактов ПКИ ЗОДИАК-Азия). Кроме того, Агентство в рамках специальных служебных поездок активно передавало информацию об анализах на идентификацию семейств вирусов Монголии и Индонезии и протоколы секвенирования следующего поколения для зоонозных и трансграничных болезней животных Эфиопии.

23. Эти усилия получили дальнейшее развитие благодаря специальным параллельным мероприятиям, включая пленарное заседание на восьмом Всемирном конгрессе «Единое здоровье» в сентябре 2024 года, на котором была отмечена роль ВЕТЛАБ и ЗОДИАК в борьбе с

трансграничными болезнями животных и зоонозными заболеваниями через сети ветеринарных лабораторий. Кроме того, вклад ЗОДИАК в укрепление потенциала лабораторий для обнаружения зоонозных заболеваний и обеспечения готовности к пандемиям рассматривался, в частности, на параллельном мероприятии, которое было посвящено подходу «Единое здоровье» и организовано 24 сентября 2024 года совместно Агентством, ФАО и по линии инициативы по предотвращению появления зоонозных заболеваний (PREZODE) во время Глобальной конференции ФАО по ветеринарным инновациям.

24. Агентство продолжает разрабатывать прототип для цифровизации национальных ветеринарных процессов. В настоящее время этот прототип включает в себя модуль для базового отбора проб и составления первоначальных планов мониторинга, а его текущие разработки направлены на автоматизацию стандартизированных писем-представлений, интеграцию управления тестами и результатами в лабораторные системы и подготовку комплексных отчетов для своевременного представления в ветеринарные органы.

25. Агентство продолжало участвовать в организуемых под руководством ВОЗ совместных внешних оценках (СВО) в рамках концепции «Единое здоровье», возглавив в отчетный период проведение пяти оценок в Бангладеш, Восточном Тиморе, на Занзибаре (Объединенная Республика Танзания) и Мальдивских Островах. ВОЗ регулярно консультирует также Агентство по стратегическим вопросам, включая совершенствование процесса страновой оценки СВО. Эти мероприятия в рамках СВО продолжают повышать значимость ЗОДИАК и обеспечивают его включение в глобальные усилия по обеспечению готовности к пандемии.

26. После того как 14 августа 2024 года вспышка оспы обезьян была объявлена чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, Агентство в сотрудничестве с ВОЗ организовало семинар по оспе обезьян. Впоследствии Агентство активно участвовало в еженедельных координационных совещаниях по оспе обезьян, организуемых под руководством ВОЗ.

27. В то же время Агентство провело координационные совещания с ВОЗЖ, посвященные четырем основным темам: оказание содействия национальным эталонным лабораториям в получении статуса эталонных лабораторий ВОЗЖ по приоритетным заболеваниям в приоритетных областях, утвержденные ВОЗЖ международные стандартные реагенты и биобанк, аттестационные испытания и другие мероприятия по созданию лабораторного потенциала, а также оказание содействия в осуществлении геномного анализа и обобщение геномной информации по конкретным заболеваниям во время вспышек.

28. Планируется проведение раз в год совещаний Специальной научной группы ЗОДИАК (СГНЗ), которая была создана для обсуждения деятельности, связанной с ЗОДИАК, и получения мнений и рекомендаций ведущих экспертов в области зоонозных заболеваний. Второе совещание СГНЗ, состоявшееся в виртуальном формате 11 декабря 2024 года, преследовало две основные цели. Во-первых, Агентство представило СГНЗ обновленную техническую и финансовую информацию о ходе реализации проекта ЗОДИАК. Во-вторых, СГНЗ обсудила стратегические, политические, практические и технические аспекты текущего положения с зоонозными заболеваниями в мире и ситуации с финансированием. Агентство оказало всяческое содействие в организации совещания и обеспечении участия в нем. Представители СГНЗ подтвердили значимость научной работы, подчеркнув необходимость проведения исследований и разработки новых и надежных средств обнаружения в условиях ограниченных ресурсов, а также поделились своими соображениями по поводу мобилизации ресурсов. Было выдвинуто несколько идей по мобилизации ресурсов при соответствующей поддержке со стороны членов СГНЗ.

29. Продолжает расширять свои ресурсы портал ЗОДИАК. С сентября 2024 года были добавлены Серия дискуссий и учебные видеоматериалы по отлову диких животных и переносчиков. Этот портал предоставляет государствам-членам легкодоступные учебные материалы и исчерпывающую информацию о данном проекте.

30. Важнейшее значение придается обеспечению внебюджетных средств для продолжения реализации ЗОДИАК. По состоянию на апрель 2025 года Агентство мобилизовало в общей сложности 16,8 млн евро, предоставленные 15 государствами-членами. Из этой суммы 16 млн евро было выделено на осуществление проектов. Реализация ЗОДИАК будет продолжаться в соответствии с планом по мере поступления внебюджетных средств.

31. В отчетный период в рамках ПКИ «Обсерватория фенотипов респираторных заболеваний ЗОДИАК: международное совместное исследование МАГАТЭ по раннему обнаружению новых пандемий (проект МАГАТЭ по применению искусственного интеллекта в области КТ/совместное исследование/проект ICAI)» была завершена разработка клинического протокола, создана структура управления проектом, разработано руководство по анонимизации и проведены учебные занятия по загрузке данных для участвующих учреждений. В первом квартале 2025 года было завершено создание платформы репозитория. После завершения пилотного этапа и учета отзывов началось полномасштабное функционирование платформы с широкомасштабным сбором данных во всех участвующих учреждениях, который будет продолжаться в течение 2025 года.

Ядерно-энергетические применения

Введение

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.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 им. Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК) и Программы им. Лизе Майтнер (ПЛИМ).

3. Генеральная конференция призвала Агентство продолжать оказывать содействие заинтересованным государствам-членам в наращивании национальных возможностей по эксплуатации атомных электростанций (АЭС) и их ядерно-энергетической инфраструктуры при реализации новых ядерно-энергетических программ. Она предложила Секретариату оказывать помощь в реализации инициатив в области управления знаниями, включая мероприятия по созданию потенциала и подготовку материалов для электронного обучения, и содействовать участию обладающих надлежащей квалификацией специалистов и слушателей, особенно из развивающихся стран, в региональных сессиях Школы по управлению в области ядерной энергии (ШУЯЭ) при помощи региональных механизмов финансирования или сотрудничества. Она предложила также Агентству поддерживать и расширять помощь, а также услуги по экспертной оценке и консультационные услуги, оказываемые государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетических программ или расширяющим такие программы, включая координацию предоставления таких услуг и их интеграцию.

4. Генеральная конференция призвала государства-члены, которые изучают возможность развития ядерной энергетики, добровольно использовать помощь, которую Агентство оказывает государствам-членам в области энергетического планирования и оценки энергетических систем в свете экологических, климатических и экономических факторов, и обратилась к Агентству с просьбой продолжать оказывать свои услуги, чтобы помочь заинтересованным государствам-членам в этой связи.

5. Генеральная конференция высоко оценила усилия Агентства в ходе 28-й сессии Конференции сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (КС-28), которая состоялась в 2023 году в Дубае, Объединенные Арабские Эмираты, по предоставлению всеобъемлющей информации о потенциале ядерной энергии как низкоуглеродного источника энергии и ее возможной роли в смягчении последствий изменения климата и с удовлетворением отметила, что Агентство было представлено там в отдельном павильоне. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжить эту работу на КС-29 11–22 ноября 2024 года в Баку.

6. Генеральная конференция призвала Секретариат оказывать заинтересованным государствам-членам содействие в достижении углеродной нейтральности, в том числе путем осуществления проектов по созданию ядерной энергетики, и решении вопросов энергетической безопасности и перехода к устойчивым энергетическим системам, а также призвала Секретариат продолжать расширять свою деятельность по линии Atoms4NetZero совместно с заинтересованными государствами-членами и продолжать содействовать использованию инструментов для анализа национальных энергетических систем в полном соответствии с национальными законами и нормативными актами государств-членов.

7. Генеральная конференция 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, и призвала заинтересованные государства-члены работать с соответствующими финансовыми учреждениями над решением финансовых вопросов, связанных с внедрением проектных решений и технологий для ядерной энергетики, отличающихся повышенным уровнем безопасности.

8. Генеральная конференция призвала также 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 поддержала усилия Секретариат по оптимизации, гармонизации и совершенствованию экспертной оценки и консультационных услуг с учетом потребностей государств-членов, в том числе по линии Комитета по консультационным услугам и экспертной оценке (АПРеСК).

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

10. На международной конференции Агентства по малым модульным реакторам и их применениям, состоявшейся в октябре 2024 года в Вене, присутствовали более 1200 участников (еще 1100 человек участвовали в виртуальном формате) из 97 государств-членов и 18 международных организаций. Программа конференции включала 44 технических заседания, 5 тематических пленарных заседаний, 5 параллельных мероприятий и 6 стендовых докладов. Она стала международной площадкой для подведения итогов проделанной работы и обсуждения возможностей, проблем и условий, способствующих скорейшей разработке и внедрению малых модульных реакторов (ММР) с соблюдением требований ядерной и физической безопасности. Для государственных и частных разработчиков ММР был устроен «отраслевой вечер», на котором они представили свои проекты и обсудили инновационные стратегии внедрения.



РИС. В.1. Международная конференция по малым модульным реакторам (ММР), проходившая в Центральных учреждениях МАГАТЭ в Вене, Австрия. Заседание, на котором с основными докладами выступили заместитель министра энергетики Ганы достопочтенный Коллинз Адомако-Менсах и президент и генеральный директор Института ядерной энергии (Соединенные Штаты Америки) Мария Корсник. (Источник: МАГАТЭ)

11. В сентябре 2024 года Агентство приступило к эксплуатации полностью переработанной базы данных Информационной системы по усовершенствованным реакторам (АРИС) — веб-платформы, на которой государства-члены могут получить объективную, полную и актуальную информацию о конструкциях и концепциях усовершенствованных АЭС. В АРИС содержится информация о широком спектре технологий (водоохлаждаемые реакторы, газоохлаждаемые реакторы, реакторы на быстрых нейтронах, реакторы на солевых расплавах, малые модульные реакторы и микрореакторы), а также стандартизированные объективные данные для обоснованной оценки как эволюционных, так и инновационных технологий ядерных реакторов на каждой стадии развития ядерной энергетики.

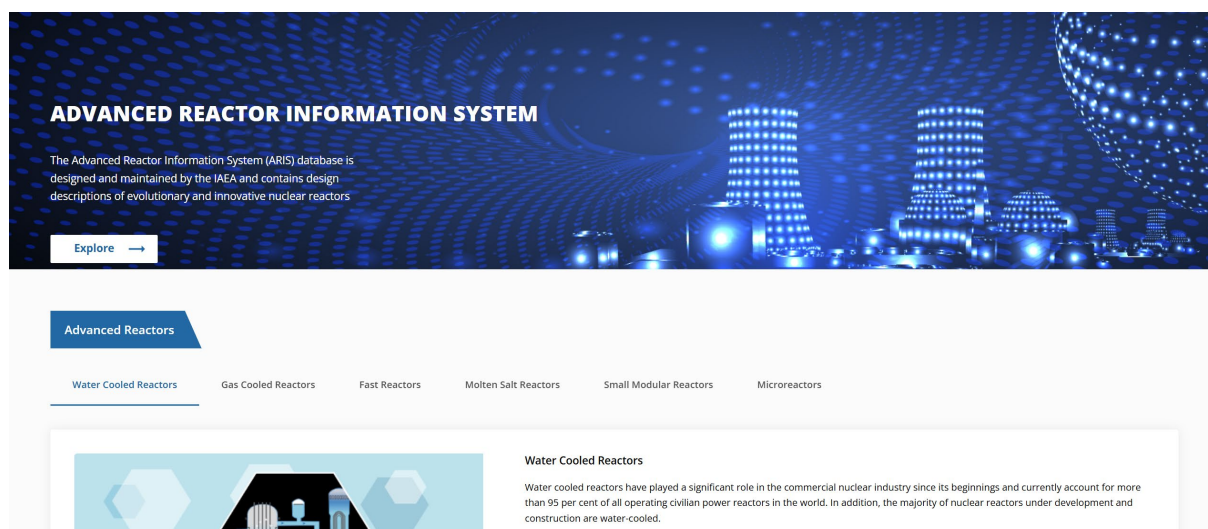


РИС. В.2. База данных Информационной системы по усовершенствованным реакторам (АРИС) содержит описания конструкций эволюционных и инновационных ядерных реакторов. (Источник: МАГАТЭ)

12. Агентство продолжало оказывать помощь и услуги по экспертной оценке 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. По запросу государств-членов в апреле 2024 года и в декабре 2024 года были проведены соответственно миссия этапа 2 ИНИР в Польше и повторная миссия этапа 1 ИНИР на Филиппинах. В октябре 2024 года Шри-Ланка официально запросила повторную миссию этапа 1 ИНИР, которая будет проводиться в июле 2025 года, в феврале 2025 года Вьетнам запросил миссию этапа 2 ИНИР, и в феврале 2025 года Руанда запросила миссию этапа 1 ИНИР. Помимо этих миссий, ранее уже поступили запросы на проведение миссий от Бангладеш (миссии этапа 3 ИНИР), Замбии (миссии этапа 1 ИНИР) и Турции (миссии этапа 3 ИНИР), которые запланированы на 2026–2027 годы.

13. Координация услуг и помощи Агентства, предоставляемых государствам-членам, приступающим к реализации ядерно-энергетической программы или расширяющим такие программы, и определение последовательности их оказания обычно происходят на совещаниях по составлению и промежуточной оценке выполнения комплексных планов работы (КПР) между государствами-членами и междепартаментскими профильными группами Агентства. Со времени последней сессии Генеральной конференции такие совещания были проведены с Бангладеш, Египтом, Казахстаном, Польшей, Саудовской Аравией, Турцией, Узбекистаном и Эстонией.

14. Чтобы помочь странам, приступающим к реализации ядерно-энергетической программы, Агентство создало новые консультационные услуги МАГАТЭ по системам менеджмента для содействия созданию ядерной энергетики (ИМСАС). Эти услуги помогают проводить самооценку и анализ систем менеджмента в организациях-владельцах/операторах и регулирующих органах на этапах 2 и 3 вехового подхода Агентства. В мае 2025 года была проведена пилотная миссия ИМСАС, посетившая ядерно-энергетическую компанию «Дувайхин» (ДНЕК) в Королевстве Саудовская Аравия. Миссия ИМСАС пришла к выводу, что ДНЕК имеет хорошо развитую систему менеджмента, которая эффективно обеспечивает текущую и будущую деятельность организации.

15. Агентство приняло активное участие в КС-29, состоявшейся в ноябре 2024 года в Баку. Как и на КС-27 и КС-28, Агентство было представлено павильоном Atoms4Climate, посвященным вкладу ядерной энергетики и технологий в смягчение последствий изменения климата и адаптацию к ним. Сотрудники Агентства делились информацией и отвечали на вопросы о том, как ядерная энергия, наука и технологии могут помочь в решении проблем, связанных с изменением климата. В павильонах государств-членов и других международных организаций было организовано более 30 мероприятий, посвященных финансированию ядерной энергетики и более экологически чистым энергетическим решениям, малым модульным реакторам, производству низкоуглеродного водорода, устойчивости к изменению климата и многим другим вопросам.



РИС. В.3. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси на Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата КС-29, Баку, Азербайджан, 12 ноября 2024 года. (Источник: МАГАТЭ)

16. После проведения в июне 2023 года и июле 2024 года соответственно технического совещания по моделированию сценариев перехода к безуглеродной энергетике и семинара-практикума по моделированию вклада ядерной энергетики в достижение углеродной нейтральности Агентство продолжило оказывать помощь заинтересованным государствам-членам в переходе к безуглеродной энергетике и достижении углеродной нейтральности. В июле 2025 года Агентство проведет техническое совещание по моделированию вклада ядерной энергетики в переход к чистым и надежным энергетическим технологиям. Это совещание поможет участникам обменяться примерами наилучшей практики и рекомендациями для государств-членов по моделированию роли ядерной энергетики в их будущей структуре энергопроизводства.

17. В рамках процесса оценки значения ядерной энергетики Агентство продолжило оказывать содействие своим государствам-членам, создавая потенциал в области энергетического планирования и помогая национальным экспертам оценивать вклад ядерной энергетики в

достижение целей стран в области устойчивого развития и борьбы с изменением климата. На 68-й очередной сессии Генеральной конференции Агентство организовало параллельное мероприятие «Atoms4NetZero — обеспечение будущего энергией», в котором приняли участие представители Аргентины, Ганы, Индонезии, Кении, Китая, Нигерии, Соединенного Королевства, Туниса и Эстонии.

18. В рамках инициативы Atoms4NetZero было налажено продуктивное сотрудничество с Азербайджаном (министерством энергетики), Китаем (Институтом ядерного стратегического планирования Китая) и Эстонией (Тартуским университетом) для создания потенциала в области энергетического планирования и моделирования энергосистем. Китай и Эстония использовали разработанный Агентством инструмент «Модель для анализа альтернативных систем энергоснабжения и их общего воздействия на окружающую среду» (MESSAGE) для разработки моделей национальных энергетических систем. Китай провел оценку роли в ядерной энергетике малых модульных реакторов и реакторов большой мощности, моделируя их применение для электроснабжения, в то время как Эстония сосредоточилась на моделировании применения ММР как для электро-, так и для теплоснабжения. В апреле 2025 года началось исследование потенциальной роли ядерной энергетики в Италии с использованием разработанных Агентством инструментов моделирования энергетических систем.

19. Агентство продолжило анализировать технико-экономические факторы затрат для обеспечения экономической устойчивости эксплуатации объектов ядерной энергетики. В октябре 2024 года на конференции на уровне министров по экологически чистой энергии в Фос-ду-Игуасу, Бразилия, Агентство выпустило доклад «Climate Change and Nuclear Power 2024: Financing Nuclear Energy in Low Carbon Transitions» («Изменение климата и ядерная энергетика — 2024: финансирование ядерной энергетики при переходе к использованию низкоуглеродной энергии»). В докладе анализируются различные факторы и показатели стоимости, включая системные затраты, для определения значения атомной энергетики в декарбонизированных энергосистемах, а также рассматриваются существующие и новые подходы к финансированию ядерно-энергетических проектов, в том числе проектов ММР и проектов на развивающихся рынках и в странах с развивающейся экономикой.



20. Моделирование интегрированных энергетических систем с использованием инструментов энергетического планирования Агентства, таких как MESSAGE, может помочь оценить значение той или иной технологии для достижения целей в области развития и борьбы с изменением климата. Например, моделирование сценариев с использованием ядерной энергетики или без нее помогает оценить общую стоимость энергетического перехода с учетом стоимости внедряемых технологий, а также необходимые технологии в области энергосетей, хранения и резервной генерации энергии, которые необходимы для обеспечения надежного и устойчивого энергоснабжения.

