

**IAEA**

Атом для мира и развития

# Совет управляющих Генеральная конференция

GOV/2018/29-GC(62)/4

24 августа 2018 года

Общее распространение

Русский

Язык оригинала: английский

## Для служебного пользования

Пункт 16 предварительной повестки дня Конференции  
(GC(62)/1 и Add.1)

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

*Доклад Генерального директора*

## Резюме

Во исполнение резолюций GC(61)/RES/11 и GC(60)/RES/12 Генеральной конференции в настоящем документе приводятся доклады о ходе работы по следующим направлениям:

- часть А. Неэнергетические ядерные применения
  - Общие положения (приложение 1)
  - Оказание содействия Африканскому союзу в проведении его Панафриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК) (приложение 2)
  - Разработка метода стерильных насекомых для борьбы с комарами, являющимися переносчиками малярии, денге, лихорадки Зика и других болезней, или их ликвидации (приложение 3)
  - Активизация содействия, оказываемого государствам-членам в области продовольствия и сельского хозяйства (приложение 4)
  - Реконструкция лабораторий ядерных применений Агентства в Зайберсдорфе (приложение 5)
  - План рентабельного производства питьевой воды с использованием реакторов малой и средней мощности или модульных реакторов (приложение 6)
- часть В. Ядерно-энергетические применения
  - Общие положения (приложение 7)
  - Связь и сотрудничество Агентства с другими учреждениями (приложение 7)

- Эксплуатация действующих атомных электростанций (приложение 7)
- Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерных технологий (приложение 8)
- Подходы к поддержке развития инфраструктуры ядерной энергетики (приложение 9)
- Управление ядерными знаниями (приложение 10)

Дополнительная информация о деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями, содержится в «Обзоре ядерных технологий — 2018» (документ GC(62)/INF/2), «Годовом докладе МАГАТЭ за 2017 год» (GC(62)/3), в частности в разделе, посвященном ядерным технологиям, и «Докладе о техническом сотрудничестве за 2017 год» (GC(62)/INF/4).

### **Рекомендуемые меры**

- Рекомендуется, чтобы Совет принял к сведению приложения 1–10 настоящего доклада и уполномочил Генерального директора представить доклад Генеральной конференции на ее 62-й очередной сессии.

# Общие вопросы

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(61)/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 Генеральному директору доложить о прогрессе, достигнутом в области ядерной науки, технологий и применений, Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 62-й (2018 года) очередной сессии. Настоящий доклад подготовлен в ответ на это предложение.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

3. В резолюции GC(59)/RES/12 государства-члены предложили Секретариату организовать в 2018 году конференцию на уровне министров по ядерной науке, технологиям и применениям для мирных целей и их передаче государствам-членам по линии программы Агентства по техническому сотрудничеству, особо отметив их будущий вклад в устойчивое развитие. Это предложение также содержалось в резолюциях GC(60)/RES/12 и GC(61)/RES/11, принятых в 2016 и 2017 годах, соответственно. Во исполнение этих резолюций и в порядке подготовки к конференции на уровне министров «Ядерная наука и технологии: решение текущих и новых задач развития», которая состоится 28–30 ноября 2018 года в Вене, Австрия, сопредседатели конференции на уровне министров провели с государствами-членами несколько неофициальных консультаций открытого состава, участники которых обсудили проект программы конференции и проект итогового документа.

4. Агентство продолжило сотрудничество с уполномоченными учреждениями государств-членов, направленное на осуществление программной деятельности Агентства и содействие практическому применению ядерных методов. Эти центры сотрудничества занимаются исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью и помогают государствам-членам в осуществлении повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. На сегодняшний день Агентство взаимодействует в общей сложности с 34 центрами сотрудничества.

5. Агентство активизировало усилия по оказанию государствам-членам поддержки в обеспечении эффективной исследовательской деятельности в области ядерной науки, технологий и применений в рамках проектов координированных исследований (ПКИ), которые продолжают служить механизмом взаимодействия исследовательских учреждений как из развивающихся, так и из развитых стран по исследовательским проектам, представляющим взаимный интерес. В настоящее время Агентство реализует 135 ПКИ.

6. Продолжается работа по подготовке полного технико-экономического обоснования и вопросника для государств-членов, призванного выяснить их приоритеты и требования в том, что касается проекта ионно-пучкового ускорителя и создания в Лаборатории ядерной науки и приборов компактного источника нейтронов на базе ускорителя с дейтериево-дейтериевой и дейтериево-третиевой реакцией для демонстрационных и учебных целей. Был приобретен новый источник ионов, который будет установлен на ионно-пучковой установке в Институте им. Руджера Бошковица в Загребе, Хорватия, и даст возможность проводить исследования материалов в области ядерного синтеза с использованием двух пучков. Начата реализация ПКИ по содействию экспериментам с ускорителями ионного пучка, в рамках которого ученые, не имеющие доступа к ускорителям, получают возможность проводить эксперименты, применяя аналитические методы, связанные с ускорением ионных пучков. Это будет достигаться за счет поиска и отбора учреждений-участников (принимающих учреждений), которые будут предоставлять доступ к лабораториям ионно-пучковых технологий и экспертным знаниям в области ионно-пучкового анализа. Портал знаний МАГАТЭ об ускорителях был улучшен, а база данных по электростатическим ускорителям, источникам синхротронного излучения и источникам нейтронов скалывания была обновлена. Была создана новая база данных по устройствам рассеяния нейтронов.

7. Агентство продолжило оказывать государствам-членам по их запросам содействие в оперативном и экономичном картографировании радиоактивности земной поверхности. В декабре 2017 года в Индонезии (острова Бангка Белитунг) была проведена миссия экспертов по определению радиологических характеристик загрязнения окружающей среды РМПП, а в июне 2018 года в Узбекистане была проведена миссия экспертов по измерению уровня радиации с целью вывода площадки РТК ОАО «Фотон» из-под регулирующего контроля после захоронения радиоактивных отходов. Агентство продолжило оказывать содействие проекту в префектуре Фукусима, в рамках которого вопросы реабилитации, дезактивации, обращения с отходами и радиологического мониторинга решаются комплексно. Лаборатория ядерной науки и приборов обеспечила сведение и нанесение на карту данных радиационных измерений, собранных с помощью ее беспилотного летательного аппарата.

8. Агентство приняло участие в совещании Группы высокого уровня ОЭСР по надежности поставок медицинских радиоизотопов (ГВУ-МР), прошедшем в Париже в феврале 2018 года. Оно было посвящено рассмотрению результатов, достигнутых Группой на сегодняшний день, положения дел с поставками молибдена-99 в мире и перспектив на будущее.