21. Агентство организовало в Вене несколько форумов для диалога: 23-й Форум для диалога в рамках ИНПРО по инновациям в ядерной энергетике, посвященный достижению углеродной нейтральности, в октябре 2024 года и 24-й Форум для диалога в рамках ИНПРО по устойчивому развертыванию плавучих атомных электростанций в интересах достижения углеродной нейтральности в мае 2025 года. В форумах приняли участие 53 специалиста из 34 государств-членов и 64 специалиста из 26 государств-членов соответственно.

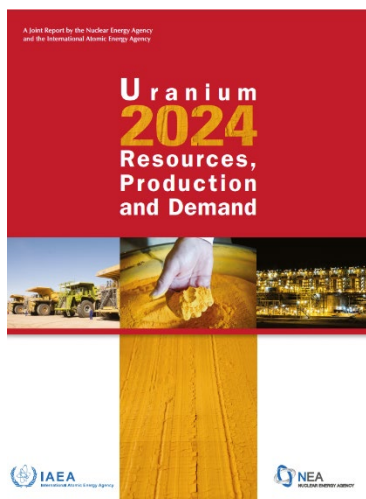


*РИС. В.4. Открытие 24-го Форума для диалога в рамках ИНПРО, Вена, Австрия.
(Источник: МАГАТЭ)*

22. На международной конференции «Исследовательские реакторы: достижения, опыт и путь к устойчивому будущему», состоявшейся в ноябре 2024 года в Вене, обсуждался широкий круг вопросов, включая использование и сферы применения исследовательских реакторов, эксплуатацию, техническое обслуживание и управление старением, проблемы топливного цикла, ядерную и физическую безопасность, новые проекты исследовательских реакторов и общие соображения в отношении системы менеджмента.



*РИС. В.5. Открытие международной конференции «Исследовательские реакторы: достижения, опыт и путь к устойчивому будущему», Вена, Австрия, 11 ноября 2024 года.
(Источник: МАГАТЭ)*



23. В апреле 2025 года Агентство совместно с Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР) выпустило 30-е издание публикации «Uranium 2024: Resources, Production and Demand» («Уран 2024: ресурсы, производство и спрос») (Красная книга 2024 года) в честь шестидесятилетия этого признанного во всем мире авторитетного источника сведений об уране. В публикации представлены аналитические материалы и данные по 62 странам — производителям и потребителям урана, некоторые из которых принимали участие в этой работе впервые.

24. В ноябре 2024 года Агентство выпустило третью версию базы данных «Размещение урановых месторождений в мире», в которой представлена новая информация, в том числе о дополнительных месторождениях, приведены более полные данные о размерах месторождений, пересмотрена система классификации месторождений и уточнена информация о геологической визуализации.

25. В мае 2025 года в Вене состоялось первое совместное заседание Технической рабочей группы по технологиям обращения с радиоактивными отходами (ТРГ-ВАТЕК) и Технической рабочей группы по выводу из эксплуатации и экологической реабилитации (ТРГ-ВЭЭР). Оно было призвано повысить координацию мер по обращению с радиоактивными отходами и выводу из эксплуатации. Участники выделили ключевые междисциплинарные вопросы в области обращения с радиоактивными отходами, вывода из эксплуатации и экологической реабилитации, подчеркнув необходимость улучшения коммуникации между специалистами в этих областях.

26. Секретариат продолжил заниматься оптимизацией, гармонизацией и совершенствованием услуг по экспертной оценке и консультационных услуг исходя из потребностей государств-членов. В отчетный период АПРеСК провел два совещания, на которых одобрил учреждение консультационных услуг по созданию и анализу систем менеджмента для содействия осуществлению новых ядерно-энергетических программ, обсудил общие критерии организации новых школ Департаментом ядерной энергии Агентства и рассмотрел выполнение ключевых оценочных показателей (КОП), связанных с услугами по экспертной оценке и консультационными услугами Департамента ядерной энергии Агентства.

27. В ноябре 2024 года Агентство организовало техническое совещание по использованию потенциала анализа на основе искусственного интеллекта для ускорения технического прогресса в области эволюционных и инновационных конструкций реакторов. На совещании обсуждалось, как моделирование на основе искусственного интеллекта, расширенный анализ данных и создание виртуальных прототипов могут оптимизировать жизненный цикл разработки концепций усовершенствованных реакторов, и были обозначены потенциальные направления использования искусственного интеллекта (ИИ) на благо ядерной науки, технологий и применений.

28. Кроме того, Агентство продолжает руководить работой Центра сотрудничества МАГАТЭ по вопросам ИИ в области ядерной энергетики, осуществляя программную деятельность по развитию и валидации применений ИИ, а также организуя специализированную подготовку и учебные курсы.

29. В марте 2025 года Агентство провело в Триесте, Италия, совместный семинар-практикум МАГАТЭ и МЦТФ по использованию искусственного интеллекта и машинного обучения для развития ядерной техники и технологий, на котором были подробно рассмотрены вопросы

применения ИИ для проектирования, эксплуатации и технического обслуживания усовершенствованных реакторов, управления технологическими процессами и систем поддержки принятия решений. На нем присутствовали 45 участников из 28 государств-членов.



РИС. В.6. Лекция по методам и технологиям ИИ и машинного обучения, проходившая в рамках совместного семинара-практикума МАГАТЭ и МЦТФ по использованию искусственного интеллекта и машинного обучения для развития ядерной техники и технологий, Триест, Италия. (Источник: МАГАТЭ)

30. Под эгидой Международной сети инноваций для поддержки действующих атомных электростанций (ИСОП) Агентство оказало содействие в проведении в режиме регулятивной «песочницы» пилотного многостороннего семинара-практикума, так называемого RegLab, на полях пятой Международной конференции по прорывным, инновационным и новейшим технологиям (ДИЕТ), организованной в октябре 2024 года Канадским ядерным обществом в сотрудничестве с Агентством. На ДИЕТ присутствовали более 200 участников из 8 стран и 3 международных организаций. Роль Агентства заключалась в том, чтобы совместно с представителями ядерно-энергетического сектора разработать гипотетические примеры применения искусственного интеллекта, которые были затем представлены на семинаре-практикуме RegLab. В нем принимали участие сотрудники регулирующих органов из Канады, Соединенного Королевства и США, а также представители промышленности из Германии, Канады, Соединенного Королевства и США, внесшие также свой вклад в формулирование примеров применения. На семинаре-практикуме были рассмотрены проблемы и вопросы, связанные с реализацией сценариев использования, и выработаны рекомендации для регулирующих органов и отрасли. Поскольку пилотное мероприятие прошло успешно, в марте 2025 года началось осуществление международного совместного проекта на базе АЯО/ОЭСР. К этому проекту присоединились регулирующие органы трех первоначально участвовавших стран, а также Испании, Объединенных Арабских Эмиратов, Республики Корея, Франции и Японии, а Агентство, вновь под эгидой Сети ИСОП, получило официальное предложение от участников

оказать содействие проекту — в партнерстве с Научно-исследовательским электроэнергетическим институтом (ЭПРИ) — путем координации участия представителей ядерной отрасли и формулирования гипотетических примеров применения с учетом проблем/возможностей, о которых сообщали участники совместного проекта. В его рамках в 2025–2027 годах планируется провести четыре семинара-практикума RegLab.

31. Сеть ИСОП запустила международную программу присуждения наград за инновации, в рамках которой было собрано 39 примеров применения инновационных решений на действующих АЭС. Награды победителям были вручены во время 68-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре 2024 года. С примерами применения можно по-прежнему ознакомиться на сайте ИСОП, размещенном на платформе МАГАТЭ CONNECT. Эти примеры легли в основу серии вебинаров «Инновации в действии». В марте 2025 года был организован первый вебинар, который был посвящен робототехнике и другим инновациям и на котором присутствовало более 175 зрителей из свыше 50 стран. В мае 2025 года был организован второй вебинар, который был посвящен искусственному интеллекту, машинному обучению и большим языковым моделям и в котором приняли участие 254 зрителя из 42 стран. В конце июня был проведен заключительный вебинар серии «Инновации в действии», который был посвящен новейшим производственным процессам и на котором присутствовали 83 зрителя из 26 стран.

32. В июне 2025 года рабочая группа ИСОП по робототехнике и БПЛА провела в Лайбштадте, Швейцария, семинар-практикум по вопросам применений робототехники и БПЛА на действующих атомных электростанциях в партнерстве с Научно-исследовательским электроэнергетическим институтом и компанией «Акспо». Более 120 специалистов из 26 государств-членов и 2 международных организаций приняли участие в семинаре-практикуме по использованию на действующих АЭС роботов, беспилотных систем и других технических средств с дистанционным и беспилотным управлением.

33. В открытом доступе в хранилище препринтов Агентства находится публикация «Considerations for Deploying Artificial Intelligence Applications in the Nuclear Power Industry» («Вопросы внедрения и применения искусственного интеллекта в ядерно-энергетической отрасли»), подготовленная при содействии Сети ИСОП. В ней приводятся соображения, касающиеся внедрения ИИ на АЭС, и представлены последние сведения, актуальные примеры наилучшей практики, опыт, преимущества и проблемы, связанные с использованием ИИ на протяжении жизненного цикла АЭС, а также вопросы кибербезопасности.

34. В июне 2024 года Агентство организовало в Вене техническое совещание по инновационным подходам к решению технических вопросов долгосрочной эксплуатации атомных электростанций, в котором приняли участие 44 специалиста из 20 стран. Они обсудили практические примеры применения инновационных подходов для решения проблем долгосрочной эксплуатации АЭС, включая новейшие производственные процессы, разработку материалов, цифровизацию, передовые сенсорные технологии, искусственный интеллект, применение роботизированных и беспилотных систем. Были также рассмотрены возможные инновационные решения различных проблем в области ДСЭ.

35. За заслуги Агентства в области ядерных данных директор Лос-Аламосской национальной лаборатории наградил его памятной монетой им. Дж. Роберта Оппенгеймера. Эта редкая награда присуждается за выдающиеся научные достижения и техническое лидерство. В сопроводительном письме подчеркивается важность работы Агентства в области ядерной теории, моделирования и ядерных данных для прикладной ядерной науки.

36. В ноябре 2024 года в Вене состоялось техническое совещание по поиску и распространению ядерных данных и порталам ядерных данных, на котором был проведен анализ и дана оценка возможностей существующих инструментов, применяемых в рамках различных систем поиска ядерных данных, включая интерфейсы прикладного программирования и средства преобразования форматов данных. Благодаря этому совещанию Агентство теперь располагает различными модернизированными базами ядерных данных, готовыми к применению в контексте ИИ.

37. Что касается Программы стипендий МАГАТЭ им. Марии Склодовской-Кюри (ПСМСК), то 30 сентября 2024 года завершился пятый цикл приема заявок, в результате которого для участия в ПСМСК были отобраны 200 студенток из 108 государств-членов, обучающихся в 47 странах. Со времени учреждения этой программы в 2020 году было отобрано в общей сложности 760 студенток из 129 государств-членов, обучающихся в 76 странах.

38. По состоянию на май 2025 года по линии ПСМСК обучение по магистерским программам завершили 358 студенток. Из них 200 человек были направлены на стажировку в департаменты/лаборатории Агентства (в Зайберсдорфе и Монако) и во внешние организации, включая центры сотрудничества МАГАТЭ и других партнеров из государственного и частного секторов в разных странах. Стажировки по линии ПСМСК проходят в более чем 40 внешних организациях. Эти стажировки связаны со специализацией студенток в различных областях, включая ядерную энергию, ядерную науку и применения, ядерное нераспространение, ядерную и физическую безопасность, а также ядерное право. По состоянию на май 2025 года ПСМСК получила взносы наличными на сумму 15,8 млн евро, а также взносы в натуральной форме в виде финансовой помощи для обучения 110 студенток. В число доноров входят Европейский союз, 24 государства-члена, 2 учреждения государств-членов, предприятия отрасли и 2 научных учреждения. Следующий цикл приема заявок на участие в ПСМСК откроется в середине июля 2025 года и завершится 30 сентября 2025 года.

39. За отчетный период были организованы еще три выездные профессиональные программы им. Лизе Майтнер. Первая программа в этот период была организована 5–16 мая 2025 года в Аргентине Национальной комиссией по атомной энергии. В ходе поездки в рамках ПЛМ участники ознакомились с ядерно-энергетической программой Аргентины, в том числе с вопросами проектирования, эксплуатации и безопасности исследовательских реакторов, корпусных тяжеловодных реакторов и малых модульных реакторов. Участники получили представление о таких проектах АЭС, как реконструкция АЭС «Эмбальсе» и энергоблока № 1 АЭС «Атуча», а также о проекте MMP CAREM. Программа предоставила возможность для международного сотрудничества, обмена знаниями и сетевого взаимодействия на основе комплексного и инклюзивного подхода с учетом, среди прочего, стратегических и программных аспектов. Участники получили общую информацию о вкладе Аргентины в ядерный сектор, а также повысили свои лидерские и управленческие навыки, необходимые для осуществления сложных ядерных проектов.



РИС. В.7. Участники выездной профессиональной программы им. Лизе Майтнер в Аргентине во время групповой дискуссии, май 2025 года. (Источник: МАГАТЭ)

40. Вторая выездная профессиональная программа за этот период организована в июне 2025 года в Японии Токийским университетом и Японским агентством по атомной энергии под руководством кабинета министров Японии. Основное внимание в программе было уделено передовым ядерным технологиям и проведению восстановительных мероприятий на АЭС «Фукусима». Участницы ознакомились с достижениями Японии в области ядерных технологий — от инновационных конструкций реакторов и мер безопасности до стратегий рационального природопользования — благодаря экспертным знаниям специалистов Токийского университета и Японского агентства по атомной энергии, предоставленным под общим руководством кабинета министров Японии. Программа включала совершенствование технических знаний, посещения установок и развитие управленческих/лидерских навыков, что служило подготовке участниц к занятию руководящих должностей в ядерном секторе.

41. Третья выездная профессиональная программа будет организована в июле 2025 года в Канаде Университетом им. Макмастера и Ядерными лабораториями Канады, которые предоставят участникам этой программы возможность получить практический опыт и глубокие технические знания об исследовательских реакторах, в первую очередь о новейших установках, имеющихся в университете и лабораториях. Помимо вопросов эксплуатации реакторов, обеспечения ядерной и физической безопасности и инноваций, участники будут совершенствовать свои лидерские и управленческие навыки, готовясь к занятию руководящих должностей в ядерной отрасли.

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

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.2 Генеральная конференция с удовлетворением отметила предпринимаемые Секретариатом усилия по привлечению заинтересованных государств-членов к подготовке публикаций Серии изданий по ядерной энергии, в том числе в рамках процесса внешнего рассмотрения государствами-членами и обмена информацией о готовящихся проектах, и призвала Секретариат продолжать консолидировать подготовку проектов и пересмотр публикаций в Серии изданий по ядерной энергии и докладывать государствам-членам по этому вопросу.
2. Генеральная конференция с удовлетворением отметила создание сайта МАГАТЭ на всех официальных языках ООН и призвала Секретариат способствовать дальнейшему развитию перевода документов МАГАТЭ и организации мероприятий на всех официальных языках ООН.
3. Генеральная конференция также призвала Агентство добиваться эффективности в разработке цифровых информационных систем и управлении ими, обеспечивать и повышать долгосрочную доступность этих инструментов и баз данных и возможность открытого доступа к ним, по мере целесообразности, и прогнозировать потребности в обновлении и поддержании этих средств в долгосрочной перспективе.
4. Генеральная конференция 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).
5. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать сотрудничать с АЯЭ/ОЭСР, в частности в вопросах создания потенциала и в подготовке ключевых публикаций МАГАТЭ, в том числе публикации «Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management» («Положение дел и тенденции в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами») и следующего издания Красной книги об урановых ресурсах, производстве урана и спросе на него.
6. Генеральная конференция рекомендовала Секретариату продолжать 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 с точки зрения распространения и вопросах физической безопасности, и, в частности, поддерживать взаимодействие между МАГАТЭ, включая ИНПРО, Международным форумом

«Поколение IV» (МФП), МССЯЭ, Устойчивой платформой ядерно-энергетических технологий (УПЯЭТ) и ИТЭР в отношении разработки инновационных и усовершенствованных ядерных энергосистем.

7. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать оказывать государствам-членам содействие в повышении информированности населения о мирном использовании ядерной энергии и углублении понимания этой темы, как и в наращивании их потенциала по привлечению заинтересованных сторон, в том числе по линии НЕСЕКК, а также путем публикации соответствующих докладов и организации сессий школ по взаимодействию с заинтересованными сторонами, конференций, технических совещаний и семинаров-практикумов, среди прочих механизмов.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

8. 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.

9. В мае 2025 года на вебинаре, проведенном Агентством совместно с Международным форумом «Поколение IV» при участии 264 слушателей из 23 государств-членов, были освещены вопросы применения передовых ядерных технологий в судоходстве, а также представлен всесторонний обзор текущего положения дел и перспектив развития передовых реакторных технологий в этой области.

10. Агентство и ВАО АЭС продолжали сотрудничать посредством участия в организуемых на регулярной основе совещаниях по вопросам взаимодействия в рамках Рабочей группы по поддержке новых энергоблоков в целях эффективного взаимодействия и в интересах оптимизации услуг Агентства, чтобы государства-члены могли извлечь из них максимальную пользу во время ввода в эксплуатацию и последующей эксплуатации АЭС. Агентство приняло участие в организованном ВАО АЭС мероприятии, посвященном основам эффективной эксплуатации АЭС, а в октябре 2024 года Агентство выступило с презентацией о собственной деятельности в этой области.

11. Агентство и Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) продолжали сотрудничать в рамках подотраслевой сети ядерно-энергетического сотрудничества (NEC-SSN), обмениваясь информацией о ядерной инфраструктуре и вспомогательных инструментах Агентства.

12. Агентство продолжало сотрудничество с Африканской комиссией по ядерной энергии (АКАЭ) в области развития ядерно-энергетической инфраструктуры, ядерной и физической безопасности, а также ядерных применений в соответствии с меморандумом о взаимопонимании (МОВ), подписанным сторонами в сентябре 2022 года. В рамках МОВ был разработан среднесрочный план действий на 2024–2025 годы для осуществления руководства выполняемыми мероприятиями, уделяя приоритетное значение наращиванию потенциала на континенте.

13. Агентство и Арабское агентство по атомной энергии (АААЭ) продолжали сотрудничество в таких областях, как развитие ядерно-энергетической инфраструктуры, ядерная и физическая безопасность и ядерные применения на основании МОВ, подписанного МАГАТЭ и АААЭ в июне 2022 года. В январе 2025 года шесть государств-членов АААЭ приняли участие в межрегиональных учебных курсах по изучению физических основ и технологий малых модульных реакторов (интегральных реакторов с водой под давлением) в Тунисе. В ходе мероприятия применялся учебный тренажер Агентства.



РИС. В.1. Межрегиональные учебные курсы по изучению физических основ и технологий малых модульных реакторов с применением учебного тренажера МАГАТЭ, Тунис, Тунисская Республика, 20–23 января 2025 года. (Источник: АААЭ)

14. Ключевыми темами международной конференции по вопросам ядерного топливного цикла (GLOBAL 2024), состоявшейся в Токио в октябре 2024 года, являлись развитие ядерной энергетики в мировом масштабе, а также проблемы в сфере инновационных реакторных технологий и внедрения соответствующих топливных циклов. На конференции присутствовали более 500 участников из более чем 30 стран.

15. Агентство поддерживало тесное сотрудничество с Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии (ОИЦ/ЕК), Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР) и ВАО АЭС в сфере вывода из эксплуатации и экологической реабилитации. Представители ОИЦ/ЕК и ВАО АЭС являются постоянными наблюдателями в ходе ежегодных совещаний ТРГ-ВЭЭР, последнее из которых состоялось в мае 2025 года. Агентство дополнительно принимает участие в совместных ежегодных совещаниях Комитета по обращению с радиоактивными отходами (КОРО) при АЯЭ/ОЭСР, Комитета по выводу ядерных установок из эксплуатации и управлению объектами ядерного наследия (КВЭЯН) для содействия эффективному обмену информацией и координации текущих мероприятий.

16. В феврале 2025 года в Париже, Франция, было проведено 22-е ежегодное совещание рабочей группы АЯЭ/ОЭСР по научным вопросам и оценке неопределенностей в реакторных системах (РГРС), где Агентство выступило в качестве наблюдателя и принимало участие в обсуждении методик расчета для проектирования и эксплуатации усовершенствованных реакторов и применения ИИ в ядерных технологиях.

17. Агентство продолжало совместную работу с АЯЭ/ОЭСР, ЕК и соответствующими партнерами в рамках подготовки очередного, четвертого по счету, цикла публикаций «Положение дел и тенденции в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами». На прошедшем в июне совещании руководящей группы было рекомендовано уделять большее внимание объяснению причин, лежащих в основе национальных подходов, и внести изменения в структуру отчета, чтобы он служил источником достоверной и объективной информации для государств-членов и различных аудиторий о текущем положении дел, тенденциях, успехах, трудностях и извлеченных уроках.

18. На 60-м совещании Объединенной урановой группы АЯЭ/ОЭСР — МАГАТЭ, проведенном Агентством в феврале 2025 года, 64 участника из 39 государств-членов и 3 международных организаций рассмотрели проект Красной книги 2024 года, форму опросного листа для подготовки страновых докладов, а также согласовали процесс подготовки издания 2026 года.

19. Агентство продолжало изучение возможностей синергии между собственной деятельностью, включая Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), и проектами, выполняемыми в рамках других международных инициатив в области международного сотрудничества в мирном использовании ядерной энергии, обеспечении безопасности, устойчивости с точки зрения распространения и вопросах физической безопасности. Агентство координировало исследование с целью выбора площадки и содействовало взаимодействию между ИНПРО и МФП в рамках Рабочей группы по вопросам устойчивости с точки зрения распространения и обеспечения физической защиты (PRPPWG) с соблюдением принципа 3S при проектировании (ядерная безопасность, физическая безопасность и осуществление гарантий). С 18 по 20 февраля 2025 года Агентство приняло участие в совещании PRPPWG в Испре, Италия, которое способствовало координации и синергии совместных усилий PRPPWG и ИНПРО. PRPPWG МФП содействует подготовке запланированного на август 2025 года технического совещания «Обеспечивающие устойчивость с точки зрения распространения особенности быстрых реакторов и усовершенствованных ядерных топливных циклов».

20. Агентство продолжало оказывать поддержку государствам-членам в обеспечении более широкой информированности общественности о мирном использовании ядерной энергии и углублении понимания этой темы. Состоявшееся в октябре 2024 года техническое совещание, посвященное более активному взаимодействию с местными заинтересованными сторонами, позволило обсудить последние события и достижения Агентства в данной сфере, а также наладить диалог между представителями муниципалитетов, в которых расположены ядерные установки, повысить информированность и обменяться опытом по темам, имеющим отношение к местным заинтересованным сторонам. На совещании присутствовали 123 участника из 56 государств-членов.

21. В октябре 2024 года Агентство направило предварительную миссию в Малайзию для оказания консультационных услуг по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ. В результате малазийские коллеги прошли более качественную подготовку к проведению подобных миссий и планируют направить запрос на оказание консультационных услуг по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ.

22. В ноябре 2024 года на базе Международного центра теоретической физики им. Абдуса Салама в Триесте, Италия, Агентство организовало экспериментальную Школу по взаимодействию с заинтересованными сторонами в ядерной области. Участвующим в сессии школы 26 слушателям из 18 стран был представлен обзор теоретических и практических знаний в данной области.



РИС. В.2. Участники Школы МАГАТЭ по взаимодействию с заинтересованными сторонами в ядерной области работают над совместным проектом в стенах Международного центра теоретической физики им. Абдуса Салама, Триест, Италия, ноябрь 2024 года.

(Источник: МАГАТЭ)

23. Ввиду растущего интереса государств-членов к созданию центров общественной информации в качестве средства коммуникации в ядерной области в декабре 2024 года Агентство совместно с правительством Южной Африки организовало межрегиональный учебный курс по информационной работе в ядерной области и центрам общественной информации при участии 20 слушателей из 11 стран. В ходе лекций и практических занятий участники курса познакомились с эффективными и нестандартными подходами к планированию, внедрению и функционированию центров общественной информации.



РИС. В.3. Участники межрегионального учебного курса МАГАТЭ по информационной работе в ядерной области и центрах общественной информации, организованного правительством Южной Африки в декабре 2024 года, получили возможность совершить виртуальную экскурсию по атомным электростанциям. (Источник: МАГАТЭ)

24. По запросу министерства энергетики и минеральных ресурсов Уганды Агентство проанализировало стратегию Уганды в области взаимодействия с заинтересованными сторонами и коммуникации в сфере энергетики и представило доклад о положительном опыте в этой области на семинаре, состоявшемся в апреле 2025 года при участии 25 слушателей. В этом же месяце по запросу Королевства Саудовская Аравия Агентство организовало семинар по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетической программы (этап 3), состоявшийся в Городе короля Абдуллы для освоения атомной энергии и возобновляемых источников энергии. В семинаре приняли участие 30 слушателей из различных учреждений, занимающихся разработкой ядерно-энергетических программ.



РИС. В.4. Участники обсуждают приоритетное значение заинтересованных сторон в ходе семинара МАГАТЭ по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетической программы (этап 3), состоявшегося в Городе короля Абдуллы для освоения атомной энергии и возобновляемых источников энергии в апреле 2025 года.

(Источник: МАГАТЭ)

25. В мае 2025 года Агентство провело первую международную конференцию по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ, на которой собрались участники из 81 страны, при этом 450 слушателей присутствовали лично и столько же присоединились в режиме онлайн. Среди них были практикующие в сфере взаимодействия специалисты, эксперты по коммуникации, политики, представители госструктур, регулирующих органов, организаций по обращению с отходами, отрасли, владельцы/операторы и другие. Конференция послужила глобальной площадкой для обмена информацией о положительной практике, опыте, проблемах и извлеченных уроках в области привлечения заинтересованных сторон к участию в ядерно-энергетических программах. Проведение мероприятия также способствовало лучшему пониманию со стороны мировой общественности различных взглядов, опасений и потребностей заинтересованных сторон, участвующих в ядерно-энергетических программах на разных уровнях.



*РИС. В.5. Генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси беседует с режиссером документального фильма «Обет Пандоры» Робертом Стоуном на первом заседании международной конференции по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ, состоявшемся в Вене, Австрия, 26–30 мая 2025 года.
(Источник: МАГАТЭ)*

26. В ходе конференции также состоялось продлившееся полдня мероприятие под названием «Ядерные объекты: взгляд через призму местных общин и мэров», посвященное представителям общин, проживающих в местах расположения ядерных установок. В числе участников мероприятия были 71 мэр и десятки других представителей общин из 24 стран, а по итогам было подготовлено совместное заявление мэров. Данное мероприятие послужило уникальной платформой для открытого диалога и обмена идеями между главами муниципалитетов со всего мира. Мэры и другие представители общин имели возможность выступить с докладами о собственном опыте, преимуществах и трудностях, связанных с проживанием в местах расположения ядерных установок.



РИС. В.6. Мероприятие под названием «Ядерные объекты: взгляд через призму местных общин и мэров», проходящее при участии 71 мэра и десятков других представителей общин из 24 стран на полях Международной конференции по взаимодействию с заинтересованными сторонами в рамках ядерно-энергетических программ, состоявшейся в Вене, Австрия, в мае 2025 года. (Источник: МАГАТЭ)

27. В том же месяце по просьбе Агентства по атомной энергетике и энергии Кении МАГАТЭ приняло делегацию в составе 35 высокопоставленных должностных лиц, губернаторов местных округов и политиков Кении с целью повышения осведомленности об обязательствах и инфраструктуре, необходимых для реализации ядерно-энергетической программы. В рамках комплексной программы делегаты ознакомились с докладами представителей МАГАТЭ об инфраструктурных проблемах, посетили АЭС «Пакш», Венгрия, провели беседу с местным населением, а также осмотрели объекты в Зайберсдорфе и Центр по инцидентам и аварийным ситуациям.



*РИС. В.7. Визит кенийской делегации высокого уровня на атомную электростанцию «Паки» и в Учебный центр по техническому обслуживанию (на фото), а также встреча с высокопоставленными должностными лицами, рассказавшими о социальных, экономических и экологических аспектах эксплуатации атомной электростанции в стране.
(Источник: АЭС «Паки»)*

28. Агентство организовало межрегиональные учебные курсы по эффективному взаимодействию с заинтересованными сторонами при реализации новых ядерно-энергетических программ, состоявшиеся в июне 2025 года в Санкт-Петербурге при поддержке правительства Российской Федерации. Двадцать участников мероприятия из 18 стран приобрели знания и практические навыки эффективного взаимодействия и коммуникации с ключевыми заинтересованными сторонами, в числе которых представители общественности, государственных органов, местных общин, экологических организаций и других структур.



РИС. В.8. Проведение анализа заинтересованных сторон в ходе межрегиональных учебных курсов по эффективному взаимодействию с заинтересованными сторонами при реализации новых ядерно-энергетических программ, организованных в рамках Программы технического сотрудничества МАГАТЭ, Санкт-Петербург, июнь 2025 года. (Источник: МАГАТЭ)

Ядерный топливный цикл и обращение с отходами

А. Общие сведения

1. Генеральная конференция в резолюции GC(68)/RES/11.B.3 признала важность оказания государствам-членам, заинтересованным в производстве урана, помощи в повышении и поддержании безопасности и устойчивости 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.
2. Генеральная конференция призвала Секретариат оказывать содействие заинтересованным государствам-членам в оценке потенциальных технических трудностей, которые могут препятствовать устойчивой эксплуатации установок ядерного топливного цикла, таких как управление старением, и рекомендовала Секретариату и заинтересованным государствам-членам стремиться к формированию четкого представления о поведении существующих и перспективных видов ядерного топлива путем проведения испытаний и моделирования, а также анализировать потенциальные технические проблемы, способные повлиять на пригодность к перевозке отработавшего топлива после длительного хранения. Кроме того, Генеральная конференция призвала Секретариат постоянно информировать государства-члены о состоянии Банка НОУ.
3. Генеральная конференция предлагает Секретариату продолжать и активизировать работу, касающуюся ядерного топлива, топливного цикла, обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами, а также вывода из эксплуатации, в том числе в рамках проектов координированных исследований (ПКИ), и оказывать помощь государствам-членам в разработке и реализации надлежащих программ с соблюдением соответствующих норм безопасности и руководящих материалов по физической безопасности.
4. Генеральная конференция призвала Секретариат содействовать обмену информацией в целях более полной интеграции подходов к конечной стадии топливного цикла, которые влияют на переработку, перевозку, хранение и рециклирование отработавшего топлива и обращение с радиоактивными отходами.
5. Генеральная конференция поддержала продолжающиеся усилия Секретариата по оказанию помощи государствам-членам, в том числе приступающим к реализации ядерно-энергетических программ, в разработке и реализации надлежащих программ захоронения отходов с соблюдением соответствующих норм безопасности и руководящих указаний по физической безопасности.
6. Генеральная конференция предложила и далее укреплять нормы безопасности Агентства, а также тесное сотрудничество с международными и региональными организациями, например с помощью Информационной системы по отработавшему топливу и радиоактивным отходам (SRIS) и инструмента коллективной отчетности «Информационный инструмент по отработавшему топливу и радиоактивным отходам» (SWIFT).

7. 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.

8. Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать свою деятельность в рамках проекта «Положение дел в мире в области вывода из эксплуатации» путем выявления положительных практик и накопленного опыта и распространения информации о них среди государств-членов, а также призвала Секретариат сформулировать рекомендации относительно практических факторов определения конечного состояния, мер контроля и долгосрочного ответственного управления в контексте вывода из эксплуатации и работы с загрязненными площадками, включая подтверждение соответствия требованиям и аспекты взаимодействия с заинтересованными сторонами.

9. Генеральная конференция призвала Агентство и далее укреплять деятельность в области экологической реабилитации, поддерживая тесное сотрудничество между Департаментом ядерной энергии и Департаментом ядерной и физической безопасности.

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

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

11. В ноябре 2024 года в Рио-де-Жанейро, Бразилия, состоялось техническое совещание по оценке и количественному определению прогнозируемых и умозрительных ресурсов урана (рис. В.1). На совещании присутствовали 25 экспертов из 11 государств-членов, которые изучили и проанализировали новые данные и методики для систематической оценки и количественного определения прогнозируемых и умозрительных ресурсов урана. Мероприятие прошло в соответствии с установленным стандартом в целях подготовки отчета для Красной книги.



РИС. В.1. Г-н Марк Михаласки, МАГATЭ, выступает с лекцией в ходе технического совещания по оценке и количественному определению прогнозируемых и умозрительных ресурсов урана, Рио-де-Жанейро, Бразилия, ноябрь 2024 года. (Источник: МАГATЭ)

12. В ноябре 2024 года Агентство организовало вебинар, посвященный выпуску курса лекций для электронного обучения на тему «Вехи развития национальной инфраструктуры для цикла производства урана» и собравший 99 участников из 39 государств-членов.

13. В этом же месяце Агентство опубликовало «Руководство по планированию, управлению и осуществлению разведки урановых месторождений» (IAEA-TECDOC-2074), содержащее четкие предписания, рекомендации и примеры наилучшей практики в сфере планирования, управления и реализации проектов разведки урановых месторождений.

14. Также в ноябре 2024 года в Трелью и Буэнос-Айресе, Аргентина, была проведена предварительная миссия для запланированной на 2025 год миссии по комплексной оценке цикла производства урана (ИУПСР). Миссия ИУПСР оказала содействие Национальной комиссии по атомной энергии (НКАЭ) в выявлении пробелов и определении приоритетов в процессе добычи урана.

15. В ноябре 2024 года Агентство организовало вебинар, посвященный итогам международной конференции «Обращение с отработавшим топливом ядерных энергетических реакторов: принимая вызов», для распространения информации среди 129 участников из 40 государств-членов об основных выводах по итогам конференции и, в частности, о том, что, независимо от избранных национальных подходов или топливных циклов, необходимо строительство хранилищ для обращения с отходами топливного цикла, будь то технические отходы, отработавшее топливо или отходы переработки.

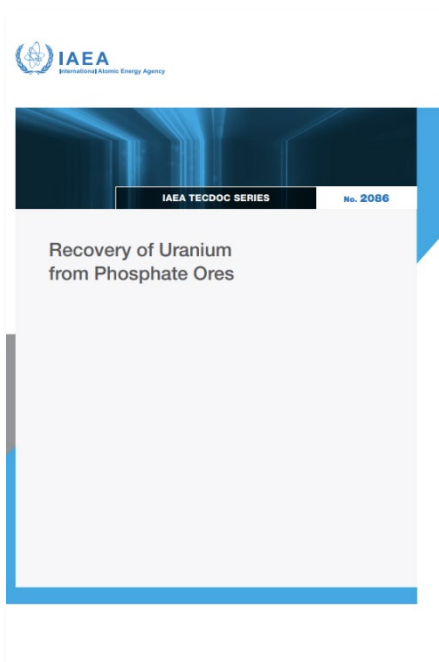
16. В феврале 2025 года Агентство провело вебинар под названием «Уран в мировом масштабе: разведка и география месторождений, ресурсы и производство. База данных МАГATЭ "Размещение урановых месторождений в мире" (UDEPO), Красная книга и новейшие

достижения», на котором присутствовали 96 участников из 44 государств-членов. Участникам был представлен обзор последних событий в рамках глобального обследования, проводимого раз в два года Объединенной урановой группой АЯЭ/ОЭСР — МАГАТЭ, актуальная информация в отношении Красной книги и ее базы данных, а также базы данных Агентства UDEPO.

17. В марте 2025 года Агентство выпустило публикацию под названием «Life Cycle Asset Management of Uranium Mining and Processing Facilities» («Управление жизненным циклом активов предприятий по добыче и переработке урана») (IAEA-TECDOC-2084), в которой изложены руководящие принципы в отношении стратегий управления и методов обслуживания устаревających предприятий цикла производства урана. В мае 2025 года состоялся вебинар, посвященный выходу публикации.

18. В марте 2025 года Агентством был проведен вебинар, посвященный выпуску курса лекций для электронного обучения на тему «Промышленная безопасность и радиационная защита в цикле производства урана», прошедший при участии 51 слушателя из 30 государств-членов.

19. В апреле 2025 года Агентство опубликовало документ «Recovery of Uranium from Phosphate Ores» («Извлечение урана из фосфатных руд») (IAEA-TECDOC-2086), в котором исследованы преимущества и трудности, возникающие при извлечении урана из фосфатных руд в качестве альтернативы традиционной добыче урана. В документе рассматривается низкая стоимость процесса извлечения урана из фосфатных руд, его предполагаемая рентабельность, а также относительные темпы оснащения заводов по производству удобрений установками для извлечения урана (два-три года) в сравнении с обычными урановыми рудниками, которым для достижения стабильной добычи может потребоваться 10 и более лет.



20. В апреле 2025 года состоялось первое совещание по координации исследований в рамках ПККИ по разработке протоколов испытаний форм отходов с применением геополимерной матрицы для иммобилизации радиоактивных отходов. Одна из задач ПККИ состоит в предоставлении государствам-членам полного комплекта протоколов испытаний для помощи в принятии взвешенного решения о возможности применения матриц на основе геополимеров для иммобилизации радиоактивных отходов.

21. Система обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом может быть усовершенствована благодаря взвешенной политике и четким стратегиям. Проект руководства по разработке политики и стратегий в отношении радиоактивных отходов и отработавшего топлива был представлен на обсуждение на заседании Технической рабочей группы по технологиям обращения с радиоактивными отходами (ТРГ-ВАТЕК), прошедшем в Вене в мае 2025 года. Данный документ послужит дополнением к изданному в 2009 году документу под названием «Политика и стратегии обращения с радиоактивными отходами» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NW-G-1.1). В публикации «Managing Irradiated Graphite Waste» («Обращение с отходами из облученного графита») (IAEA-TECDOC-2072) приводится комплексный обзор способов обращения с отходами из облученного графита, подготовленный участниками Международного проекта по подходам к переработке облученного графита (GRAPA).