9. Началась реализация нового ПКИ «Новые методы производства Тс-99m и генераторы Тс-99m (помимо деления и циклотронов)». Он направлен на разработку технологии производства Мо-99 на линейных ускорителях и генераторов Тс-99m с использованием от низкой до средней удельной активности Мо-99. В рамках программы технического сотрудничества оказывалась поддержка предпринимаемым государствами-членами на национальном и региональном уровнях усилиям по производству Мо-99 путем активации нейтронами мишеней из молибдена в исследовательских реакторах.

10. В рамках программы технического сотрудничества Агентство продолжило поддерживать более 60 национальных и региональных проектов в государствах-членах, направленных на производство медицинских радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов. В Польше 4–8 июня 2018 года был проведен семинар-практикум, направленный на оказание помощи государствам-членам в регионе Восточной Европы путем передачи им теоретических и прикладных знаний о производстве пептидов, меченных тераностическими радиоизотопами.

11. В ноябре 2017 года в Словении прошел учебный семинар-практикум по сопоставлению результатов аттестационных испытаний НАА, проведенных в 2017 году. Государствам-членам по-прежнему предоставлялась помощь в разработке стратегических планов по использованию

действующих и запланированных ИР. В декабре 2017 года Агентство опубликовало технический документ «Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison Performed in 2010–2015 for Neutron Activation Analysis and Other Analytical Techniques» («Аттестационные испытания метода нейтронно-активационного анализа и других аналитических методов, проведенные в рамках межлабораторного сравнения в 2010–2015 годах») (IAEA-TECDOC-1831), в котором представлены выводы и уроки, извлеченные из проведенных испытаний. В июле 2018 года было проведено глобальное исследование по круговой схеме для тестирования разрешения и контрастности установок нейтронной визуализации.

12. Сотрудники Агентства приняли участие в совещаниях Совета ИТЭР в ноябре 2017 года и мае 2018 года; ведутся переговоры с ИТЭР с целью подписания подробного плана работы в рамках соглашения о сотрудничестве между МАГАТЭ и ИТЭР. Началась реализация двух новых ПКИ: «Разработка компактных стационарных термоядерных источников нейтронов» и «Сеть термоядерных устройств малой и средней мощности с магнитным удержанием для термоядерных исследований». 7–10 мая 2018 года МАГАТЭ провело пятый семинар-практикум в рамках проекта демонстрационной энергетической установки (DEMO); был достигнут значительный прогресс в реализации технической «дорожной карты» по ядерному синтезу. 13–15 июня 2018 года прошел первый семинар-практикум МАГАТЭ по коммерческим термоядерным установкам, который привлек к себе интерес представителей отрасли и частных инвесторов. В рамках подготовки к проведению 27-й Конференции по энергии термоядерного синтеза (КЭТС-2018), которая состоится 22–27 октября в Гандинагаре, Индия, была разработана научная программа, отобраны участники, проведена инспекция места проведения.

13. Агентство продолжило оказывать государствам-членам содействие в установлении руководящих принципов в области радиационной медицины, выпустив несколько технических публикаций в таких областях, как ядерная медицина и радиологическая визуализация в диагностических целях и дозиметрия и медицинская радиационная физика. В 2017 году был опубликован (и с тех пор загружен множеством пользователей) первый международный кодекс практики по дозиметрии малых статических полей в лучевой терапии; был начат ПКИ по осуществлению этого кодекса практики, его завершение намечено на 2019 год. В поддержку передовых методов брахитерапии были опубликованы учебные материалы по переходу от двухмерной брахитерапии к трехмерной брахитерапии с высокой мощностью дозы. Также в рамках такой поддержки в 2018 году был завершен ПКИ «Разработка аудитов качества для передовых технологий (МРТ) в подведении дозы облучения при радиотерапии», по итогам которого в рецензируемых научных журналах было опубликовано 19 статей.

14. Агентство продолжает укреплять взаимодействие с Всемирной организацией здравоохранения на основе совместных инициатив и сотрудничества в различных областях, таких как: неврологические заболевания, включая болезнь Альцгеймера, совместная глобальная программа по профилактике и лечению рака шейки матки, почтовый дозиметрический аудит МАГАТЭ/ВОЗ на базе ТЛД, проводимый Дозиметрической лабораторией, Сеть дозиметрических лабораторий вторичных эталонов МАГАТЭ/ВОЗ, а также сотрудничество в вопросах питания. В ноябре 2017 года МАГАТЭ, ВОЗ и ЮНИСЕФ провели первое совещание по проблеме питания, в рамках которого 50 исследователей и специалистов в области общественного здравоохранения рассмотрели, в частности, такие вопросы, как роль ядерных методов в снижении двойного бремени неправильного питания.

15. В октябре 2017 года Агентство провело техническое совещание по теме «Аспекты производства радиофармацевтических препаратов, связанные с регулированием», посвященное регулирующим требованиям в отношении производства радиофармпрепаратов и призванное унифицировать их и дать руководящие указания. Агентство также продолжило поддерживать

усилия государств-членов по созданию потенциала для применения радиационных технологий в промышленности и начало новый ПКИ «Радиационная инактивация биологических угроз при помощи электронных ускорителей с высокой энергией пучка». В марте и июне 2018 года, соответственно, прошли технические совещания, посвященные разработке руководств в области радиационной технологии по темам: «Нормы для применения закрытых источников (дефектоскопия колонн)» и «Разработка инструментария для измерения расхода потока при помощи взаимнокорреляционного метода».

16. Агентство продолжает оказывать государствам-членам содействие в рамках нескольких национальных и региональных проектов технического сотрудничества, касающихся монтажа гамма-облучателей, электронно-пучковых ускорителей и установок по производству медицинских и промышленных радиоизотопов и радиофармпрепаратов. Начато осуществление нового ПКИ «Радиационная инактивация биологических угроз при помощи электронных ускорителей с высокой энергией пучка». Кроме того, было проведено несколько семинаров-практикумов, на которых участники из государств-членов повысили уровень теоретических и практических знаний в области радиационных технологий.

# Оказание поддержки панафриканской кампании Африканского союза по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК)

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(61)/RES/11/A.2 Генеральная конференция признала, что проблема мухи цеце и вызываемого ею трипаносомоза приобретает все большие масштабы и создает одно из наиболее существенных препятствий на пути социально-экономического развития африканского континента, оказывая отрицательное воздействие на здоровье людей и в особенности скота. Это подрывает устойчивое развитие сельских районов и ведет к усугублению нищеты и снижению уровня продовольственной безопасности.
2. Генеральная конференция предложила Агентству и другим партнерам активизировать создание потенциала в государствах-членах для принятия обоснованных решений в отношении выбора стратегий борьбы с мухой цеце и трипаносомозом и экономичного включения операций по применению метода стерильных насекомых (МСН) в кампании комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района. Генеральная конференция также предложила Секретариату в сотрудничестве с государствами-членами и другими партнерами поддерживать финансирование из средств регулярного бюджета и Фонда технического сотрудничества текущих полевых проектов по применению МСН. Она также предложила ему более активно содействовать НИОКР и передаче технологий африканским государствам-членам в целях дополнения их усилий, направленных на создание и расширение зон, свободных от мухи цеце.
3. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления резолюции GC(61)/RES/11/A.2 Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 62-й (2018 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Укрепление сотрудничества с АС-ПАТТЕК и другими партнерами**