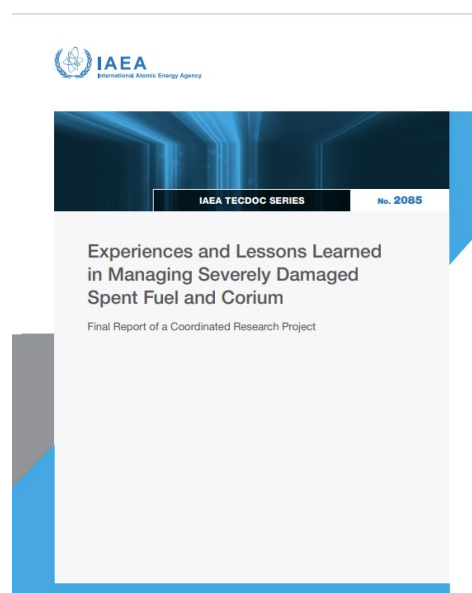
22. Агентство продолжает проводить семинары-практикумы по технической подготовке для оказания помощи государствам-членам в решении технических задач, связанных с характеризацией радиоактивно загрязненных территорий. После проведения третьего семинара-практикума в Харуэлле, Великобритания, в 2024 году будет организован четвертый семинар, посвященный методикам и технологиям экологической реабилитации, который состоится в Центральных учреждениях Агентства в Вене в августе 2025 года.

23. В июле Агентство проведет семинар-практикум на тему «Топливо для реакторов на солевых расплавах: последние разработки и будущие задачи». Мероприятие позволит обменяться информацией о последних передовых исследованиях и концепциях в области создания топлива для реакторов на солевых расплавах с целью поддержать государства-члены в разработке усовершенствованных реакторов на базе этой реакторной технологии.

24. В ноябре 2024 года в Вене силами Агентства был организован семинар-практикум по вопросам технологической готовности различных вариантов глубинного скважинного захоронения, на котором присутствовал 31 участник из 16 государств-членов. На семинаре был разработан первый проект иерархической структуры системы для типовой концепции глубинного скважинного захоронения, а также были рассмотрены особенности проведения оценки долгосрочной пассивной безопасности такой концепции.

25. В марте 2025 года Агентство провело вебинар по результатам проекта координированных исследований «Испытание и моделирование перспективных и устойчивых к авариям видов топлива (ATF-TS)», на котором присутствовали 82 участника из 35 государств-членов.

26. В 2024 году Агентство приступило к разработке интеллектуальной системы управления данными с функцией поиска, работа над которой будет продолжаться и в 2025 году, что в результате повысит эффективность работы с информацией и данными о выводе ядерных объектов из эксплуатации. Эта система позволит выполнять удобный и оперативный поиск и выгрузку данных о выводе из эксплуатации благодаря более широкому применению семантических технологий. Проведение технического совещания по новейшим достижениям в области анализа и поиска данных по выводу ядерных объектов из эксплуатации запланировано на август 2025 года. Цель совещания состоит в том, чтобы содействовать обмену опытом, информацией об извлеченных уроках и инновационных стратегиях по улучшению доступа к данным о выводе ядерных объектов из эксплуатации, организации хранения и использования таких данных.



27. В апреле 2025 года Агентство выпустило публикацию под названием «Experiences and Lessons Learned in Managing Severely Damaged Spent Fuel and Corium» («Эксплуатационный опыт и уроки, извлеченные при обращении с сильно поврежденным отработавшим топливом и с расплавом ядерного топлива») (IAEA-TECDOC-2085), в которой рассматривается деятельность участвующих государств-членов по характеризации, извлечению и обращению с топливосодержащими материалами, такими как тепловыделяющие сборки, обломки твэлов, расплав ядерного топлива и продукты взаимодействия расплава с бетоном, направленная на помощь в осуществлении вывода ядерных объектов из эксплуатации и экологической реабилитации в будущем.

28. В мае 2025 года Агентство провело первое совещание по координации исследований на тему «Исследования по моделированию топлива для микротвэлов, предназначенных для использования в усовершенствованных реакторах, включая малые модульные реакторы». Присутствовавшие 18 экспертов из 9 стран обсудили собственные предложения о проведении исследований, включающие перечень наборов данных по облучению и испытаний для эталонных расчетов, а также разработали план работы для ПКИ.

29. В июне 2025 года Агентством было организовано техническое совещание по вопросам поведения отработавших твэлов и их оболочек в условиях хранения и технико-эксплуатационных характеристик систем хранения отработавшего топлива, в котором приняли участие 49 специалистов из 21 государства-члена. Участники совещания представили данные проводимых ими исследованиях отработавшего топлива и поведения соответствующих систем хранения.

30. В июне 2025 года Агентство приступило к реализации нового ПКИ, посвященного внедрению инновационных цифровых технологий в целях эффективного вывода ядерных объектов из эксплуатации (DEDICATE). Данный ПКИ направлен на применение новых и перспективных цифровых технологий для повышения эффективности и результативности деятельности по выводу из эксплуатации.

31. Также в июне 2025 года Агентство запустило ПКИ, задачей которого является разработка малозатратных решений в сфере экологической реабилитации. Целью данной инициативы является поддержка государств-членов в изучении и применении экономически эффективных технологий для очистки загрязненной воды.

32. Секретариат продолжал содействовать обмену информацией в целях более полной интеграции подходов к конечной стадии топливного цикла. В ноябре 2024 года была запущена серия вебинаров, посвященных общемировому прогрессу по поиску устойчивых решений для конечных точек высокоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива. Среди тем, намеченных на 2025 год, — прогресс в сфере геологического захоронения в Канаде, Франции, Швеции и Швейцарии, а также проблемы, возникающие при реализации проектов строительства пунктов глубинного геологического захоронения, как, например, выбор площадки, управление и долгосрочные обязательства. Для участия в проведенном в январе 2025 года вебинаре, посвященном ходу реализации программы геологического захоронения в Швеции, зарегистрировались 283 слушателя из 54 государств-членов.

33. Профессиональные сети, такие как Международная сеть по захоронению низкоактивных отходов (ДИСПОНЕТ) и Сеть по вопросам подземных исследовательских установок для геологического захоронения (ПИУ), продолжают оставаться ключевыми площадками для сотрудничества и обмена знаниями в сфере захоронения отходов. В ходе технического совещания в рамках ДИСПОНЕТ, состоявшегося в ноябре 2024 года в Канаде при участии 71 эксперта из 42 государств-членов, обсуждались уроки, извлеченные при захоронении низкоактивных отходов в пунктах приповерхностного захоронения.



РИС. В.2. Технический тур на площадку, где планируется сооружение пункта приповерхностного захоронения, состоявшийся в ходе технического совещания ДИСПОНЕТ, Канада. (Источник: ЯЛК, Канада)

34. В июне 2025 года в Словении состоялся учебный семинар-практикум МАГАТЭ по вопросам планирования и сооружения пунктов приповерхностного захоронения. Мероприятие объединило 78 участников из 42 государств-членов и позволило членам Международной сети по захоронению низкоактивных отходов провести обсуждение и пройти обучение по вопросам планирования и сооружения пунктов приповерхностного захоронения низкоактивных отходов.

35. В феврале 2025 года в виртуальном формате состоялось ежегодное заседание членов Сети по вопросам ПИУ, на котором представители государств-членов обменялись последними новостями о реализации программ геологического захоронения во всем мире. Участникам заседания была представлена актуальная информация по всем программам, находящимся на завершающих стадиях реализации мероприятий по созданию глубинных геологических хранилищ. Далее прошли более подробные обсуждения о деятельности, проводимой на объектах, возможностях обучения, а также международного сотрудничества. Всего на виртуальном мероприятии присутствовали 92 члена Сети по вопросам ПИУ.

36. На техническом совещании, прошедшем в июне 2025 года в Бюре, Франция, и посвященном вопросам конструкций упаковки для высокоактивных отходов и схем их размещения, 49 участников из 33 государств-членов обменялись мнениями и данными о конструкциях упаковки для захоронения высокоактивных отходов.



37. Для оказания дальнейшего содействия государствам-членам были выпущены две публикации: «Roadmap for Implementing a Geological Disposal Programme» («Дорожная карта по реализации программы геологического захоронения») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NW-T-1.43), описывающая этапы захоронения отработавшего ядерного топлива, заявленного в качестве отходов, а также высокоактивных и среднеактивных отходов, и «Management of Site Investigations for Radioactive Waste Disposal Facilities» («Управление работами по исследованию площадок для пунктов захоронения радиоактивных отходов») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NW-T-1.40), представляющая собой руководство по управлению программой исследования площадок для захоронения с учетом требований и предлагающая целый комплекс испытанных технологий, которые уже применялись для исследования площадок и получения требуемых данных.



РИС. В.3. Члены Сети МАГАТЭ по вопросам подземных исследовательских установок для геологического захоронения (ПИУ) посещают Национальное агентство по обращению с радиоактивными отходами (АНДРА) в рамках недели технических совещаний, стартовавшей 9 июня 2025 года, в помещении подземной лаборатории в Бюре, Франция, которая задействована в реализации проекта глубокого геологического захоронения «Сижео». (Источник: АНДРА, Франция)

38. В августе 2025 года Агентство проведет учебный семинар-практикум в виртуальном режиме, посвященный применению информационного инструмента по отработавшему топливу и радиоактивным отходам (SWIFT) и информационной системы по отработавшему топливу и радиоактивным отходам (SRIS), с целью оказания постоянной технической поддержки

пользователям данных инструментов, сбора отзывов для повышения удобства пользователей и демонстрации взаимосвязи между SWIFT и SRIS и другими базами данных МАГАТЭ. Последние обновления и модификации SRIS были проведены в тесном взаимодействии с Европейской комиссией.

39. В целях оказания дальнейшего содействия государствам-членам по выводу исследовательских реакторов из эксплуатации Агентство в 2024 году выпустило публикацию «Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors» («Оценка условий вывода из эксплуатации при проектировании и эксплуатации исследовательских реакторов») (Серия технических докладов, № 494). В документе изложены практические рекомендации, позволяющие учесть требования по выводу из эксплуатации на начальных этапах проектирования и эксплуатации исследовательских реакторов, что поможет государствам-членам сократить расходы на вывод из эксплуатации в будущем, повысить безопасность и оптимизировать процессы планирования и реализации.

40. В декабре 2024 года Агентством было проведено техническое совещание по выводу из эксплуатации тяжеловодных реакторов. На совещании рассматривались эксплуатационный опыт и уроки, извлеченные в ходе планирования и осуществления вывода из эксплуатации как промышленных, так и исследовательских тяжеловодных реакторов, и особенно подробно обсуждались условия обращения с тритийсодержащими отходами. Прошедшее при участии 39 экспертов совещание способствовало международному обмену информацией о выводе из эксплуатации тяжеловодных реакторов, выявляя общие трудности и возможности сотрудничества в таких областях, как обращение с тритийсодержащими отходами, применение усовершенствованных методов обработки и стратегического планирования, чтобы в результате оказывать помощь государствам-членам в оптимизации мероприятий по выводу из эксплуатации.

41. В целях содействия безопасному и эффективному выводу реакторов из эксплуатации Агентство в 2024 году запустило второй этап проекта «Положение дел в мире в области вывода из эксплуатации» на основании результатов заверченного в 2023 году первого этапа. Новый этап проекта направлен на проведение более глубокого анализа стратегий государств-членов по выводу из эксплуатации, практических методик и тенденций в проведении мероприятий по выводу ядерных объектов из эксплуатации. В ходе второго этапа также уделяется внимание совершенствованию методов сбора данных и содействию в обмене национальным опытом. Техническое совещание, прошедшее в июне 2025 года, позволило тщательнее оценить текущее состояние национальных программ по выводу из эксплуатации, выявить новые тенденции и их будущие сценарии развития. Благодаря этим усилиям государствам-членам оказывается содействие в выполнении сравнительного анализа, повышении эффективности планирования и реализации мероприятий по выводу из эксплуатации.

42. В 2024 году по итогам состоявшегося в июле 2024 года технического совещания Агентство продолжило развивать свою деятельность по стратегическому взаимодействию с заинтересованными сторонами и коммуникации по вопросам определения конечного состояния выведенных из эксплуатации ядерных объектов. В ходе этой деятельности также учитывались принципы экономики замкнутого цикла применительно к планированию и реализации мероприятий по выводу из эксплуатации. Опираясь на проведенную работу, Агентство в настоящий момент занимается подготовкой отчета по взаимодействию с заинтересованными сторонами в области вывода из эксплуатации для Серии изданий по ядерной энергии с целью совершенствования практики перепрофилирования ядерных объектов после вывода из эксплуатации.

43. В декабре 2024 года в Центральных учреждениях Агентства состоялся проводимый раз в два года форум Сети природопользования и экологической реабилитации (ENVIRONET), приуроченный к 15-й годовщине ее создания. В ходе мероприятия, проведенного в гибридном формате при участии 110 экспертов, отмечалась важность решения проблем, связанных с прошлой эксплуатацией ядерных объектов, для укрепления доверия общественности к ядерной энергии. Участники форума подчеркнули, что широкое признание ядерной энергии тесно связано со способностью представителей отрасли выполнять экологические обязательства, возникшие в результате прошлой деятельности, одновременно с этим придерживаясь комплексных подходов на основании принципа жизненного цикла при реализации новых проектов, обеспечив тем самым устойчивое развитие и предотвратив появление объектов ядерного наследия в будущем.

44. Для содействия деятельности государств-членов в сфере экологической реабилитации в конце 2024 года Агентство выпустило публикацию под названием «Integrated Approaches for the Management of Environmental Site Remediation Processes: A Baseline Report» («Комплексные подходы к управлению процессами экологической реабилитации загрязненных объектов. Базовый отчет») (IAEA-TECDOC-2064) в рамках проекта «Системы менеджмента для обеспечения экологической реабилитации» (MAESTRI). Отчет описывает общие принципы, подходы и инструменты, применяемые в настоящее время при принятии решений в рамках проектов по экологической реабилитации. В публикации в том числе указаны недостатки в имеющихся знаниях и инструментах, что позволяет проекту MAESTRI оптимизировать механизмы принятия решений и содействовать более эффективному и обоснованному планированию и реализации мероприятий по экологической реабилитации.

45. Агентство приняло участие в Конференции 2025 года по вопросам обращения с радиоактивными отходами — важнейшем международном мероприятии, посвященном проблемам обращения с радиоактивными отходами, вывода из эксплуатации и другим задачам конечной стадии ядерного топливного цикла. Конференция состоялась в марте 2025 года в городе Финикс, США. Как участник мероприятия, Агентство провело две специальные сессии: одна была озаглавлена как «Применение принципов устойчивого развития и цикличности в рамках мероприятий по экологической реабилитации. Как наладить взаимодействие исполнителей и регулирующих органов» и вторая — «Комплексный подход при обращении с радиоактивными материалами природного происхождения (РМПП)». Эти сессии способствовали диалогу, обмену примерами передового опыта и популяризации инновационных подходов среди заинтересованных сторон в отрасли.

46. Деятельность Группы по обмену опытом добычи урана и реабилитации (УМРЕГ) направлена на содействие более широкому применению передового опыта при реабилитации бывших объектов производства урана, поддержку устойчивых подходов при реализации новых проектов добычи урана и развитие международного сотрудничества путем обмена знаниями. В июле 2025 года в Вене запланировано проведение технического совещания УМРЕГ, целью которого является содействие обмену опытом и уроками, извлеченными при реализации проектов по экологической реабилитации, и применение этого опыта при реализации новых инициатив по добыче урана для более широкого применения принципов устойчивого развития и развития «зеленой» экономики.

47. В публикации «Holistic Approach to Management of Naturally Occurring Material (NORM)» («Комплексный подход при обращении с радиоактивными материалами природного происхождения (РМПП)») (IAEA-TECDOC-2071) приводится анализ систематического применения подобной концепции для определения того, каким образом та или иная страна может решать проблему обращения с остатками РМПП в рамках перехода к экономике замкнутого цикла.

48. Совместными усилиями представителей сети МАГАТЭ-ENVIRONET и Центра реабилитации сложных ядерных объектов Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории была организована серия вебинаров. Она включала специализированные мероприятия, в ходе которых оценивались три фактора устойчивого развития применительно к реабилитации, а именно экономический, социальный и экологический, а также обсуждались ключевые показатели эффективности и метрики для оценки устойчивости таких проектов. Наряду с этим обсуждались успехи и проблемы в сфере реабилитации подземных вод. Одним из главных событий стал проведенный в апреле 2025 года вебинар по исследованию подземных вод на сложных объектах ядерного наследия, в котором приняли участие свыше 200 слушателей, что свидетельствует о высоком интересе международной аудитории к этой важнейшей теме.

49. Реализация Глобальной инициативы по обращению с радием-226 продолжается уже четвертый год. В декабре 2024 года в Вене состоялось техническое совещание по реализации Глобальной инициативы по обращению с радием-226 при участии 88 экспертов из 56 государств-членов. Участники совещания обменялись данными об инвентарных запасах радия и обсудили проблемы и несоответствия при ведении реестра таких запасов. На Барбадосе, Филиппинах и в Иордании прошли полевые миссии, целью которых являлось окончательное оформление реестра запасов радия, а также кондиционирование и предварительная упаковка его источников.

50. Были проведены два технических совещания по вопросам обращения с ИЗРИ, каждое из которых имело собственные ключевые задачи. В октябре 2024 года 84 участника из 48 государств-членов встретились для обсуждения инструментов и оборудования для обращения с изъятими из употребления закрытыми радиоактивными источниками. В августе 2024 года 56 государств-членов приняли участие в техническом совещании по международному опыту в области кондиционирования изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников категорий 3–5, в ходе которого прошли обсуждения по данной теме, а также был рассмотрен окончательный проект документа о кондиционировании изъятых из употребления закрытых радиоактивных источников категорий 3–5.

51. Второе совещание сети ИЗРИ (DSRSNet) должно состояться в августе 2025 года с целью обсуждения текущей практики и тенденций в области обращения с изъятими из употребления закрытыми радиоактивными источниками в государствах-членах, а также определения дальнейшей технической поддержки, которую МАГАТЭ могло бы оказать для удовлетворения потребностей государств-членов и устранения существующих пробелов.

52. В сентябре 2024 года в Словении Агентство успешно провело миссию по независимой экспертизе технических центров по обращению с изъятими из употребления закрытыми радиоактивными источниками. Согласно заключению независимой экспертизы, цель которой состояла в анализе операционных процессов и методов обращения с ИЗРИ, Словения продемонстрировала высокий уровень операционных стандартов и системы управления качеством при обращении с ИЗРИ.