4. Агентство направляло своих представителей на 16-е совещание национальных координаторов Панафриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК), на шестое совещание Руководящего комитета АС-ПАТТЕК и на 34-ю Конференцию Международного научного совета по исследованию трипаносомоза и борьбе с ним, которые были проведены в Ливингстоне, Замбия, в сентябре 2017 года. Была устроена презентация, во время которой участникам АС-ПАТТЕК была представлена последняя информация о деятельности Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в

продовольственной и сельскохозяйственной областях и о помощи, предоставленной Агентством в рамках программы технического сотрудничества в целях содействия борьбе с мухой цеце и трипаносомозом. Агентство по-прежнему считает проблему мухи цеце и трипаносомоза одним из наиболее серьезных препятствий на пути социально-экономического развития африканского континента и намерено продолжать тесное взаимодействие с АС-ПАТТЕК в целях ликвидации мухи цеце и трипаносомоза путем создания устойчивых зон, свободных от мухи цеце и трипаносомоза.

5. Агентство продолжило сотрудничество с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) в поддержку инициативы АС-ПАТТЕК путем дальнейшей работы над национальными атласами мест распространения мухи цеце и трипаносомоза в Эфиопии и Зимбабве, а также приняв участие в организованном в декабре 2017 года в Риме специальном совещании Программы борьбы с африканским трипаносомозом, посвященном концепции поэтапной борьбы с африканским трипаносомозом животных. Сфера сотрудничества с Комиссией Африканского союза (КАС) была расширена за счет подписания в феврале 2018 года соглашения по практическим мерам (КАС/МАГАТЭ), предусматривающего расширение областей сотрудничества и включающего в себя ПАТТЕК.

6. Агентство по-прежнему поддерживает инициативу АС-ПАТТЕК через региональный проект программы технического сотрудничества (проект RAF5080), предоставляя экспертные услуги по разработке стратегии мобилизации ресурсов и коммуникации и организуя совещания по разработке субрегиональных стратегий.

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

7. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях и Департамент технического сотрудничества Агентства продолжали выполнять запросы государств-членов о включении МСН в схемы комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района (КБСВ-МР) в целях ликвидации переносимого мухой цеце трипаносомоза или борьбы с ним. Эта болезнь была признана одним из главных препятствий для развития как животноводства, так и сельскохозяйственного растениеводства в странах Африки к югу от Сахары. Поддержка предоставляется в форме технических консультаций, закупки оборудования и материалов, проведения учебных курсов и семинаров-практикумов, стажировок и научных командировок, а также исследований на базе лабораторий ядерных применений МАГАТЭ в Зайберсдорфе. Кроме того, эксперты участвуют в реализации ряда проектов координированных исследований (ПКИ) в целях устранения пробелов в научных знаниях.

8. Поддержка Агентства укрепила потенциал в государствах-членах, что позволило получить и проанализировать исходные данные, которые можно использовать для принятия обоснованных решений о выборе и осуществимости имеющихся стратегий подавления или ликвидации мухи цеце и трипаносомоза, включая экономичное применение МСН в рамках кампаний КБСВ-МР. Со времени проведения 61-й сессии Генеральной конференции содействие в этой области было оказано Буркина-Фасо, Зимбабве, Объединенной Республике Танзания, Сенегалу, Уганде, Чаду, Эфиопии и Южной Африке.

9. С сентября 2017 года Агентство профинансировало пять стажировок и научных командировок. В рамках стажировок обучение проводилось в форме индивидуальной работы в специализированных учреждениях общей длительностью более 190 дней. Лаборатория борьбы с насекомыми-вредителями (ЛБНВ) в Зайберсдорфе приняла трех соискателей степени доктора наук, которые изучали микробиом мухи цеце под руководством более опытных ученых.



10. Исследовательская деятельность в ЛБНВ по-прежнему направлена на разработку и испытание технологий, которые могут привести к существенному удешевлению и упрощению применения МСН для борьбы с основными видами мухи цеце.

11. Экономически эффективная методика изучения саванного вида мухи цеце была опробована в Танзании и применялась при проведении комплексного обследования популяции *Glossina swynnertoni* на национальном уровне. Полученная в ходе обследования информация была использована в компьютерной модели, с тем чтобы спрогнозировать распространение этих видов: прогноз показал резкое сокращение и фрагментацию зараженных зон. Данная методика позволяет осуществлять комплексный энтомологический контроль за саванным видом мухи цеце на большой территории с меньшими затратами людских и материально-технических ресурсов.

12. В течение прошедшего года продолжалась разработка молекулярных средств идентификации биологических видов мухи цеце. Была получена полная геномная последовательность шести видов мухи цеце и расшифрована цепочка митохондриальной ДНК еще одного вида мухи цеце.

13. В ноябре 2017 года в Объединенной Республике Танзания прошло заключительное координационное совещание по ПКИ «Усиление рефрактерности переносчиков инфекции к трипаносомозу», на котором присутствовали участники из девятнадцати стран, занимавшиеся исследованиями по предупреждению переноса трипаносомной инфекции симбиотическими микробами. Проведенные в рамках данного проекта исследования положили начало изучению симбиотических бактерий и патогенов, живущих в организме мухи цеце. Окончательные результаты будут опубликованы в 2018 году в специальном выпуске журнала «BMC Microbiology», в который войдут по меньшей мере 23 научные статьи.

14. В Буркина-Фасо, Замбии и Зимбабве были оборудованы молекулярные лаборатории, что позволит применять молекулярные средства для идентификации биологических видов мухи цеце и диагностирования трипаносом в рамках программ по борьбе с мухой цеце в полевых условиях.

15. Теоретические наработки и прикладные технологии, появляющиеся по итогам такой исследовательской деятельности, широко освещаются путем публикации материалов в рецензируемых научных журналах, а также выступлений на конференциях и организации учебных курсов. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ выпускает целый ряд значимых публикаций о мухе цеце и трипаносомозе как в научных журналах, так и в виде руководств, пособий и стандартных рабочих процедур (СРП). В течение отчетного периода были опубликованы две СРП: по процедурам переработки крови в инсектариях для массового разведения мухи цеце и по идентификации биологических видов мухи цеце при помощи молекулярных средств. В данных СРП кратко изложены основные выводы и рекомендации по итогам исследований, проведенных в прошлом году.