53. В апреле 2025 года Агентством впервые было организовано техническое совещание по различным вариантам захоронения ИЗРИ в пунктах приповерхностного захоронения, на котором присутствовали 90 участников из 52 государств-членов. На совещании были представлены предметные исследования четырех стран с подробным описанием практик успешного захоронения ИЗРИ в пунктах приповерхностного захоронения. Участники также обсудили методологию и сопутствующие требования, чтобы подробно изучить целесообразность захоронения ИЗРИ в пунктах приповерхностного захоронения.

Исследовательские реакторы

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.4 Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать оказывать заинтересованным государствам-членам содействие в их усилиях по использованию существующих исследовательских реакторов для развития ядерной науки и технологий, в том числе ядерно-энергетических применений, в целях укрепления инфраструктуры, в частности инфраструктуры безопасности и физической безопасности, и содействия развитию науки, технологий, инженерно-технических разработок и созданию потенциала.

2. Генеральная конференция призвала 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, аварийной готовности и реагирования, 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» («Специфические 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.

3. Генеральная конференция настоятельно призвала Секретариат продолжать предоставлять руководящие указания по всем аспектам жизненного цикла исследовательских реакторов, в том числе по разработке программ управления старением для всех исследовательских реакторов, чтобы способствовать постоянному повышению безопасности и надежности, устойчивости долгосрочной эксплуатации и поставок топлива, изучению эффективных и действенных вариантов утилизации отработавшего ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами, а также развитию в государствах-членах, осуществляющих вывод исследовательских реакторов из эксплуатации, потенциала грамотного потребителя.

4. Генеральная конференция отметила проведение в Бразилии и Иране миссий по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов (ОМАРР), а также проведение в Демократической Республике Конго, Индонезии и Иране миссий Агентства в поддержку инспекций на исследовательских реакторах в процессе эксплуатации и рекомендовала государствам-членам в дальнейшем пользоваться этими услугами МАГАТЭ.

5. Генеральная конференция предложила Секретариату содействовать региональным и международным усилиям по обеспечению широкого доступа к существующим многоцелевым исследовательским реакторам, чтобы добиться более эффективной эксплуатации и профиля использования исследовательских реакторов, задействовав возможности региональных объединений исследовательских реакторов и центров ИСЕРР.

6. Генеральная конференция отметила расширение географии проекта реакторной интернет-лаборатории МАГАТЭ на регионы Азии и Тихого океана, Европы и Африки и призвала Секретариат еще более активизировать свои усилия по созданию потенциала на базе исследовательских реакторов.

7. 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.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

8. В октябре 2024 года Агентство провело в Вене учебный семинар-практикум по техническим требованиям для конкурсных торгов по проектам новых исследовательских реакторов. Участвующие 47 экспертов из 21 государства-члена ознакомились с практической информацией и данными по разработке технических требований для конкурсных торгов по проектам новых исследовательских реакторов с учетом требований в отношении эксплуатации, использования и безопасности и руководящих материалов по критериям оценки конкурсных предложений. Семинар-практикум также послужил площадкой, где участники обменялись опытом и уроками, извлеченными при подготовке и проведении конкурсных торгов по проектам новых исследовательских реакторов.

9. В апреле 2025 года Агентство провело в Вене учебный семинар-практикум по оценке национальной ядерной инфраструктуры для реализации программы сооружения нового исследовательского реактора. На мероприятии присутствовали 55 участников из 23 стран. Участвующие в семинаре представители государств-членов ознакомились с практической информацией, касающейся применения положений документа «Specific Considerations in the Assessment of the Status of the National Nuclear Infrastructure for a New Research Reactor Programme» («Конкретные соображения, учитываемые при оценке состояния национальной ядерной инфраструктуры для реализации программы сооружения нового исследовательского реактора») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NR-T-5.9), соответствующих норм безопасности и других публикаций Агентства. Кроме того, участники имели возможность обсудить опыт и уроки, извлеченные при разработке и реализации проектов сооружения новых исследовательских реакторов.

10. В июле 2025 года в Вене состоится учебный семинар-практикум по основным этапам проектов новых исследовательских реакторов. На семинаре государствам-членам будет предоставлена практическая информация, касающаяся применения положений документа «Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project» («Специфические особенности и основные этапы проектов исследовательских реакторов») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NR-T-5.1), соответствующих норм безопасности и других публикаций Агентства. Участники также обменяются опытом разработки и реализации проектов сооружения новых исследовательских реакторов.

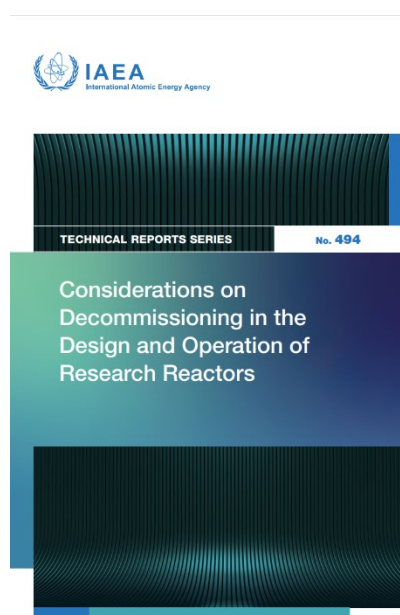
11. В целях оказания содействия государствам-членам при планировании людских ресурсов для реализации программ исследовательских реакторов Агентство провело национальные учебные семинары-практикумы по моделированию кадрового планирования в Найроби в марте

2025 года и Эр-Рияде в июне 2025 года. Задача семинаров состояла в обучении персонала в государствах-членах применению специального программного инструмента для моделирования кадрового планирования, разработанного Агентством.

12. В сентябре 2024 года в Вене прошло техническое совещание по положительной практике эксплуатации, технического обслуживания и управления старением исследовательских реакторов, объединившее 40 участников из 22 государств-членов, которые обменялись собственным опытом, примерами положительной практики и уроками, извлеченными в ходе эксплуатации, использования и управления старением исследовательских реакторов. Участники мероприятия также работали в дискуссионных группах для подготовки и оценки исходных данных с целью их включения в базу данных Агентства по управлению старением исследовательских реакторов.

13. В сентябре 2024 года в Технологическом университете Суранари в Накхонратчасиме, Таиланд, состоялся национальный семинар-практикум по контролю сварочных работ и испытанию бетона при строительстве реактора SUT-RR. На семинаре присутствовали более 23 региональных участников. Мероприятие включало в себя теоретические занятия и наглядную демонстрацию методов испытания в целях наращивания национального потенциала при выполнении контроля сварочных работ и испытании бетона. Как предполагается, это положительно скажется на обеспечении качества при сооружении нового малогабаритного реактора — источника нейтронов SUT-RR в Таиланде.

14. В новой публикации под названием «Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices» («Оптимизация готовности и надежности исследовательских реакторов: рекомендуемая практика») (Серия изданий по ядерной энергии, № NR-T-5.4 (Rev. 1)) от сентября 2024 года приводятся руководящие указания в отношении основных мероприятий, направленных на повышение готовности и надежности, совершенствование практики эксплуатации и технического обслуживания исследовательских реакторов, а также примеры положительной практики. Публикация предназначена для специалистов по проектированию и эксплуатации исследовательских реакторов, представителей регулирующих органов и других заинтересованных лиц.



15. В ноябре 2024 года Агентство опубликовало документ «Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors» («Оценка условий вывода из эксплуатации при проектировании и эксплуатации исследовательских реакторов») (Серия технических докладов МАГАТЭ, № 494), в котором представлены руководящие указания в отношении условий вывода из эксплуатации, которые следует применять на различных этапах жизненного цикла исследовательских реакторов — от этапа проектирования вплоть до окончательного останова, а также рекомендации по осуществлению перехода от эксплуатации реактора к выводу из нее. В данной публикации специалисты по проектированию и эксплуатации исследовательских реакторов и представители регулирующих органов могут ознакомиться с примерами положительной практики и опытом, накопленными при планировании и подготовке к выводу реакторов из эксплуатации, а также с нормативными и административными аспектами по данной теме.

16. В сентябре и октябре 2024 года в Вене состоялось техническое совещание по вопросам безопасности и эксплуатации при использовании перспективных технологий на исследовательских реакторах. На мероприятии 29 участников из 18 государств-членов имели возможность обсудить опыт в сфере технологических разработок, проектирования, эксплуатационной безопасности и регулирующего надзора при использовании перспективных технологий, включая цифровые системы управления, робототехнику и искусственный интеллект на исследовательских реакторах.

17. В ноябре 2024 года в Вене был проведен учебный семинар-практикум по методам неразрушающего контроля, инспектирования в процессе эксплуатации и онлайн-мониторинга исследовательских реакторов. Семинар-практикум, объединивший 29 участников из 22 государств-членов, помимо докладов представителей стран и лекций экспертов, включал практические занятия по методам неразрушающего контроля на исследовательском реакторе Венского технического университета.



РИС. В.1. Практические занятия в ходе учебного семинара-практикума по методам неразрушающего контроля, инспектирования в процессе эксплуатации и онлайн-мониторинга исследовательских реакторов, Венский технический университет, ноябрь 2024 года. (Источник: МАГАТЭ)

18. В декабре 2024 года Агентство провело в Ташкенте региональные учебные курсы по управлению старением исследовательских реакторов при участии 21 слушателя из 12 государств-членов. Курсы были направлены на укрепление потенциала государств-членов по управлению старением, предоставив им руководящие указания по разработке, внедрению и совершенствованию программ управления старением, реконструкции и модернизации исследовательских реакторов, находящихся в процессе планирования, строительства, эксплуатации или повторно вводимых в эксплуатацию после временного или длительного останова.

19. Агентство запустило новый ПКИ по разработке методологии и критериев применения анализа ограниченного по времени старения для непрерывной безопасной эксплуатации исследовательских реакторов. В проекте задействованы 13 участников из 11 государств-членов. Участники первого совещания по координации исследований, состоявшегося в январе 2025 года, рассмотрели отдельные предложения и наметили план совместных действий для участников, работающих в рамках общей тематики.

20. В апреле 2025 года Агентство провело в Вене семинар-практикум для поставщиков данных об установке, посвященный базе данных по исследовательским реакторам. Данное мероприятие было организовано для поставщиков данных об установке, имеющих доступ к базе данных по исследовательским реакторам (RRDB) и официально назначенных государствами-членами. Двадцати шести участникам, представляющим 22 государства-члена, были представлены руководящие указания по актуализации данных об установке и топливном цикле в базе данных RRDB. Значительная часть семинара была посвящена практической работе по актуализации информации в RRDB.

21. На состоявшемся в апреле 2025 года в Вене техническом совещании по подготовке к выводу из эксплуатации исследовательских реакторов присутствовали 29 участников из 25 государств-членов. Участвующие в совещании специалисты по проектированию, эксплуатации, выводу из эксплуатации исследовательских реакторов, а также представители регулирующих органов обсудили вопросы подготовки к выводу из эксплуатации таких реакторов и обеспечения безопасного и эффективного перехода от эксплуатации к выводу из нее.

22. В мае 2025 года в Университете Павии, Италия, прошло техническое совещание по поставке топлива, эксплуатации и использованию исследовательских реакторов TRIGA при участии 23 слушателей из 14 государств-членов. Основными темами совещания были текущее положение дел, проблемы и имеющиеся варианты поставок топлива для TRIGA, включая процесс закупки, вопросы транспортировки и сроки. Участники также обменялись собственным опытом эксплуатации, технического обслуживания и использования реакторов TRIGA.

23. В июне 2025 года Агентство организовало техническое совещание по интегрированным системам менеджмента для обеспечения устойчивости и безопасности эксплуатации и эффективности использования исследовательских реакторов, состоявшееся в Японском агентстве по атомной энергии в Мито, Япония, при участии 21 слушателя из 18 государств-членов. Мероприятие прошло совместно с заседанием Международной группы по исследовательским реакторам. Специалисты по эксплуатации, конечные пользователи исследовательских реакторов и представители регулирующих органов обменялись актуальной информацией о новейших разработках, примерах положительной практики и уроках, извлеченных в ходе использования и эксплуатации исследовательских реакторов, и аспектах их безопасности.

24. В октябре 2024 года Агентство провело миссию в Сантьяго, Чили, в поддержку инспекции в процессе эксплуатации на исследовательском реакторе RECH-1. Участники миссии оказали содействие организации, эксплуатирующей исследовательский реактор — Чилийской комиссии по ядерной энергии (ЧКАЭ), в проведении визуального осмотра реакторного бассейна, вспомогательного бассейна и внутрикорпусных устройств реактора (несущих конструкций активной зоны, каналов вывода нейтронного пучка, откидного клапана, регулирующих стержней и т.д.). В предоставленном ЧКАЭ отчете содержались наблюдения и рекомендации по оптимизации готовности реактора и снижению последствий старения.



*РИС. В.2. Миссия МАГАТЭ в поддержку инспекции в процессе эксплуатации
на исследовательском реакторе RECH-1 в Сантьяго, Чили.
(Фото: Чилийская комиссия по ядерной энергии)*

25. В марте 2025 года была предпринята миссия ОМАРР на площадке исследовательского реактора JM-1, расположенного в Университете Вест-Индии в Моне, Кингстон. В ходе миссии были проведены консультации и оказано содействие Международному центру по вопросам окружающей среды и ядерных наук с целью улучшения показателей эксплуатации и технического обслуживания исследовательского реактора JM-1, тем самым повышая его готовность, надежность и время использования.

26. В апреле 2025 года по запросу Боливийского агентства по атомной энергии Агентство выполнило экспертную миссию, оказав консультативную помощь по разработке и реализации плана эксплуатации и технического обслуживания исследовательского реактора RB-01, строящегося в городе Эль-Альто, Боливия. Представители Агентства проанализировали подготовительные работы и мероприятия для следующих этапов, а именно ввода в эксплуатацию и эксплуатации, а также предоставили рекомендации по предстоящей административной и эксплуатационной деятельности на основании практики, широко применяемой в государствах — членах Агентства.



РИС. В.3. Миссия МАГАТЭ на площадке строительства исследовательского реактора RB-01 в Эль-Альто, Боливия, для содействия при подготовке к вводу в эксплуатацию и эксплуатации реактора. (Фото: Боливийское агентство по атомной энергии)

27. Агентство продолжало содействовать региональным и международным усилиям по обеспечению широкого доступа к существующим многоцелевым исследовательским реакторам, чтобы добиться более эффективной эксплуатации и профиля использования исследовательских реакторов, задействовав возможности региональных объединений исследовательских реакторов и систему международных центров МАГАТЭ на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР). В 2025 году Национальной комиссии по атомной энергии Аргентины был присвоен статус центра ИСЕРР, предоставив государствам-членам Агентства в Латинской Америке и за ее пределами доступ к исследовательским реакторам комиссии, лабораториям и объектам учебной инфраструктуры.

28. Дальнейшее расширение сети реакторных интернет-лабораторий и возможность участия в проекте обсуждались с партнерами из Руанды, Сенегала, Танзании и Уганды. На рассмотрение партнеров были отправлены подготовленные проекты соглашений.

29. В ноябре 2024 года во Франции прошла первая сессия региональной школы по исследовательским реакторам, в рамках которой 12 молодых специалистов по исследовательским реакторам из 12 стран получили возможность пройти практическую подготовку на уникальных объектах в Кадараше, Гренобле и Сакле.

30. В мае 2025 года в Рабате, Марокко, на сессии региональной школы по исследовательским реакторам в Африке 16 участников из 16 стран ознакомились с основными аспектами работы ядерных реакторов и получили возможность овладеть техническими навыками, необходимыми для безопасной эксплуатации и использования исследовательских реакторов.

31. Вторая сессия региональной школы по исследовательским реакторам на испанском языке будет организована в июле 2025 года Национальной комиссией по атомной энергии Аргентины в Атомных центрах «Барилоче» и «Эсейса». Мероприятие поспособствует повышению компетентности государств-членов из Латинской Америки и Карибского бассейна в ядерной области и особенно в сфере эксплуатации и использования исследовательских реакторов.

32. В декабре 2024 года в Вене было проведено техническое совещание по вариантам обработки и кондиционирования отработавших расщепляющихся материалов для исследовательских целей. Мероприятие было посвящено существующим и новым решениям в сфере обращения с расщепляющимися материалами, и в частности ВОУ, а также вопросам переработки и прямого захоронения. Сорок пять участников из 25 государств-членов обменялись информацией об инновационных методах обработки и кондиционирования, включая снижение степени обогащения порошковых материалов, технологию расплавления и разбавления, контролируемое окисление остатков металлического урана и искровое плазменное спекание. Были высоко оценены постоянное содействие Агентства и возможность обмена информацией.

33. В октябре 2024 года при поддержке Агентства было организовано международное совещание по пониженному обогащению топлива для исследовательских и испытательных реакторов (RERTR-2024) в Лионе, Франция, на котором присутствовали 211 участников, представляющих 22 страны и 73 специализированные организации. На мероприятии обсуждался широкий круг тем, касающихся перевода исследовательских реакторов и установок по производству радиоизотопов с ВОУ на НОУ.

34. Агентство продолжало содействовать подготовительным мероприятиям по утилизации двух различных видов отработавшего ВОУ-топлива исследовательских реакторов ИВГ.1М и ИГР в Казахстане. Это предполагало оказание экспертной помощи и проведение ряда консультативных совещаний для координации разработки технологий по снижению обогащения ВОУ и иммобилизации, сооружения соответствующей инфраструктуры и решения вопросов по ядерным гарантиям.

Действующие атомные электростанции

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.5 Генеральная конференция предложила Секретариату содействовать совместной работе заинтересованных государств-членов в целях достижения более высокого профессионализма для обеспечения безопасной, надежной, действенной и устойчивой эксплуатации атомных электростанций.
2. Генеральная конференция предложила Секретариату активизировать оказываемую заинтересованным государствам-членам поддержку в целях повышения надежности функционирования атомных электростанций.
3. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать обмен информацией и содействовать распространению положительного опыта эксплуатации атомных электростанций в режимах, не связанных с базисной нагрузкой, в целях обеспечения их гибкой эксплуатации и интеграции в различные энергетические системы.
4. Генеральная конференция предложила Секретариату в тесной консультации с государствами-членами разработать руководство в Серии изданий по ядерной энергии, посвященное политике и стратегиям долгосрочной эксплуатации или продления срока эксплуатации АЭС.
5. Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать эту работу на основе обмена опытом, выявления и поощрения наилучшей практики, принимая во внимание мероприятия по обеспечению качества и контролю качества в связи с сооружением ядерных объектов, изготовлением компонентов и внесением изменений в конструкцию, в части вопросов пригодности к эксплуатации и независимой аккредитации учебных программ по ядерным дисциплинам.
6. Генеральная конференция также предложила Секретариату продолжать поддерживать заинтересованные государства-члены, в частности путем расширения их знаний, опыта и потенциала в области управления старением и жизненным циклом станции, и призвала его содействовать международному сотрудничеству в рамках Международной сети МАГАТЭ по управлению жизненным циклом атомных электростанций (УЖЦ АЭС).
7. Генеральная конференция призвала Секретариат развивать международное сотрудничество в рамках Международной сети инноваций для поддержки действующих атомных электростанций (ИСОП).
8. Кроме того, Генеральная конференция призвала Секретариат поддерживать заинтересованные государства-члены в их деятельности по повышению показателей ядерной безопасности, физической безопасности и экономичности существующих АЭС на протяжении всего срока их эксплуатации.