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

#### **В.3.1. Сенегал (SEN5037)**

16. Агентство продолжило оказывать правительству Сенегала техническую помощь в реализации программы по ликвидации вида мухи цеце *Glossina palpalis gambiensis* в районе интенсивного сельскохозяйственного производства Ниайес к северо-востоку от Дакара на основе подхода КБСВ-МР, включающего использование МСН. Район осуществления программы поделен на три операционных участка, работы в которых ведутся поочередно. На участке 1 продолжается энтомологический мониторинг; данная область остается свободной от мухи цеце с середины 2012 года, что означает полную ликвидацию популяции дикой мухи цеце на участке 1.

На участке 2 продолжались выпуски стерильных самцов; в двух очагах наблюдались единичные случаи отлова диких особей. На участке 3 популяция остается подавленной, а выпуски стерильных самцов мухи цеце возобновятся после того, как будут ликвидированы очаги на участке 2.

### **В.3.2. Эфиопия (ETH5021)**

17. Агентство продолжало помогать правительству Эфиопии в деле включения МСН в программу ликвидации вида *Glossina fuscipes fuscipes* в бассейне реки Деме в южной части Восточно-Африканской зоны разломов. Выпуски стерильных самцов в Деме были прерваны на несколько месяцев, что привело к возрождению дикой популяции мухи цеце, которая была подавлена до очень низкого уровня в предыдущем году.

18. Управление по делам гражданской авиации Эфиопии выдало разрешение на использование дистанционно пилотируемой авиационной системы (ДПАС) для выпуска стерильных мух в Деме. В настоящее время Агентство осуществляет закупку ДПАС; предполагается, что эта система начнет применяться в Деме в 2018 году и позволит существенно сократить расходы на применение МСН в рамках данного проекта.

### **В.3.3. Буркина-Фасо (RAF5080, ВКФ5018 и ВКФ5020)**

19. Агентство предоставило техническую поддержку, функциональные возможности и оборудование для устройства инсектария в Бобо-Диуласо (ИБД) в Буркина-Фасо. Этот инсектарий, открытый в феврале 2017 года, является крупнейшим в Западной Африке. В настоящее время численность колонии мухи цеце вида *G. palpalis gambiensis* растет и уже достигла 800 000 самок. В течение 2018 года будут проводиться экспериментальные выпуски стерильных самцов.

20. В сотрудничестве с Агентством, Международным научно-исследовательским центром по развитию животноводства в субгумидных зонах и ИБД в Бобо-Диуласо Буркина-Фасо продолжает поддерживать усилия правительства Сенегала по уничтожению популяции мухи цеце в районе Нияйес, два раза в неделю поставляя новые партии стерильных самцов.

### **В.3.4. Уганда (UGA5036)**

21. После выдачи уполномоченными органами обязательных лицензий на импорт и эксплуатацию дистанционно пилотируемой авиационной системы для выпуска стерильных самцов мух цеце на острове Калангала (озеро Виктория) были проведены региональные учебные курсы по эксплуатации и обслуживанию ДПАС для выпуска стерильных самцов, в которых участвовали десять слушателей из шести стран, где распространена муха цеце. Было разработано устройство для выпуска, встроенное в ДПАС, а также проведено тестирование выпуска стерильных мух с привязкой к местности в полностью автоматизированном режиме. Значительный эффект от использования данного оборудования обусловлен не только его более высокой экологичностью, но и существенной экономией материально-технических средств на местах.

22. Совместимость при спаривании между выведенными в лаборатории и местными дикими особями *G. fuscipes fuscipes* была продемонстрирована в лабораторных и полевых условиях.

## **С. Выводы**

23. Африканский трипаносомоз, поражающий домашний скот, по-прежнему серьезно препятствует развитию большинства районов Африки к югу от Сахары, особенно сельской местности, где острее всего стоят проблемы нищеты и отсутствия инфраструктуры. Использование МСН в качестве компонента комплексной борьбы с вредителями в масштабах района (при наличии технических возможностей) может существенно помочь в устранении этого препятствия. Этот метод позволяет без ущерба для окружающей среды истребить переносящие заболевания популяции мухи цеце и избавить соответствующие районы не только от угрозы трипаносомоза животных, но и от риска трипаносомоза человека (сонной болезни). Результаты применения этого метода — например, возможность разводить мясной и молочный скот и использовать тягловую силу для возделывания сельскохозяйственных культур — позволят существенно улучшить условия жизни сельского населения. Агентство продолжает содействовать созданию потенциала в данной области в государствах-членах в Африке к югу от Сахары.

24. Успешному и более широкому применению МСН в пригодных для этого районах мешают два основных фактора: нехватка в Африке возможностей для массового разведения и надлежащих управленческих структур для организации массового разведения и операций по борьбе с насекомыми-вредителями в масштабах района.



# Разработка метода стерильных насекомых для борьбы с комарами, являющимися переносчиками малярии, денге, лихорадки Зика и других болезней, или их ликвидации

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(60)/RES/12.A.2 Генеральная конференция с беспокойством отметила, что малярия, переносимая комарами, является причиной смерти примерно 630 000 человек в год и затрагивает примерно 207 миллионов человек, главным образом в Африке, где она замедляет экономический рост на 1,3% в год, являясь серьезным препятствием для борьбы с нищетой в Африке. Генеральная конференция отметила также, что устойчивость малярийных паразитов к лекарственным средствам, а также устойчивость комаров к инсектицидам продолжает возрастать и что, как предполагается, метод стерильных насекомых (МСН) будет использоваться в конкретных условиях как дополнение к более традиционным технологиям в соответствии со стратегией Всемирной организации здравоохранения «Остановить наступление малярии», на основе комплексного подхода к борьбе с переносчиками инфекции, вместо применения какой-либо одной тактики в борьбе с малярией.

2. Генеральная конференция с серьезной озабоченностью отметила также, что в последние годы вследствие широкого распространения инвазивных видов комаров серьезной международной проблемой здравоохранения стала лихорадка денге, переносчиками которой являются комары. По данным Всемирной организации здравоохранения в 128 странах проживают 3,9 миллиарда человек, которые подвержены риску переноса вируса денге, и в борьбе с денге обработанные инсектицидами надкроватные противомоскитные сетки неэффективны, поскольку период активности комаров — переносчиков инфекции приходится на день, и настоятельно требуются другие методы борьбы. Генеральная конференция с озабоченностью отметила также, что в регионе Латинской Америки и Карибского бассейна увеличивается масштаб распространения переносимой комарами лихорадки чикунгунья и что в настоящее время никаких методов лечения этих переносимых комарами заболеваний нет.

3. Генеральная конференция далее отметила, что подавление популяций комаров — переносчиков заболеваний с использованием используя МСН будет наиболее целесообразным в городах, где опрыскивание с воздуха инсектицидами запрещено или неприемлемо, и что в дополнение к существующим программам, реализуемым на основе общины, требуется реализация стратегии борьбы в масштабах района.

4. Генеральная конференция с удовлетворением отметила интерес, проявленный некоторыми донорами, и поддержку ими научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области дальнейшего совершенствования пакета МСН для борьбы с комарами — переносчиками малярии и других заболеваний и высоко оценила содействие, которое оказывается Агентством, о чем говорится в докладе Генерального директора, содержащемся в приложении 3 к документу GC(60)/5.

5. Генеральная конференция предложила Агентству продолжать и активизировать лабораторные и полевые исследования, которые необходимы для использования МСН в борьбе с комарами — переносчиками заболеваний. Она предложила Агентству шире вовлекать в

программу исследований научно-исследовательские институты развивающихся государств-членов, с тем чтобы в итоге они брали на себя ответственность за данную деятельность. Генеральная конференция предложила Агентству активизировать также усилия по разработке и передаче более эффективных систем разделения по признаку пола, позволяющих полностью удалить комаров-самок из установок по разведению комаров, и разработке экономичных методов выпуска и мониторинга стерильных самцов в полевых условиях.

6. Генеральная конференция предложила Агентству выделять достаточные ресурсы и привлекать внебюджетные средства, с тем чтобы создать условия для расширения программы исследований комаров, и обеспечить соответствующие лабораторные и служебные помещения и персонал. Генеральная конференция предложила Агентству активизировать также деятельность по созданию потенциала и сетевое взаимодействие в регионах Латинской Америки и Карибского бассейна, Азии и Тихого океана и Африки по линии региональных проектов технического сотрудничества (ТС) и оказывать поддержку реализуемым на местах проектам борьбы с комарами *Aedes* и *Anopheles* по линии национальных проектов ТС для оценки потенциала МСН как эффективной тактики борьбы с комарами — переносчиками заболеваний.

7. Генеральная конференция предложила Агентству выполнить рекомендацию, вынесенную экспертами на мероприятии по Тематическому плану разработки и применения метода стерильных насекомых (МСН) и смежных генетических и биологических методов борьбы с комарами — переносчиками болезней и состоящую в том, чтобы вкладывать ресурсы в борьбу с видами комаров, являющимися переносчиками болезней, посредством непрерывного финансирования разработки МСН и других смежных генетических и экологически чистых методов.

8. Генеральная конференция предложила Агентству и далее изыскивать внебюджетные ресурсы, в том числе по линии Инициативы МАГАТЭ в отношении мирного использования ядерной энергии, что позволило бы осуществлять аттестацию пакета МСН для борьбы с комарами — переносчиками заболеваний на местах в рамках текущих полевых проектов.

9. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления резолюции GC(60)/RES/12.A.2 Генеральной конференции на ее шестьдесят второй (2018 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 60-й очередной сессии Генеральной конференции**

10. Во исполнение резолюции GC(60)/RES/12 ЛБНВ в Зайберсдорфе продолжала деятельность по разработке пакета МСН для борьбы с комарами — переносчиками болезней, а именно с переносчиком малярии *Anopheles arabiensis*, переносчиком лихорадки денге *Aedes polynesiensis* и переносчиками лихорадки денге, Зика, чикунгунья и желтой лихорадки *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*. В настоящее время ЛБНВ располагает колониями комаров из Бразилии, Индонезии, Италии, Камеруна, Китая, Маврикия, Мексики, Пакистана, Сингапура, Судана, США, Таиланда, Франции (Реюньона), Шри-Ланки и Южной Африки. Кроме того, ЛБНВ поддерживает несколько штаммов комаров, включая штаммы с морфологическими и другими маркерами, которые в настоящее время оцениваются на предмет их потенциального использования в подходах на основе МСН.

11. В настоящее время аттестацию проходит новая конструкция клетки-хранилища для взрослых особей *Aedes aegypti*. Затраты на новую клетку составляет одну десятую затрат на клетки-образцы, используемые в настоящее время. Производительность комаров аналогична производительности в клетке, которая принята в Агентстве в качестве стандартного образца.

12. Разработанный в сотрудничестве частной с венгерской компанией автоматический счетчик личинок позволяет производить подсчет молодых личинок *Aedes aegypti*. Этот точный счетчик личинок улучшает массовое разведение видов *Aedes* благодаря более качественной оценке плотности молодых личинок в личиночных лотках.

13. В лабораторных условиях был успешно испытан для *An. arabiensis*, *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti* и аттестован для применения в условиях массового разведения *Aedes aegypti* новый рацион питания личинок на основе белков насекомых, который позволяет снизить затраты более чем на 50%.

14. Признавая наличие растущих проблем, связанных с использованием для облучения комаров изотопных облучателей, и ожидаемый быстрый рост проектов по подавлению популяций комаров, Агентство оценивает относительную эффективность облучения рентгеновскими- и гамма-лучами, с тем чтобы вызывать появление стерильности у *An. arabiensis*, *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti*. Кроме того, для подготовки протоколов облучения и руководств для практических программ в государствах-членах были исследованы влияние на индуцированную стерильность таких условий окружающей среды, как аноксия (отсутствие кислорода) и плотность насекомых.

15. Агентство продолжает работу по созданию устойчивых и эффективных методов разделения по признаку пола, в том числе с использованием генетического определения пола. Были выведены линии *An. arabiensis*, содержащие варианты окраса личинки или цвета глаз взрослых особей или температурно-чувствительный летальный ген, и они испытываются в качестве потенциальных маркеров для создания линий с генетическим определением пола (ЛГОП). Кроме того, проводится характеристика линий *Ae. aegypti*, имеющих — в силу морфологических мутаций — красный и белый цвет глаз, и они используются при создании ЛГОП для применения МСН. В ЛБНВ была осуществлена характеристика линии *Ae. aegypti* с красным цветом глаз как в условиях мелкомасштабного, так и массового разведения, и было выявлено, что она обладает достаточной генетической стабильностью при низких коэффициентах рекомбинации. Маркер «красного цвета глаз» позволяет сортировать самцов и самок на стадии куколки на основе анализа изображения маркера цвета глаз в сочетании с анализом полового диморфизма по признаку размера куколки, обеспечивая таким образом выпуск только мужских особей и безопасное и биологически защищенное мелкомасштабное пилотное применение МСН в открытом поле. Линия с красным цветом глаз была интродуцирована в различные местные геномные фоны и была отправлена в Мексику, а также будет передана Бразилии для полевых испытаний в рамках проектов технического сотрудничества.

16. В ЛБНВ с использованием различных штаммов *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* и *Ae. polynesiensis* был аттестован прибор для сортировки особей по признаку пола, работа которого основана на анализе полового диморфизма, отражаемого размером куколок, и который был разработан в сотрудничестве с частным сектором.

17. Был разработан и аттестован экспресс-тест контроля качества, который позволяет оценить способность *Ae. aegypti* и *Ae. Albopictus* к полету, а также качество производимых в массовых масштабах стерильных мужских особей. Он будет передан государствам-членам, которые осуществляют или намерены осуществлять пилотные полевые испытания на базе МСН (Бразилии, Испании, Кубе, Мексике, Сингапуре, США, Франции), а также двум сотрудничающим центрам Агентства.