9. Генеральная конференция отметила растущий интерес к применению усовершенствованных систем контроля и управления (СКУ). Она призвала Агентство и далее оказывать заинтересованным государствам-членам поддержку путем обмена информацией о наилучшей практике и стратегиях по обоснованию использования имеющегося на рынке промышленного оборудования СКУ на атомных электростанциях и об СКУ в контексте инженерии человеческих факторов. На конференции в том числе обсуждались задачи и проблемы в данной области, требующие решения.

10. 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.

11. Генеральная конференция призвала Секретариат 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.

12. Генеральная конференция призвала организации, выполняющие функции владельцев/операторов АЭС в государствах-членах, обмениваться опытом и знаниями, связанным с характеристиками и технологией топлива.

13. Генеральная конференция предложила Секретариату провести анализ положения дел с людскими ресурсами в ядерно-энергетической отрасли и будущих задач в этой связи и содействовать эксплуатирующим организациям в их работе по развитию людских ресурсов.

14. Генеральная конференция призвала Секретариат поддерживать заинтересованные государства-члены в их деятельности по использованию АЭС для применений, не связанных с выработкой электроэнергии, включая сбор и количественную оценку данных, а также выявлять наилучшую практику и обобщать извлеченные уроки.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

15. Агентство продолжало организовывать ежегодные учебные семинары-практикумы, касающиеся инструментария МАГАТЭ для разработки руководств по управлению тяжелыми авариями, с целью оказания государствам-членам поддержки при разработке руководств по управлению тяжелыми авариями с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-дайти». В декабре 2024 года в Вене состоялся семинар-практикум по разработке руководств по управлению тяжелыми авариями с использованием инструментария МАГАТЭ для разработки руководств по управлению тяжелыми авариями в присутствии 32 участников из 19 государств-членов и 1 международной организации.

16. В ноябре 2024 года Агентство провело техническое совещание по вопросам принятия решений в целях поддержания высокого качества эксплуатации в организациях, эксплуатирующих атомные электростанции. Целью совещания являлась подготовка технической публикации по данной тематике. Мероприятие прошло в Вене при участии 22 представителей из 17 государств-членов. Несколько примеров положительной практики по вопросам принятия решений были предложены государствами-членами и включены в текст приложений к публикации.

17. По запросу и рекомендации государств-членов Агентством была создана программа развивающего обучения, основанного на прикладной практике. В ходе обучения для сотрудников создаются меняющиеся условия для проверки и повышения их профессиональной компетентности, гибкости и эффективности принятия решений или мер. В 2025 году было проведено или запланировано к проведению четыре сессии: две из которых в Вене (в апреле и октябре) и две в Канаде (в конце сентября), а также мероприятия по подготовке инструкторов в Федеральном управлении по ядерному регулированию ОАЭ (ФУЯР) в начале сентября. На каждой из сессий будут присутствовать 25 участников, 8 координаторов и до 8 наблюдателей.

18. В ноябре 2024 года в Буэнос-Айресе состоялось техническое совещание, посвященное достижениям в области конструкции, производства и исследований ядерного топлива для корпусных тяжеловодных реакторов (PHWR). Присутствовавшие 80 экспертов из 7 государств-членов, эксплуатирующих PHWR, обменялись актуальными данными и опытом в отношении топлива для PHWR, прогресса в сфере перспективных видов топлива и передовых методов производства и испытаний топлива.

19. В феврале 2025 года Агентством был организован вебинар по вопросам надежности и характеристик ядерного топлива водоохлаждаемых реакторов, объединивший 135 участников из 46 государств-членов.

20. В сентябре 2024 года в Шанхае, Китай, прошло техническое совещание под названием «Программа надежности оборудования на атомных электростанциях: руководящие принципы, положительная практика и извлеченные уроки». Присутствовавшие 49 экспертов из 21 государства-члена, эксплуатирующего АЭС, изучили основополагающие организационные, технические и человеческие факторы, необходимые для поддержания высокой надежности оборудования и эксплуатационных характеристик станции.

21. В августе 2025 года в Вене запланировано проведение технического совещания по водно-химическому режиму водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР). Целью совещания является обмен подходами и инициативами по обеспечению высокого качества водно-химического режима и достижению высоких эксплуатационных характеристик установок.

22. В октябре 2024 года Агентство провело в Республике Корея аналогичный учебный курс по управлению цепями поставок и закупками в ядерной области, рассчитанный на участие государств-членов, приступающих к развитию ядерной энергетики. На нем присутствовали 22 участника из 15 государств-членов, которые ознакомились с новейшими тенденциями в сфере организации цепей поставок в ядерной области, методиками управления цепями поставок на основании упреждающего подхода и закупок изделий, связанных с обеспечением безопасности и не связанных с ней.

23. В июне 2025 года Агентство также провело учебный курс по управлению цепями поставок и закупками в ядерной области в своих Центральных учреждениях в Вене. Курс предназначался для государств-членов, эксплуатирующих АЭС, и объединил 28 участников из 18 государств-членов.

24. В июне 2025 года Агентство организовало вебинар под названием «Опыт, прогресс и инновации в области применения изделий коммерческого назначения: что нового?», который прошел при участии 245 слушателей из 45 государств-членов. На вебинаре отмечалось, что более широкое применение изделий коммерческого назначения неизбежно для расширения и поддержания существующего парка находящихся в эксплуатации АЭС, поскольку первоначальные поставщики могут оказаться недоступны.

25. Международная сеть МАГАТЭ по управлению жизненным циклом атомных электростанций (УЖЦ АЭС) по-прежнему служила важнейшей площадкой для международного сотрудничества, обмена знаниями и опытом для повышения качества управления жизненным циклом АЭС в государствах-членах. В 2024 году при поддержке сети прошло 13 мероприятий и заседания 10 рабочих групп по ключевым вопросам управления жизненным циклом АЭС. В результате был выпущен ряд публикаций Агентства и разработан учебный курс.

26. В июне 2025 года при участии 70 слушателей из 24 стран Агентство провело в Вене семинар-практикум по вопросам аттестации оборудования, обусловленной его фактическим состоянием, на атомных электростанциях. Участники обсудили роль метода аттестации, обусловленной фактическим состоянием, в организации процесса оценки оставшегося срока службы оборудования на основе использования конкретных методов мониторинга состояния. Участники также имели возможность обменяться новым опытом и результатами предметных исследований в сфере аттестации оборудования, обусловленной его фактическим состоянием, на атомных электростанциях.

27. В апреле 2025 года Агентство провело в Вене региональный семинар-практикум, посвященный вопросам ускоренной потоком коррозии и разнородных сварных соединений и объединивший 11 участников из 7 государств-членов. Участники обсудили вопросы, касающиеся ускоренной потоком коррозии и разнородных сварных соединений на АЭС, включая научные основы, практические мероприятия, опыт эксплуатации, административные задачи и нормативные аспекты.

28. В июле 2025 года Агентство планирует провести в Республике Корея пилотный учебный курс по управлению жизненным циклом АЭС с целью долгосрочной эксплуатации. Курс направлен на расширение технического потенциала заинтересованных лиц страны по управлению старением и долгосрочной эксплуатации АЭС на основании разработанных Агентством методик.



29. В новой публикации Агентства под названием «Life Cycle Management Approaches for Nuclear Facility Instrumentation and Control Systems» («Подходы к управлению жизненным циклом систем контроля и управления на ядерных установках») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NR-T-1.23) приводится обзор имеющихся знаний, примеров современного передового опыта, преимуществ и трудностей, связанных с предметными подходами к управлению жизненным циклом СКУ.

30. В марте 2025 года Агентство провело в Вене техническое совещание по рассмотрению положения дел в области оценки эффективности и нормативного регулирования пассивных систем защиты, применяемых в проектах усовершенствованных атомных электростанций. Совещание, объединившее 96 участников из 26 государств-членов и 1 международной

организации (АЯЭ/ОЭСР), послужило специализированной площадкой для специалистов по проектированию, исследователей и представителей регулирующих органов для обмена опытом и примерами передовой практики в сфере оценки и лицензирования пассивных средств обеспечения безопасности в проектах усовершенствованных реакторов, в том числе ММР, тем самым способствуя унификации методик оценки и нормативных подходов.

31. В июне 2025 года Агентством было проведено техническое совещание для изучения и обсуждения результатов ПКИ по внутрикорпусному удержанию расплава — стратегии по смягчению последствий тяжелых аварий, которая направлена на удержание расплавленного материала активной зоны внутри корпуса реактора путем затопления и охлаждения его внешней поверхности. На совещании присутствовали 60 исследователей, политиков и представителей отрасли из 29 государств-членов и 1 международной организации (ОЭСР), которые изучили теплогидравлические явления, условия сохранения целостности корпуса реактора и требования к системе охлаждения, лежащие в основе данного подхода, с целью обеспечить максимально широкое распространение и практическое применение результатов проекта.

32. Агентство продолжало оказывать содействие заинтересованным государствам-членам в применении усовершенствованных систем контроля и управления. В октябре 2024 года Агентство провело техническое совещание на тему «Системотехника: инженерия технических требований и управление ими» для завершения работы над своей новой публикацией под названием «Requirements Engineering in the Life Cycle of Instrumentation and Control Systems in Nuclear Facilities» («Инженерия технических требований в жизненном цикле систем контроля и управления на ядерных установках») и укрепления потенциала государств-членов по осуществлению инженерии технических требований на протяжении жизненного цикла СКУ. На мероприятии присутствовали 68 участников из 26 стран.

33. В ноябре 2024 года Агентством было проведено техническое совещание на тему «Мониторинг технологических процессов, систем контроля и управления и компонентов станций в реальном времени» для актуализации существующей публикации «On-line Monitoring for Improving Performance of Nuclear Power Plants Part 2: Process and Component Condition Monitoring and Diagnostics» («Мониторинг в реальном времени для улучшения эксплуатационных характеристик атомных электростанций, часть 2: мониторинг и диагностика состояния процессов и компонентов») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NP-T-1.2) для оказания содействия государствам-членам в изучении ряда факторов мониторинга технологических процессов, СКУ и компонентов в режиме реального времени. На совещании присутствовали 78 участников из 21 страны и 2 международных организаций.

34. Агентство продолжало оказывать государствам-членам помощь в развитии инфраструктуры энергосети посредством организации учебных курсов, семинаров-практикумов и проведения миссий. В ноябре 2024 года Агентство провело в США межрегиональные учебные курсы по учету специфики энергосетей и их интеграции с АЭС, включая ММР. Слушатели курсов в составе 18 международных представителей из 15 государств-членов имели возможность ознакомиться с техническими руководящими принципами Агентства и изучить практический опыт интеграции АЭС в энергосеть.

35. В декабре 2024 года Агентство провело в Монголии национальный семинар-практикум по выбору площадки и учету специфики энергосетей с целью подготовки комплексного отчета для ядерно-энергетической программы. На мероприятии 48 участников из 27 ключевых организаций, участвующих в развитии ядерно-энергетической программы страны, обсудили условия, необходимые для развития энергосети, и основы обследования и выбора площадок для ядерных установок при реализации ядерно-энергетической программы.

36. В феврале 2025 года Агентство провело в Польше национальный семинар-практикум по интеграции первых ядерных энергоблоков в энергосистему страны. На семинаре, прошедшем при участии 51 представителя таких организаций, как «Польские электроэнергетические сети» (PSE), «Польские атомные электростанции» (PEJ), Национальное агентство по атомной энергии и министерство промышленности, обсуждались условия успешной интеграции первой АЭС в энергосеть, а также подходы к развитию культуры ядерной безопасности в организациях, осуществляющих управление энергосетями.

37. В мае 2025 года Агентство провело в Саудовской Аравии национальный семинар-практикум по интеграции крупной АЭС и экономическим аспектам ядерной отрасли для заинтересованных сторон электроэнергетического сектора страны. Мероприятие прошло при участии 60 представителей заинтересованных сторон, которые обсудили важнейшую роль стабильной работы энергосети для безопасной и надежной эксплуатации АЭС. На семинаре также отмечалось повышение надежности и устойчивости электросети благодаря работе АЭС. Особо была отмечена возможность гибкой эксплуатации АЭС и их интеграция в энергосети с высокой долей возобновляемых источников энергии.

38. В июне 2025 года Агентство организовало в Египте национальный семинар-практикум по проведению исследований и модернизации энергосетей для эксплуатации АЭС в присутствии 30 региональных участников, которые обсудили влияние работы энергосети на ядерную безопасность и необходимость проведения исследований до подключения АЭС к энергосети. В январе 2025 года государства-члены получили предварительную версию публикации из Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии «Reliability and Resilience of Electrical Grid for and with Nuclear Power Plant» («Надежность и устойчивость энергосети для интеграции АЭС и в условиях ее эксплуатации») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NR-T-3.36). В ней рассмотрены условия проектирования и эксплуатации, а также требования к координации и управлению надежной и устойчивой энергосетью для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации АЭС.

39. В ноябре 2024 года Агентство организовало в Вене техническое совещание по обеспечению надежности энергосетей и их сопряжению с малыми модульными реакторами и возобновляемыми источниками энергии, прошедшее при участии 57 слушателей из 32 стран. Участники мероприятия обсудили эксплуатационный опыт и проектные решения, касающиеся обеспечения надежности энергосети и ее сопряжения с ММР и возобновляемыми источниками энергии. Секретариат продолжал обмениваться примерами передового опыта и извлеченными уроками в областях, касающихся закупок, цепей поставок, инженерно-технических и смежных вопросов при осуществлении крупных капиталоемких проектов, связанных с проектированием ядерных установок. В июне 2025 года Агентство организовало в Вене учебный курс по управлению цепями поставок и закупками в ядерной области, адресованный государствам-членам, эксплуатирующим АЭС, и прошедший в присутствии 28 участников из 21 государства-члена.

40. В октябре 2024 года Агентство провело в Вене техническое совещание, посвященное практике перехода от хранения отработавшего топлива на площадках к хранению отработавшего топлива за пределами площадок окончательно остановленных реакторов, и состоявшееся при участии 11 экспертов из 10 стран. Участники мероприятия обменялись опытом своих стран по осуществлению такого перехода.

41. Агентство признает, что лидерские качества на всех уровнях, подкрепленные хорошими техническими навыками, полезны и даже необходимы на всех организационных уровнях, особенно в условиях стремительного развития и расширения ядерной отрасли. По этой причине Агентством были разработаны и проведены учебные модули по развитию лидерских качеств и

профессиональных навыков в Школе по взаимодействию с заинтересованными сторонами (Триест, Италия, ноябрь 2024 года, 34 участника), Школе по менеджменту в области ядерной энергии (Гана, апрель 2025 года, 50 участников; Бразилия, июнь 2025 года, 30 участников) и в рамках программы имени Лизе Майтнер (Аргентина, май 2025 года, 15 участников; Япония, июнь 2025 года, 15 участников; Канада, июль 2025 года, 15 участников). Эта инициатива получила положительные оценки слушателей. Кроме того, интенсивные недельные программы обучения имитируют реальные условия и призваны глубоко укоренить поведенческие модели лидера в профессиональной культуре специалистов ядерной отрасли, тем самым повышая устойчивость организации ядерной отрасли и индустрии в целом.

42. Секретариат продолжал оказывать заинтересованным государствам-членам поддержку в использовании ими АЭС для применений, не связанных с выработкой электроэнергии. В ноябре 2024 года Агентство провело в Вене техническое совещание по последним событиям в государствах-членах в области процессов когенерации для содействия в накоплении примеров передового опыта и извлеченных уроков, а также для обсуждения новейших разработок и положения дел в государствах-членах в области процессов когенерации. На совещании присутствовали 30 участников из 18 государств-членов и 2 международных организаций.

Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерно-энергетических технологий

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.6 Генеральная конференция призвала Секретариат изучить новые возможности для планирования и координации услуг, предоставляемых им в этих областях, уделяя основное внимание переходу к устойчивым ядерным энергосистемам с использованием, в частности, аналитических подходов, инструментов и услуг, разработанных в рамках ИНПРО.
2. Генеральная конференция также призвала Секретариат рассмотреть возможность дальнейшего использования веб-инструментов для реализации совместных проектов ИНПРО, включая недавно разработанные средства моделирования ядерно-энергетических систем и вики-справочника ИНПРО, в целях оказания государствам-членам содействия в применении методологии ИНПРО в части ОЯЭС.
3. Генеральная конференция призвала заинтересованные государства-члены и Секретариат применять шаблоны ИНПРО ROADMAPS в национальных предметных исследованиях, в том числе основанных на сотрудничестве между странами, которые обладают технологиями, и странами, которые пользуются ими, а также в национальном и региональном долгосрочном энергетическом планировании в целях повышения устойчивости ядерно-энергетических систем.
4. Генеральная конференция предложила Секретариату содействовать совместной работе заинтересованных государств-членов в части развития инновационных, устойчивых в глобальном масштабе ядерно-энергетических систем и поддерживать создание эффективных механизмов сотрудничества с целью обмена информацией о соответствующем опыте, извлеченных уроках и передовой практике.
5. Генеральная конференция предложила также Секретариату содействовать дальнейшему применению методов многокритериального анализа решений для сравнительной оценки вероятных вариантов ядерно-энергетических систем среди заинтересованных государств — участников ИНПРО в целях анализа решений и определения их приоритетности в национальных ядерно-энергетических программах.
6. Генеральная конференция призвала Секретариат изучить совместные подходы к конечной стадии ядерного топливного цикла с уделением особого внимания стимулам и институциональным, экономическим и правовым препятствиям, с тем чтобы обеспечить эффективное сотрудничество между странами в направлении долгосрочного устойчивого использования ядерной энергии.
7. Генеральная конференция предложила Секретариату создать условия для обсуждения среди разработчиков усовершенствованных реакторов проблем и технологий, касающихся вывода из эксплуатации и обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом, на самых ранних стадиях проектирования.

8. Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать оказывать помощь в области стратегического планирования в целях устойчивого освоения и развития ядерной энергетики, в том числе за счет наращивания потенциала, проведения сессий школы ИНПРО и консолидации консультационных услуг в рамках ИНПРО для предоставления консультаций заинтересованным государствам-членам в этом отношении. Было рекомендовано проводить эти мероприятия на всех официальных языках ООН, чтобы повысить эффективность передачи знаний.
9. Генеральная конференция призвала Секретариат активизировать усилия по дистанционному обучению/подготовке квалифицированных специалистов и студентов и исследовательских центров в области разработки и оценки инновационных ядерных технологий и продолжить разработку инструментальных средств, которые способствуют действенному и эффективному оказанию услуг государствам-членам.
10. Генеральная конференция призвала заинтересованные государства-члены изучить возможности неэлектрических применений ядерной энергии в полном соответствии с их национальными приоритетами, стратегиями, законами и правилами и призвала Секретариат активизировать свои усилия по информированию о преимуществах неэлектрических применений ядерной энергии, в том числе в рамках международного сотрудничества.
11. Генеральная конференция рекомендовала Секретариату и заинтересованным государствам-членам завершить пересмотр методологии ИНПРО и опубликовать ее обзор.
12. Генеральная конференция также предложила Секретариату продолжать обмен знаниями и опытом в области инновационных, устойчивых в глобальном масштабе ядерно-энергетических систем в рамках деятельности по инновационным ядерным технологиям и лежащим в их основе достижениям науки и техники.
13. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать оказывать помощь заинтересованным государствам-членам и содействовать обмену знаниями в этой области, в том числе путем организации международных конференций по быстрым реакторам и связанным с ними топливным циклам.
14. Генеральная конференция рекомендовала Секретариату оказывать поддержку заинтересованным государствам-членам в инициировании или ускорении исследований, разработок, демонстрационных проектов и содействовать внедрению безопасной и устойчивой термоядерной энергетики в соответствии с национальными приоритетами, а также продолжать обмен знаниями и опытом, в том числе в контексте всех соответствующих инициатив Агентства, в области термоядерной энергии.
15. Генеральная конференция рекомендовала Секретариату продолжить изучение, в том числе с использованием междепартаментского подхода, правовых и институциональных аспектов использования термоядерной энергии и информировать государства-члены о своей работе, связанной с разработкой и внедрением технологий использования термоядерной энергии, а также активизировать деятельность в этой области.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

16. Секретариат также оказывал помощь в вопросах перехода к устойчивым ядерно-энергетическим системам, используя, в частности, аналитические подходы, инструменты и услуги, разработанные по линии ИНПРО. В 2024 году в проект ИНПРО Агентства были приняты три новых государства-члена — Монголия, Руанда и Шри-Ланка, в результате чего общее число членов ИНПРО составило 47 (46 государств-членов и Европейский союз).

17. В мае 2025 года Агентство запустило новый совместный проект ИНПРО «Развитие компетенций в области стратегического планирования в интересах устойчивой ядерной энергетики посредством образовательных программ», который направлен на поддержку образовательного сообщества в вопросе содействия и участия в разработке и внедрении университетских курсов, основанных на типовой учебной программе ИНПРО. Благодаря разработке учебных курсов проект способствует накоплению национального опыта в государствах-членах по устойчивому планированию использования ядерной энергии.

18. Секретариат внедрил дополнительные веб-инструменты для реализации совместных проектов ИНПРО. В мае 2025 года Агентство содействовало использованию средств моделирования ЯЭС для участников совместных проектов и в обучении, которое было проведено в Пакше (Венгрия) при участии 22 специалистов из 14 государств-членов. В ходе обучения участники научились моделировать потоки ядерных материалов в ядерно-энергетических системах и рассчитывать экономические параметры.

19. Агентство сделало более содержательными страницы вики-справочника ИНПРО, чтобы помочь государствам-членам в применении методологии ИНПРО для оценки ядерных энергетических систем, предложив шаблоны и контрольные списки для оценок.

20. В ноябре 2024 года Агентство провело миссию по содействию в Индонезии для рассмотрения проекта документа, подготовленного с использованием шаблона ИНПРО ROADMAPS. Цель миссии — разработать национальную стратегию развития ядерной энергетики Индонезии до 2060 года.

21. Республика Корея модифицировала одно из средств моделирования ядерно-энергетических систем (ЯЭС) и теперь использует усовершенствованную версию для разработки своих сценариев развития ядерной энергетики. Модифицированное средство моделирования включает новые сценарии, и Республика Корея предложила его для использования членам ИНПРО.

22. В сентябре 2024 года Агентство провело в Ереване техническое совещание по пилотному исследованию в рамках услуги аналитической поддержки для повышения устойчивости ядерной энергетики на тему «Сценарии устойчивого внедрения малых модульных реакторов» (АСЕНЕС-ММР). На совещании присутствовал 51 участник из 20 государств-членов, а также 6 разработчиков ММР, которые предоставили соответствующую информацию и обсудили результаты по предметным исследованиям. В рамках проекта было принято новое совместное предметное исследование с участием стран-пользователей и стран-обладателей технологий.

23. В ноябре 2024 года Агентство провело в Вене в рамках услуг АСЕНЕС гибридное 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), в котором приняли участие

42 человека из 28 государств-членов. Девять государств-членов используют инструменты методов ключевых показателей и теории многокритериального анализа для сравнительной оценки вероятных вариантов ядерно-энергетических систем в рамках таких совместных проектов, как ACEHES-MMP и STEP FORWARD.



РИС. В.1. Участники совместной сессии школы ИНПРО МЦТФ — МАГАТЭ по стратегическому планированию в интересах устойчивой ядерной энергетики работают в небольших группах над своими групповыми проектами, Триест, Италия, июль 2024 года. (Источник: МАГАТЭ)

24. В феврале 2025 года Агентство провело техническое совещание, посвященное эксплуатационному опыту и урокам обращения с нестандартными устаревшими видами отработавшего топлива энергетических и исследовательских реакторов. На совещании присутствовали 26 участников из 13 государств-членов и 2 международных организаций, которые поделились своим опытом работы и извлеченными уроками в области обращения с нестандартными устаревшими видами отработавшего топлива энергетических и исследовательских реакторов, обсуждая тему обращения с отработавшим топливом, которое генерируют технологии малых модульных реакторов.

25. В июле 2025 года Агентство проведет техническое совещание по обращению с отработавшим топливом (шаровыми твэлами и компактами) высокотемпературных реакторов. Цель мероприятия — сбор информации на международном уровне об опыте обращения с отработавшим топливом высокотемпературных реакторов (HTR) для упреждения возможных проблем при обращении с отработавшим топливом перспективных малых модульных реакторов типа HTR, а также анализ существующих пробелов в области НИОКР и потребностей в инновациях, который позволит выявить возможности для организации совместных исследований и разработок, осуществляемых при поддержке Агентства.

26. В ноябре 2024 года Агентство провело оценку ядерно-энергетической системы Индонезии. Оценка охватывает все области устойчивости, определенные ИНПРО (экономику, инфраструктуру, обращение с отходами, устойчивость к распространению, физическую защиту, окружающую среду и безопасность технологии ММР).

27. В январе 2025 года Агентство организовало на платформе Webex для Монголии национальную ознакомительную сессию по методам и инструментам ИНПРО непосредственно для поддержки участия этой страны в качестве нового члена ИНПРО.

28. В июне 2025 года Агентство оказало поддержку в создании потенциала для подготовки инструкторов в рамках региональных школ ИНПРО в Пакше (Венгрия), где 23 участника из 14 государств-членов (включая 1 местного участника) прошли обучение по вопросам стратегического планирования в интересах устойчивой ядерной энергетики и использования инструментов ИНПРО: экономического вспомогательного инструмента для оценки ядерных энергетических систем (NEST) и MESSAGE наряду с демонстрацией других инструментов ИНПРО. В июле 2025 года в Тэджоне (Республика Корея) будет проведена еще одна региональная программа школы ИНПРО, организованная Корейским фондом международного сотрудничества в ядерной области.

29. Агентство продолжило внедрение новых тренажеров АЭС, способствующих эффективному оказанию услуг государствам-членам. В августе 2025 года Агентство планирует расширить набор учебных тренажеров за счет нового учебного тренажера тяжелых аварий, предназначенного для обучения гипотетическим сценариям тяжелых аварий на легководных реакторах.

30. В апреле 2025 года Агентство организовало вебинар, посвященный результатам проекта координированных исследований по топливным материалам для быстрых реакторов, в котором принял участие 41 слушатель из 23 государств-членов.

31. В июне — июле 2025 года Агентство провело семинар-практикум по оценке характеристик и поведению топлива для быстрых реакторов с жидкометаллическим теплоносителем, в рамках которого 37 участников из 9 государств-членов обменялись информацией о текущем состоянии поведения топлива в быстрых реакторах с жидкометаллическим теплоносителем, рассмотрели результаты завершеного проекта координированных исследований «Топливные материалы для быстрых реакторов» и обсудили масштабы нового проекта координированных исследований по испытанию и моделированию характеристик передовых видов топлива для быстрых реакторов с жидкометаллическим теплоносителем.

32. В августе 2025 года Агентство проведет техническое совещание «Обеспечивающие устойчивость с точки зрения распространения особенности быстрых реакторов и усовершенствованных ядерных топливных циклов». Цель мероприятия — рассмотреть текущее состояние, международный прогресс и последние инновации в области устойчивости с точки зрения распространения реакторов на быстрых нейтронах и связанных с ними топливных циклов.

33. В ноябре 2024 года Агентство совместно с Международным центром теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) провело четвертый совместный семинар МЦТФ и МАГАТЭ по физике и технологии инновационных ядерных энергетических систем, на котором присутствовал 21 участник лично и 51 участник онлайн из 35 государств-членов. На мероприятии были рассмотрены последние достижения в области проектирования ядерных реакторов и вариантов топливного цикла с особым акцентом на конструктивные и технологические особенности реакторов следующего поколения.

34. В 2024 году Агентство завершило ПКИ «Эталонные нейтронно-физические характеристики во время пусконаладочных испытаний CEFR», а в ноябре 2024 года было проведено шестое координационное совещание. Контрольный анализ эталонных нейтронно-физических характеристик во время пуско-наладочных испытаний китайского экспериментального быстрого реактора (CEFR) включал оценку критичности, эффективности регулирующих стержней, эффектов реактивности и спектральных характеристик нейтронов. Зарегистрированные экспериментальные данные, полученные в ходе запуска CEFR, предоставили прекрасную возможность для проверки физических моделей и кодов моделирования нейтронно-физических характеристик.



РИС. В.2. ПКИ «Эталонные нейтронно-физические характеристики во время пусконаладочных испытаний CEFR» начинается с посещения реактора в штаб-квартире Китайского института атомной энергии в Пекине, Китай. (Источник: МАГАТЭ)

35. В 2025 году Агентство начало новый ПКИ «Эталонный анализ переходных экспериментов, проводимых на испытательной установке с газовым охлаждением S-ALLEGRO» с целью численного моделирования и анализа испытаний, проводимых на гелиевой экспериментальной установке Исследовательского центра «Ржеж» (ИЦР) в Пльзене, Чешская Республика. Моделирование этих экспериментов S-ALLEGRO открывает прекрасную возможность для валидации физических и математических моделей и проверки кодов численного моделирования, разработанных для системного и теплогидравлического анализа инновационных газоохлаждаемых реакторов, работающих как в спектре быстрых, так и тепловых нейтронов.

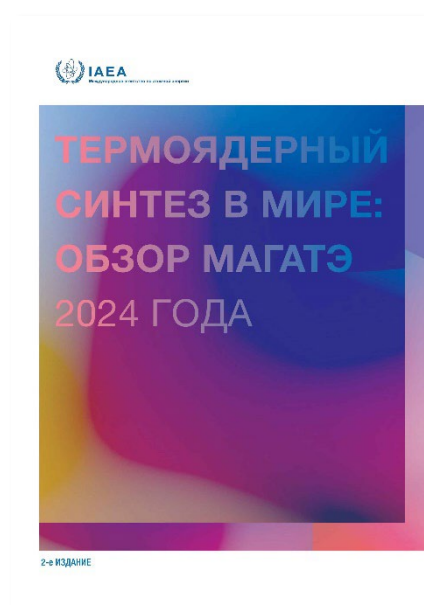
36. В 2025 году Агентство опубликовало «Sodium Coolant Handbook: Thermal Hydraulic Correlations» («Справочник по свойствам натриевого теплоносителя: корреляции теплогидравлических параметров»), внесерийная публикация, которая была подготовлена в рамках ПКИ «Изучение свойств натрия и безопасная эксплуатация экспериментальных установок в поддержку разработки и создания реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем (NAPRO)».

37. Проведенное в Вене в апреле 2025 года техническое совещание по реакторной физике и термогидравлике реакторов на солевых расплавах и проектированию станций с реакторами такого типа собрало 20 участников из 11 государств-членов и стало форумом для обмена информацией по этой теме и получения от участников отзывов о дальнейших исследованиях и разработках, необходимых для содействия лицензированию конструкций и топлива, а также дорожной карты разворачивания реакторов на расплавах солей.

38. В мае 2025 года в Вене состоялся седьмой международный семинар-практикум по моделям и данным о взаимодействии плазмы и материала в термоядерных устройствах. На этом мероприятии собрались исследователи и ученые из областей использования термоядерной энергии и материаловедения, которые рассмотрели достижения в области моделирования процессов, связанных с взаимодействием плазмы со стенками (PWI) и плазмы с материалом (PMI) в термоядерных устройствах.

39. В ноябре 2024 года Агентство опубликовало доклад «Термоядерный синтез в мире: обзор МАГАТЭ 2024 года». В этой публикации, которая призвана стать глобальным источником авторитетной информации и новых данных по термоядерной энергии, описываются достижения в области термоядерной энергии, проблемы, имеющие отношение к ее безопасности, физической безопасности, гарантиям, ядерному праву и ответственности, а также роль Агентства и его текущие усилия в этой области.

40. Агентство продолжало сотрудничать с ИТЭР по вопросам термоядерного синтеза, в частности в рамках совместного проекта ИНПРО «Правовые и институциональные аспекты будущего внедрения термоядерных установок» (исследование ИНПРО по термоядерному синтезу). В течение отчетного периода ИТЭР предоставил исходные данные и обзор исследования.



41. В мае 2025 года в Триесте, Италия, была проведена совместная сессия школы МЦТФ — МАГАТЭ по энергии термоядерного синтеза. В ней приняли участие 16 очных участников из 12 государств-членов. Интенсивные двухнедельные занятия, включавшие лекции экспертов из научного сообщества и частного сектора, содействовали расширению знаний участников о термоядерной энергии и дали им возможность завязать контакты с ведущими исследователями и другими заинтересованными лицами.

42. В июне 2025 года в Аомори (Япония) состоялся девятый семинар-практикум МАГАТЭ по программе DEMO, принимающей стороной которого выступил Национальный институт квантовых наук и технологий. В нем приняли участие 50 специалистов из 9 государств-членов. В ходе мероприятия ученые, инженеры, представители директивных и регулирующих органов и предприниматели рассмотрели последние достижения в таких областях, как магниты, тритиевый топливный цикл, нейтроника, а также специальные темы, включая нераспространение, сферические токамаки на основе дейтериево-третиевого цикла и национальные стратегии.

43. Благодаря меморандуму о взаимопонимании между Агентством и Организацией ИТЭР и практическим договоренностям с Ассоциацией компаний термоядерной отрасли, подписанным в ноябре 2024 года, Агентство укрепило сотрудничество в области информационно-просветительской работы, информирования и вовлечения общественности, обмена информацией, образования и подготовки кадров и в других ключевых областях термоядерной энергетики. Агентство также продолжало сотрудничать с заинтересованными государствами-членами и международными организациями в области развития технологий термоядерной энергии.

Подходы к поддержке развития инфраструктуры ядерной энергетики

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.7 Генеральная конференция рекомендовала Секретариату продолжать свою деятельность по оказанию помощи в области развития ядерной инфраструктуры государствам-членам, начинающим или расширяющим ядерно-энергетические программы.
2. Генеральная конференция предложила Секретариату и далее учитывать уроки, извлеченные в рамках миссий ИНИР, и повышать эффективность таких услуг ИНИР посредством периодических обзоров, аналогичных ранее выходившим обзорам деятельности (Серия технических документов МАГАТЭ, № 1779 и № 1947).
3. Генеральная конференция призвала Секретариат подготовиться к проведению миссий ИНИР на всех официальных языках Организации Объединенных Наций, с тем чтобы обеспечить самый высокий уровень обмена информацией в ходе таких миссий и расширить состав групп соответствующих экспертов, особенно направляющихся в страны, использующие один из этих языков, кроме английского, в качестве рабочего языка, обеспечивая при этом, чтобы использование таких экспертов не создавало конфликта интересов или коммерческих преимуществ.
4. Генеральная конференция предложила Секретариату продолжать обновление библиографии по ядерной инфраструктуре в качестве полезного средства для оказания государствам-членам содействия в планировании технического сотрудничества и другой помощи в рамках разработки национальных ядерно-энергетических программ, в частности в связи с потребностями в обучении в целях создания потенциала.
5. 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.
6. Генеральная конференция призвала Агентство пересмотреть и адаптировать методологии оценки, принимая во внимание работу, которая координируется и проводится в рамках единой Платформы Агентства по ММР и их применениям (Платформа МАГАТЭ по ММР), и деятельность, осуществляемую в рамках Форума регулирующих органов по ММР и Инициативы по гармонизации и стандартизации в ядерной области (ИГСЯО).
7. Генеральная конференция призвала Агентство и далее организовывать семинары-практикумы, посвященные системам управления и лидерским функциям и обязанностям старшего руководства в контексте новой ядерно-энергетической программы.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

8. Агентство продолжало проводить межрегиональные учебные курсы по ядерной инфраструктуре для повышения осведомленности о веховом подходе и улучшения его понимания. В рамках 23 межрегиональных учебных курсов прошли обучение 797 участников из 52 государств-членов. Шесть межрегиональных учебных курсов будут организованы для 150 участников из примерно 25 государств-членов.

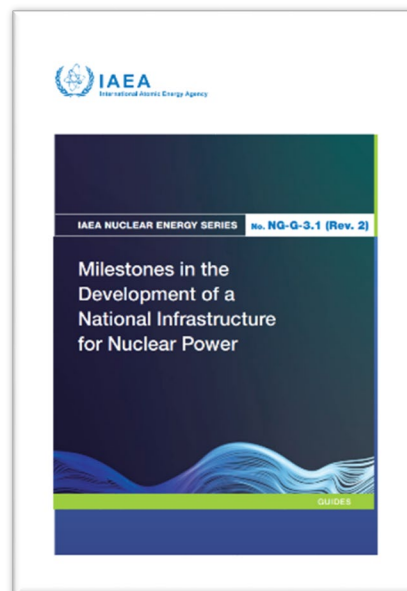


*РИС. В.1. Межрегиональный семинар-практикум по самооценке развития инфраструктуры для ядерно-энергетических программ, Джакарта, Индонезия, 23–27 сентября 2024 года.
(Источник: БРИН)*

9. Агентство продолжало пересмотр и подготовку публикаций по темам, связанным с инфраструктурой. В частности, второй пересмотренный вариант документа «Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power» («Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 2)), который был опубликован с приложением, посвященным инфраструктурным соображениям для ММР. В сентябре 2024 года государствам-членам была предоставлена электронная книга «Развитие ядерной инфраструктуры» (NeB), которая представляет собой интерактивную версию вехового подхода на основе метода погружения и со ссылками на более чем 120 публикаций или ресурсов.