18. В рамках мер контроля качества, которыми смогут пользоваться государства-члены, были разработаны молекулярные инструменты для диагностики болезней, переносимых комарами, а также патогенов в колониях комаров.

19. Начиная с сентября 2017 года и марта 2018 года соответственно Centro Agricoltura Ambiente «G.Nicoli» в Италии и МОСКАМЕД в Бразилии стали выполнять функции назначенных Агентством центров сотрудничества. Оба эти института работают над разработкой и внедрением метода стерильных насекомых в борьбе с комарами *Aedes*.

20. Параллельно Агентство продолжало руководить проектом координированных исследований «Изучение генетических, молекулярных, механических и основанных на поведении насекомых методов разделения комаров по признаку пола», который был начат в октябре 2013 года и участие в котором приняли 23 исследователя из Африки, Азии, Европы, Южной и Центральной Америки, а также США. В феврале 2018 года в Таиланде было проведено заключительное совещание по координации исследований, в ходе которого был оценен общий достигнутый прогресс и была обсуждена возможная будущая деятельность в области НИОКР.

21. Откликаясь на спрос государств-членов на новые методы выпуска стерильных комаров, Агентство осуществляло совместные усилия с одной швейцарско-американской НПО в рамках сотрудничества с Агентством Соединенных Штатов по международному развитию в целях разработки системы выпуска производительностью 50 000 стерильных самцов комаров. Эта система, которая может размещаться на дистанционно пилотируемом летательном аппарате, прошла полевые испытания и была аттестована в Бразилии.

22. В соответствии с рекомендациями, содержащимися в «Тематическом плане разработки и применения метода стерильных насекомых (МСН) и смежных генетических и биологических методов борьбы с комарами — переносчиками болезней», в 2016 году началось осуществление проекта ТС (INT5155) «Обмен знаниями об использовании метода стерильных насекомых и смежных методов для комплексной борьбы с насекомыми-вредителями и переносчиками болезней человека в масштабах района», и в мае 2018 года в Болонье, Италия, состоялось совещание по среднесрочному обзору проекта. Этот проект по-прежнему является фундаментальной стратегической платформой для обмена знаниями и опытом во всем мире.

23. Агентство продолжало оказывать поддержку государствам-членам в рамках одиннадцати национальных проектов ТС, осуществлявшихся в Бразилии, на Кубе, на Маврикий, в Мексике, Судане, на Филиппинах, в Шри-Ланке и Южной Африке, а также четырех региональных проектов ТС: в районе Индийского океана (RAF5065) — охватывались Маврикий, Мадагаскар и Сейшельские Острова; регионе Европы (RER5022) — охватывались Албания, Болгария, бывшая югославская Республика Македония, Греция, Кипр, Сербия, Черногория и Турция; Азиатско-Тихоокеанском регионе (RAS5066); регионе Латинской Америки и Карибского бассейна (RLA5074) — охватывались Аргентина, Багамские Острова, Боливия, Бразилия, Гватемала, Гондурас, Доминиканская Республика, Куба, Мексика, Панама, Парагвай, Тринидад и Тобаго, Уругвай, Эквадор и Ямайка.

24. В сфере борьбы с распространением денге и чикунгунья Агентство в период с 2014 по 2017 год осуществило два региональных проекта ТС: в регионе Азии и Тихого океана (RAS/5/066) и в районе Индийского океана (RAF/5/072). В рамках этих проектов проводились семинары-практикумы, учебные курсы и обеспечивалось сетевое взаимодействие, и таким образом они способствовали обмену экспертными знаниями и созданию потенциала, а также внедрению стандартных рабочих процедур наблюдения за комарами, их массового разведения, общей борьбы с популяциями переносчиков заболеваний и проведения пилотных испытаний. Персонал из участвующих стран прошел обучение в ЛБНВ по вопросам, связанным с



разведением комаров и МСН, и полученные знания использовались для наблюдения за комарами в пилотных районах. Теперь для лучшего понимания биологии комара *Aedes* в полевых условиях, а также для разработки эффективных стратегий борьбы имеется значительный объем исходных данных. В феврале 2018 года в Азиатско-Тихоокеанском регионе было начато осуществление последующего регионального проекта ТС (RAS5082): в Таиланде было организовано стартовое совещание, а в июне 2018 года в Сингапуре был проведен семинар-практикум «Последние события и оценка воздействия методов стерильных и несовместимых насекомых на борьбу с комарами». Этот проект направлен на дальнейшее содействие обмену опытом и создание потенциала посредством проведения практикумов, учебных курсов и налаживания сетевого взаимодействия, а также на поддержку проведения мелкомасштабных пилотных испытаний для аттестации МСН как составной части программ комплексной борьбы с переносчиками.

25. В ответ на запросы государств-членов в связи распространением вируса Зика на Американском континенте для Латинской Америки и Карибского бассейна был разработан новый региональный внецикловый проект ТС (RLA5074), цель которого — содействовать передаче пакета МСН для борьбы с комарами *Aedes* как одного из компонентов подходов, используемых в комплексной борьбе с переносчиками. Этот проект следует поэтапному подходу, реализуемому при соблюдении требуемых условий, и предусматривает создание потенциала, охватывающего такие сферы, как наблюдение за комарами, массовое разведение, разделение по признаку пола, облучение, манипуляции, перевозка и методы выпуска, мониторинг и деятельность по вовлечению общин, а также предусматривает проведение в 2018 году и в начале 2019 года в нескольких государствах-членах (Бразилия, Куба, Мексика и Панама) пилотных испытаний. Для поддержки перехода различных государств-членов к следующим этапам по конкретным темам проводились совещания, семинары и региональные учебные курсы. На начальном этапе всем государствам-членам были предоставлены услуги эксперта в целях поддержки и направления первых шагов, необходимых для начала работы. Государства-члены, находящиеся на более продвинутом этапе, получали или получают сейчас экспертную помощь в проведении обзора хода работ, прежде чем они перейдут к следующему этапу деятельности по данному проекту. Для группы представителей государств-членов, которые в настоящее время находятся на этапе II проекта, организуется трехмесячная стажировка, которая будет проходить в государствах-членах, намеченных для пилотных испытаний, и в ходе этой стажировки участники пройдут подготовку по всем аспектам, связанным с пилотными экспериментальными выпусками, и, в свою очередь, окажут помощь этим странам на этапе пилотных испытаний.