10. Агентство продолжало заниматься наращиванием потенциала и подготовкой кадров в области финансирования проектов в области ядерной энергетики, организуя миссии экспертов и семинары-практикумы. На межрегиональных учебных курсах по финансированию АЭС и распределению рисков, организованных в сотрудничестве с Аргоннской национальной лабораторией в сентябре — октябре 2024 года, 24 участника из 21 государства-члена получили информацию о финансировании АЭС, включая подходы к вопросам подряда и владения. В ноябре 2024 года Агентство также провело межрегиональные учебные курсы по субсидированию, финансированию и другим экономическим аспектам развития ядерной инфраструктуры, организованные в сотрудничестве с «Электрисите де Франс», в ходе которых 24 участника из 20 государств-членов были ознакомлены с экономическими аспектами ядерной энергетики, а также с вопросами затрат и выгод ядерно-энергетической программы, что помогло им выработать национальную позицию.

11. 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 «Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power» («Вехи развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики») (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-G-3.1 (Rev. 2), 2024).



12. Кроме того, в состав «основных групп» конкретных государств-членов входят представители всех соответствующих департаментов, которые планируют и адаптируют помощь Агентства к текущим потребностям каждого государства-члена и отслеживают прогресс в развитии национальной инфраструктуры после миссии ИНИР. Продолжается координация помощи государствам-членам, находящимся на ранней стадии реализации своих программ, и тем, кто еще не принимал миссии ИНИР. Агентство также осуществляет деятельность, направленную на обеспечение государств-членов необходимыми инструментами для дальнейшего развития их потенциала по принятию решений.

13. Агентство продолжало учитывать отзывы миссий ИНИР в своем взаимодействии с государствами-членами, чтобы повысить эффективность услуг ИНИР. Агентство разработало дополнительные пояснительные указания в поддержку самооценки развития инфраструктуры в государствах-членах и поделилось ими в ходе национальных семинаров-практикумов, в частности в Сингапуре в январе 2024 года и во Вьетнаме в марте 2025 года, причем оба государства-члена планируют принять у себя миссии ИНИР. Эти указания будут также отражены и обобщены в новом веб-инструменте, который в настоящее время разрабатывается для государств-членов с целью содействия эффективной самооценке развития их инфраструктуры.

14. Для содействия максимально активному обмену информацией Агентство продолжало по мере необходимости проводить миссии ИНИР, используя при этом английский язык и один из других официальных языков Организации Объединенных Наций. Хотя ожидается, что отчеты о самооценке будут представляться на английском языке, вспомогательные документы могут представляться на других официальных языках. Основной отчет миссии ИНИР публикуется на английском языке.

15. Агентство продолжало работать над базой данных по квалификационным требованиям в области ядерной инфраструктуры, размещение которой в интернете облегчает доступ и расширяет возможности обмена информацией с заинтересованными сторонами в Агентстве и государствах-членах. Агентство продолжает 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.

16. При поддержке внешних экспертов Секретариат продолжал проводить систематические обзоры библиографии изданий по ядерной инфраструктуре в целях определения областей, не охваченных существующими публикациями Агентства, и выявления публикаций, нуждающихся в переработке. На сайте Агентства публикуется регулярно обновляемая библиография изданий по инфраструктуре, которая выстроена в соответствии с 19 инфраструктурными элементами, предусмотренными веховым подходом, и она зарекомендовала себя как полезный инструмент, помогающий повысить уровень компетентности странам, делающим первые шаги в ядерной энергетике.

17. Благодаря двум техническим совещаниям (в апреле 2025 года по опыту стран, приступающих к осуществлению ядерной программы, и в июне 2025 года по особенностям стран, расширяющих свою ядерную программу) Агентство предоставило государствам-членам возможность для обмена опытом и информацией. В результате состоялся обмен мнениями между государствами-членами, которые недавно изучали возможность использования ядерной энергетики, и теми, кто в настоящее время развивает свою инфраструктуру, а также между государствами-членами, которые уже имеют АЭС и рассматривают возможность их расширения в ближайшем будущем.

18. Агентство провело 10 семинаров-практикумов по развитию инфраструктуры — в Азербайджане (2), Вьетнаме, Кении, Кот-д'Ивуаре, Монголии (2), Руанде, Танзании и Шри-Ланке, повысив уровень осведомленности и предоставив необходимые инструменты для дальнейшего развития их программы. В этих мероприятиях приняли участие более 350 официальных лиц и сотрудников различных организаций из принимающих стран.

19. В работе 18-го ежегодного технического совещания по актуальным вопросам развития ядерно-энергетической инфраструктуры, состоявшегося в Вене в марте 2025 года, приняли участие 92 представителя 47 государств-членов и международных организаций. Совещание по-прежнему служит главной площадкой для представителей стран, расширяющих, внедряющих или рассматривающих возможность реализации новой 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.



РИС. В.2. 18-е техническое совещание по актуальным вопросам развития ядерно-энергетической инфраструктуры, Вена, 11–14 марта 2025 года. (Источник: МАГАТЭ)

20. Для распространения информации среди государств-членов Агентство организовало в январе 2025 года в Эстонии вебинар по прохождению этапа 1 вехового подхода, а в июне 2025 года — по обновленной публикации, посвященной веховому подходу. В рамках информационно-просветительской работы со странами Латинской Америки в августе 2025 года будет проведен вебинар на испанском языке, посвященный этому подходу. Вебинары открывают широкую возможность для распространения информации: на каждом вебинаре регистрируется около 400 участников примерно из 70 государств-членов.

21. Секретариат продолжал содействовать включению многосторонней и двусторонней помощи в КПР, когда это было возможно и разрешено государством-членом. Государствам-членам рекомендуется обмениваться информацией о связанных с развитием инфраструктуры мероприятиях, осуществляемых в сотрудничестве с другими международными организациями, донорами и компаниями-поставщиками. Это позволит максимально использовать преимущества поддержки Агентства и избежать дублирования поддержки, предоставляемой по линии третьих сторон.

22. В рамках текущего проекта Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии «Поддержка развития систем управления и культуры ядерной безопасности в странах, приступающих к реализации ядерно-энергетических программ (этап 2)» Агентство продолжало предлагать специализированную помощь в области систем управления государствам-членам, приступающим к реализации новых ядерно-энергетических программ или расширяющим существующие. Мероприятия в рамках этого проекта способствовали подготовке и пересмотру документации по системам менеджмента в ключевых организациях и помогли старшим руководителям лучше понять роль систем менеджмента в обеспечении безопасности, физической безопасности, эффективности и устойчивости. Агентство провело шесть мероприятий — в Болгарии, Египте, Казахстане и Польше (3) — в поддержку развития систем управления и культуры безопасности.

Реакторы малой и средней мощности или малые модульные реакторы — разработка и внедрение

А. Общие сведения

1. В резолюции GC(68)/RES/11.B.8 Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать предпринимать 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 предложила Секретариату обеспечить координацию между Платформой МАГАТЭ по ММР и ИГСЯО и отчитаться перед государствами-членами.
3. Генеральная конференция предложила Секретариату доложить государствам-членам о своей концепции стратегии, программных целях и ожидаемых результатах деятельности ИГСЯО после 2024 года на пленарном заседании ИГСЯО, которое состоялось 21 октября 2024 года в Вене.
4. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать принимать надлежащие меры по оказанию помощи участвующим в процессе подготовки демонстрационных проектов государствам-членам, особенно тем, которые приступают к развитию ядерной энергетики, и поддерживать разработку безопасных, надежных, экономически перспективных ММР, устойчивых с точки зрения распространения и включенных в комплексные стратегии по выводу из эксплуатации и обращению с радиоактивными отходами и отработавшим топливом.
5. Генеральная конференция призвала Секретариат и дальше содействовать эффективному международному обмену информацией о ММР путем организации в надлежащих случаях технических совещаний и семинаров-практикумов, а также готовить соответствующие доклады о положении дел и технические доклады.
6. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжить работу по определению показателей эксплуатационной безопасности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и технологичности, чтобы оказывать странам помощь в оценке передовых технологий ММР, а также по подготовке руководящих материалов в отношении внедрения технологий ММР.
7. Генеральная конференция с интересом ожидала проведения Международной конференции МАГАТЭ по малым модульным реакторам и их применениям, которая состоялась 21–25 октября 2024 года в Вене.

8. Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать разрабатывать типовые пользовательские требования и критерии, осуществлять обмен информацией о правилах и нормах, проводить эксперименты и проверку компьютерных кодов моделирования для ММР, ускоряя внедрение ядерной инфраструктуры для ММР в рамках рабочих направлений ИГСЯО в сотрудничестве с государствами-членами и соответствующими заинтересованными сторонами.

9. Генеральная конференция предложила Генеральному директору обеспечить надлежащее финансирование из внебюджетных источников для поддержки деятельности в рамках Платформы МАГАТЭ по ММР и содействия осуществлению мероприятий Агентства по обмену информацией об опыте и уроках разработки и внедрения ММР.

10. Генеральная конференция предложила Генеральному директору продолжать представлять доклады о деятельности, которая координируется и осуществляется Платформой МАГАТЭ по ММР, и ходе работы в рамках ИГСЯО, а также о прогрессе, достигнутом в исследованиях, разработках, демонстрации и сооружении ММР в заинтересованных государствах-членах, которые намерены приступить к их внедрению.

В. Ход работы после 68-й очередной сессии Генеральной конференции

11. Секретариат продолжил предпринимать 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. В рамках Платформы МАГАТЭ по ММР была создана специальная целевая группа для обеспечения полной внутренней координации работы и согласованности ИГСЯО со всеми мероприятиями Агентства в области ММР.

12. Публикация «Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024» («Малые модульные реакторы: достижения в разработке ММР в 2024 году») (внесерийные публикации) содержит краткий обзор последних достижений в области технологий ММР во всем мире для государств-членов. Она стала третьей наиболее часто загружаемой публикацией Агентства в 2024 году.

13. В октябре 2024 года в Вене состоялось второе пленарное совещание ИГСЯО с участием 60 представителей регулирующих органов, 70 представителей отрасли и 28 членов международных организаций или постоянных представительств. Долгосрочным направлением работы Агентства является разработка глобального механизма регулирующего надзора в сфере усовершенствованных реакторов и подготовка отрасли, конечных пользователей и государств-членов к широкомасштабному внедрению ММР. Мероприятия, способствующие достижению этой цели, были представлены и утверждены на период 2025–2026 годов.



14. О результатах этапа I ИГСЯО было доложено 21 октября 2024 года на третьем пленарном совещании ИГСЯО, в котором приняли участие 60 представителей регулирующих органов, 70 представителей отрасли и 28 членов международных организаций или постоянных представительств. На этом совещании был представлен этап II ИГСЯО на 2025–2026 годы. Ход выполнения этапа II будет обсуждаться на следующем пленарном совещании ИГСЯО в декабре 2025 года.

15. Тематическая группа 1 промышленного направления ИГСЯО Агентства завершила работу над проектом типовых пользовательских рекомендаций и соображений высокого уровня, в настоящее время они находятся в процессе публикации. На этапе II планируются мероприятия по разработке пользовательских рекомендаций и соображений по конкретным технологиям, начиная с высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов.

16. Тематическая группа 2 промышленного направления ИГСЯО Агентства выпустила два рабочих документа, касающихся правил и норм: «Potential for Harmonization and Standardization in the Approval Processes for High Integrity Long-Lead Items» («Потенциал гармонизации и стандартизации в процессах утверждения высоконадежного оборудования с длительным сроком поставки») и «Why a consistent approach to nuclear codes and standards is crucial for the serial deployment of standardized SMRs» («Почему последовательный подход к правилам и нормам в ядерной сфере имеет решающее значение для серийного внедрения стандартизированных ММР»).

17. Агентство продолжило разработку общих подходов к правилам и нормам в тематической группе 2 промышленного направления ИГСЯО, в рамках которой оно создало базу данных и предоставило государствам-членам доступ к ней в сети NUCLEUS CONNECT MSCQ. В этой базе данных содержатся международные нормы в области качества и систем менеджмента, техники (механические системы, СКУ, инспекции в процессе эксплуатации и гражданское строительство), аттестации оборудования и новейших производственных процессов. Аналогичная работа проводилась в отношении утверждения в государствах-членах компонентов, связанных с безопасностью, процессов утверждения изделий промышленного назначения в системах безопасности, а также правил и норм в неядерных сферах, приводящих к значительным изменениям в проектах новых АЭС.

18. В рамках тематической группы 3 промышленного направления ИГСЯО в апреле 2025 года Агентство представило интерфейс для упрощения работы Сети обмена результатами экспериментов и валидации кодов (NEXSHARE), которая способствует обмену информацией об экспериментах и валидации кодов. Посредством этого интерфейса можно получить доступ к базе данных экспериментальных установок, применимых в отношении усовершенствованных реакторов и ММР. Помимо модернизации интерфейса, на этапе II ИГСЯО Агентство планирует интегрировать и обновить существующие базы данных в рамках NEXSHARE. Кроме того, готовятся мероприятия, посвященные конкретным технологиям.

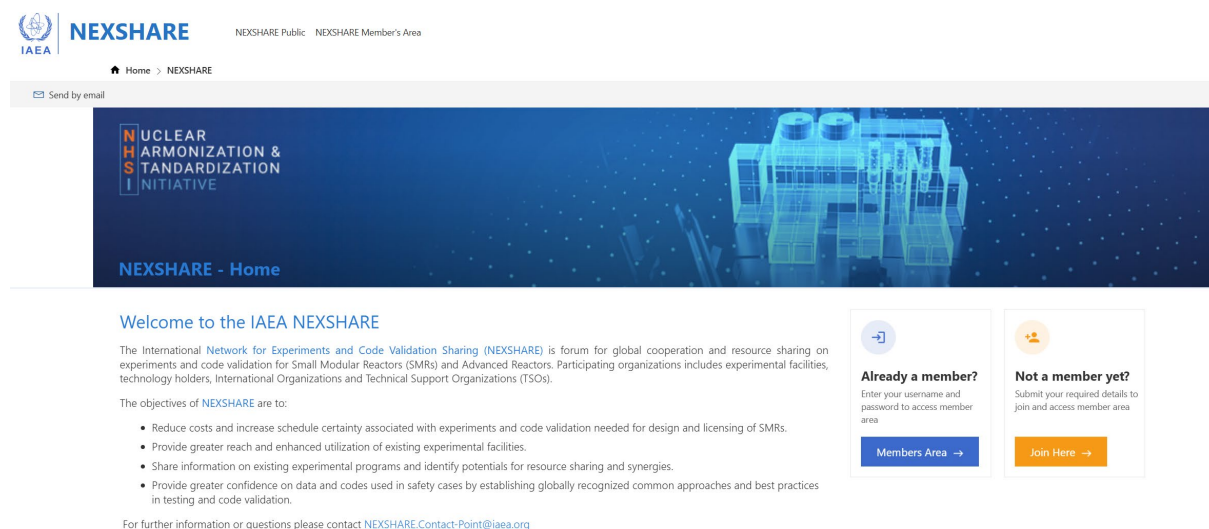


РИС. В.1. Совместно с АЯЭ/ОЭСР и Международным форумом «Поколение IV» Агентство создало и разместило у себя интерфейс NEXSHARE, через который можно получить доступ к соответствующей информации, принадлежащей АЯЭ/ОЭСР. Агентство тесно сотрудничает с АЯЭ/ОЭСР для обеспечения в дальнейшем синергии в области экспериментов и валидации кодов для ММР. (Источник: МАГАТЭ)

19. В текущей версии публикации, посвященной вековому подходу, содержится приложение, в котором обсуждаются конкретные аспекты требований к инфраструктуре для ММР. В целях дополнения информации, содержащейся в приложении, тематическая группа 4 промышленного направления ИГСЯО начала работу над специальной публикацией для дальнейшей оценки вопросов развития инфраструктуры в интересах ядерно-энергетической программы и ускорения внедрения ММР.

20. Кроме того, тематическая группа 4 промышленного направления ИГСЯО обсудила проект типовых пользовательских рекомендаций и соображений высокого уровня.

21. В декабре 2024 года Агентство провело в Вене техническое совещание по гармонизации и применению отраслевых правил и норм в отношении малых модульных реакторов, на котором присутствовали 104 участника из 34 государств-членов, обсудивших конкретные примеры применения и дальнейшие меры по гармонизации.

22. В марте 2025 года Агентство организовало вебинар «Общие подходы к правилам и нормам», посвященный достижениям и работе тематической группы 2 промышленного направления ИГСЯО, на котором присутствовали 245 участников. На вебинаре докладчики рассказали о важности гармонизации в своей области знаний и о том, как они используют результаты ИГСЯО.

23. Агентство представило новую Школу по ММР и провело ее первую сессию в мае 2025 года в Кении, а также проведет еще две сессии (в июле 2025 года в Таиланде и августе 2025 года в Аргентине) для примерно 90 государственных служащих из соответствующих регионов. Школа по ММР призвана повысить осведомленность участников о ключевых аспектах разработки и внедрения ММР.

24. Секретариат также завершил рассчитанный на четыре года ПКИ (2021–2024 годы) «Экономическая оценка проектов ММР: методологии и практика» и приступил к разработке итогового отчета, который будет опубликован позднее. В рамках ПКИ обсуждаются подходы к технико-экономической оценке концепций усовершенствованных реакторов, которые в настоящее время разрабатываются и будут внедряться в ближайшем будущем. Среди прочего, речь идет о методологии планирования и анализа затрат, структурировании проектов, финансовой экспертизе, демонстрации целесообразности и экономической оценке.

25. В октябре 2024 года состоялось первое совещание по координации исследований, которое было посвящено стандартизации малогабаритных проб для послереакторного исследования и улучшенной характеристики топлива и конструкционных материалов, применяемых в малых модульных реакторах и усовершенствованных реакторах. В нем приняли участие 19 экспертов из 10 государств-членов, которые обсудили планы, содержащиеся в отдельных предложениях о проведении исследований.

26. В ноябре 2024 года состоялось первое совещание по координации исследований, посвященное проблемам, пробелам и возможностям в области обращения с отработавшим топливом малых модульных реакторов. В нем приняли участие 44 эксперта из 21 государства-члена и 1 международной организации, которые изложили содержание своих предложений, определили основные области потенциального сотрудничества между партнерами, составили планы действий для отслеживания выполнения поставленных задач, согласовали материалы, которые должны быть выпущены в рамках ПКИ, и приступили к обсуждению и разработке дорожных карт работ на конечной стадии ядерного топливного цикла в отношении различных технологий ММР, которые предполагается внедрять.

27. В мае 2025 года в Вене состоялось техническое совещание по вопросам оценки технологий и процесса закупок для атомных электростанций, которое предоставило площадку для обмена информацией о современных подходах к методам оценки технологий для АЭС, включая малые модульные реакторы с уделением особого внимания процессу закупок в инженерной области. На нем присутствовали 23 участника из 15 государств-членов.

28. В июле 2025 года в Вене планируется провести техническое совещание по подходам к оценке конструкции и готовности систем малых модульных реакторов для их внедрения в ближайшем будущем, которое предоставит государствам-членам площадку для обмена информацией и отзывами о современных подходах и методологиях, применяемых или разрабатываемых в настоящее время для оценки уровней технологической готовности перспективных ядерных систем, прежде всего ММР.



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

Атом для мира и развития

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