26. Популяции комаров распространяются на новые территории в Европе, создавая угрозу переноса таких болезней как лихорадка денге и чикунгунья. В ответ на запросы государств-членов, касающиеся распространения в Европе таких видов инвазивных комаров, как *Ae. albopictus*, Агентство одобрило для цикла 2016-2017 годов региональный проект ТС RER5022 «Разработка программ генетического контроля для борьбы с инвазивными комарами *Aedes*». Этот проект посвящен созданию потенциала, включая наблюдение за популяциями комаров, их массовое разведение, разделение по признаку пола, облучение, манипуляции, перевозку и методы выпуска, а также пилотные испытания в нескольких государствах-членах. В декабре 2017 года в Ханье, Крит, состоялось совещание по обновлению плана работы и определению площадок пилотных испытаний. В целях согласования регионального подхода и обеспечения технического и стратегического партнерства участие в этом совещании приняли также эксперты из Италии и Германии.

27. Более подробная информация о достижениях и ходе разработки МСН для применения против комаров — переносчиков заболеваний содержится в документе GOV/INF/2016/5.

## С. Выводы

28. Переносимые комарами болезни, такие как малярия, денге, желтая лихорадка, чикунгунья, болезнь, вызываемая вирусом Зика, и другие, остаются в числе наиболее серьезных угроз здоровью миллионов людей во всем мире. В результате глобализации и изменения климата происходит распространение многих видов комаров на области, которые ранее были свободны от переносчиков этих болезней. В силу этого в последнее десятилетие вспышки таких заболеваний отмечаются все чаще. В настоящее время борьба с большинством этих популяций комаров ведется методами, основанными на применении инсектицидов, что приводит к появлению других угроз здоровью и формированию резистентности у комаров.

29. МСН является частью комплексной борьбы с переносчиками в масштабах района. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ и ЛБНВ в Зайберсдорфе продолжают разработку, аттестацию и оптимизацию пакета МСН в качестве дополнительного средства борьбы с популяциями комаров. Главной проблемой остается разработка эффективного метода разделения по признаку пола, который обеспечил бы возможность производить выпуск только самцов. Однако определенные успехи в этой области были достигнуты благодаря разработке прототипного метода разделения по признаку пола, основанного на анализе изображения размера куколок *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti* и *Ae. polynesiensis* и созданию линии с генетическим определением пола *Ae. Aegypti*. Нынешние разработки в области разделения по признаку пола позволяют протестировать подход МСН в ходе пилотных испытаний, с тем чтобы продемонстрировать, что это безопасный, биологически защищенный и ответственный подход к борьбе с популяциями комаров, а подавление популяций *Aedes* ниже определенного порога позволяет ограничить передачу или избежать передачи всех таких болезней (а это денге, чикунгунья, болезнь, вызываемая вирусом Зика, желтая лихорадка или любое новое или вновь возникшее заболевание).

30. Разработка и аттестация системы выпуска комаров, смонтированной на дистанционно пилотируемых летательных аппаратах, является большим достижением, которое открывает возможности осуществления крупномасштабных и экономически эффективных выпусков над районами как с низкой, так и высокой плотностью населения.

31. Хотя Агентство и продолжает наращивать усилия по разработке МСН для борьбы с комарами — переносчиками заболеваний, следует отметить, что эти усилия не включают разработку методов прямой борьбы с такими болезнями, как малярия, лихорадка денге, чикунгунья или болезнь, вызываемая вирусом Зика. Разработка пакета МСН для борьбы с комарами является долгосрочной инициативой, и ее конечное успешное осуществление будет в большой степени зависеть от усилий соответствующих государств-членов в технической и управленческой областях.

# Активизация содействия, оказываемого государствам-членам в области продовольствия и сельского хозяйства

## А. Общие сведения

1. В разделе А.5 своей резолюции GC(60)/RES/12 Генеральная конференция признала центральную роль, которую играет развитие сельского хозяйства в ускорении прогресса на пути к достижению ряда целей в области устойчивого развития (ЦУР), в особенности в отношении ликвидации голода, обеспечения продовольственной безопасности и улучшения питания и содействия устойчивому развитию сельского хозяйства. Далее она настоятельно призвала Секретариат на основе комплексного и глобального подхода активизировать свои усилия с целью решения, в частности, проблемы отсутствия продовольственной безопасности в государствах-членах и еще более увеличить свой вклад в повышение производительности и устойчивости сельского хозяйства путем развития и комплексного применения ядерной науки и технологий. Кроме того, она призвала Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжать учитывать основные глобальные тенденции, определяющие сельскохозяйственное развитие, с целью обеспечить в максимально возможной степени повышение устойчивости средств к существованию перед угрозами и кризисами в сельском хозяйстве, включая адаптацию к последствиям изменения климата и их смягчение.

2. Генеральная конференция далее признала, что основными глобальными тенденциями, определяющими сельскохозяйственное развитие в среднесрочной перспективе, в числе прочего являются: рост спроса на продовольствие, сохраняющееся отсутствие продовольственной безопасности, недостаточное питание и последствия изменения климата. В этой связи она настоятельно призвала Секретариат рассмотреть возможность решения проблем, связанных с последствиями изменения климата для продовольствия и сельского хозяйства, посредством использования ядерных технологий, уделяя при этом приоритетное внимание вопросам адаптации к последствиям изменения климата и их смягчения, в том числе в таких областях, как рациональное использование почвы и воды, посредством разработки инструментов и пакетов технологий для повышения устойчивости почв и противодействия деградации земель и предложила Секретариату приступить к осуществлению новых видов деятельности, направленных на решение проблем, связанных с изменением климата, под общим названием «климатически оптимизированное сельское хозяйство».

3. Генеральная конференция предложила далее Секретариату, учитывая глобальную тенденцию в вопросе противомикробной резистентности (AMR) и ее воздействие на здоровье человека и животных, присоединиться к усилиям международного сообщества для решения глобальной проблемы AMR, например посредством исследования AMR с использованием производных от ядерных/изотопных методов/инструментов и молекулярных методов.

4. Признавая ведущую роль, которую лаборатории ядерных применений в Зайберсдорфе играют в общемировом масштабе в создании глобальных лабораторных сетей в ряде областей, таких как сети по борьбе с болезнями животных, поддерживаемые по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии, инициативы Африканского фонда возрождения и международного сотрудничества и многих других инициатив, Генеральная конференция настоятельно призвала Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжать создавать сети лабораторий для укрепления поддержки, оказываемой борьбе с трансграничными

болезнями животных и их ликвидации (например Сеть лабораторий ветеринарной диагностики (VETLAB)), и для обеспечения безопасности пищевых продуктов, включая применение соответствующих и конкурентоспособных ядерных и неядерных методов для обеспечения здоровья животных и безопасности пищевых продуктов, и, при участии многих заинтересованных сторон, укреплять национальные программы и повышать эффективность работы сетей лабораторий.

5. С удовлетворением отмечая осуществление ориентированных на спрос научно-исследовательских работ в области создания инструментов коммуникации для повышения эффективности процессов принятия решений в управлении водными ресурсами в сельском хозяйстве в Африке и новой визуализационной платформы для обеспечения готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных аварийных ситуаций в области продовольствия и сельского хозяйства, Генеральная конференция настоятельно призвала Секретариат и далее активизировать свои усилия по изысканию внебюджетных финансовых средств для укрепления своей научно-исследовательской деятельности в области готовности и реагирования в случае ядерных аварийных ситуаций, уделяя при этом особое внимание вопросам продовольствия и сельского хозяйства.

6. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления резолюции GC(60)/RES/12. А.5 Генеральной конференции на ее шестьдесят второй (2018 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 60-й очередной сессии Генеральной конференции**

7. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ в настоящее время курирует осуществление 30 проектов координированных исследований с участием приблизительно 440 исследовательских учреждений и экспериментальных станций в государствах-членах и отвечает за обеспечение научно-технического содействия в реализации 229 национальных, региональных и межрегиональных проектов технического сотрудничества (ТС). В двухгодичный период 2016–2017 годов было организовано 222 ориентированных на спрос практикумов, семинаров и учебных курсов для 4738 слушателей из развивающихся стран, главным образом по линии программы технического сотрудничества (ТС) Агентства. Кроме того, Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ опубликовал 91 документ, включая технические документы, информационные бюллетени, руководящие материалы и книги, 178 статей в научных журналах, 84 распространяемых на конференциях документа и девять специальных выпусков в рецензируемых научных журналах.

8. В лабораториях сельского хозяйства и биотехнологии ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе продолжалось осуществление ориентированных на спрос мероприятий в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по удовлетворению запросов государств-членов, в том числе в сфере использования изотопов в климатически оптимизированном сельском хозяйстве и при обеспечении прослеживаемости пищевых продуктов, аутентичности и контроля загрязнителей, изучения облученных вакцин животных, разработки карты радиационных гибридов в селекции животных и совершенствования способов диагностики болезней животных.

9. Основное внимание по-прежнему уделялось развитию и дальнейшему расширению сетей лабораторий при участии многих заинтересованных сторон в целях укрепления национальных программ, в частности для укрепления поддержки, оказываемой своевременной диагностике, борьбе с трансграничными и зоонозными заболеваниями животных и их ликвидации (например Сеть лабораторий ветеринарной диагностики (VETLAB)), и для обеспечения безопасности пищевых продуктов (например Аналитическая сеть Латинской Америки и Карибского бассейна (РАЛАКА)), включая применение соответствующих и конкурентоспособных ядерных и неядерных методов для обеспечения здоровья животных и безопасности пищевых продуктов.

10. В рамках сети VETLAB, в которой участвуют 44 страны из Африки и 19 из Азии, была разработана информационная платформа iVETNet для поддержки лабораторий государств-членов в вопросе внедрения и поддержания контроля качества и стандарта ИСО 17025 и обмена проверенными методами, а также для того, чтобы служить платформой для обеспечения и контроля качества критически важных параметров тестирования. В настоящее время в iVETNet содержатся данные по 1034 ветеринарным или сходным учреждениям, 1868 пунктам связи и около 200 стандартных рабочих процедур (СРП), которыми могут пользоваться партнеры в государствах-членах. В данный момент платформа проходит оценку на предмет соответствия требованиям безопасности ИТ, прежде чем она будет размещена в облаке МАГАТЭ.

11. РАЛАКА расширилась за счет включения 54 учреждений из 21 страны, причем в 2017 году ее участниками стали еще 56 индивидуальных членов, тогда как Африканская сеть по безопасности пищевых продуктов (АФoCaH) продолжала расширяться за счет лабораторий, исследовательских организаций и организаций контроля безопасности пищевых продуктов в 36 странах-участницах. Была создана Азиатская сеть по безопасности пищевых продуктов (FSA), которая в настоящее время охватывает 16 стран Азиатско-Тихоокеанского региона, и около 70 ученых прошли групповую подготовку по методам радиорецепторного анализа в Таиланде и Сингапуре. Была разработана веб-платформа для обмена знаниями, хостинг которой обеспечивается Университетом Перадении, Шри-Ланка.

12. Государствам-членам была оказана помощь в применении смежных ядерных методов для оперативной и эффективной идентификации и характеристики трансграничных болезней животных и зоонозных заболеваний, таких как геморрагическая лихорадка Эбола, высокопатогенный птичий грипп, конго-крымская геморрагическая лихорадка и лихорадка Рифт-Валли. В ходе учебных мероприятий, проведенных в Демократической Республике Конго, Сьерра-Леоне и Уганде, ученые, ветеринары и полевые работники обучались тому, как защищать себя и не допускать дальнейшего распространения таких заболеваний среди животных и людей, что является важным условием проведения диагностических тестов зоонозных заболеваний животных. Идентификация, диагностика и характеристика менее чем за восемь дней недавней вспышки высокопатогенного птичьего гриппа в Демократической Республике Конго продемонстрировали возможности сети VETLAB в странах-участницах.

13. После вспышки в 2015 году вирусной лихорадки Зика (переносимого комарами вирусного заболевания) вирус распространился на более чем 34 страны и территории на американском континенте. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ оказывает поддержку в применении комплексного подхода с использованием инструментов на базе метода стерильных насекомых (МСН). Благодаря мероприятиям в рамках одного проекта внебюджетного финансирования удалось осуществить переоборудование транспортных контейнеров для создания лабораторного пространства, закупку критически важного оборудования и привлечение четырех техников и четырех специалистов, что позволило более эффективно проводить исследования по разработке пакета МСН для борьбы с видами комара *Aedes*.

14. Были опубликованы четырнадцать СРП, руководящих документов и пособий, касающихся комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района, для использования организациями, занимающимися защитой растений и здоровьем животных на национальном уровне. Они включают: руководство по плодovому пробоотбору на предмет заражения плодovоy мухой; руководство по упаковке, отправке и выпуску стерильных мух; руководство по стандартизированному манипулированию самцами мухи цеце и поддержанию колонии москитов; и технические параметры рентгеновской установки для облучения насекомых.

15. Была разработана новая методология определения аутентичности, которая была передана 25 государствам-членам для тестирования высокоценных продуктов. Была создана и/или укреплена техническая база по определению аутентичности пищевых продуктов в целях содействия работе систем контроля безопасности пищевых продуктов путем использования ядерных и связанных с ними аналитических методов в 11 странах Юго-Восточной Азии. По линии регионального проекта ТС RAS5062 государствам-членам было оказано содействие в борьбе с мошеннической практикой в торговле путем внедрения устойчивых аналитических средств, позволяющих проводить независимую проверку систем отслеживания происхождения на основе документации, применяемых в отношении продовольственных товаров. В результате осуществления этого проекта были также достигнуты значительные успехи в плане привлечения национальных средств финансирования исследований по отслеживаемости происхождения пищевых продуктов в государствах-членах.

16. В третьей Международной конференции ФАО/МАГАТЭ «Борьба с насекомыми-вредителями в масштабах района: объединение метода стерильных насекомых и соответствующих ядерных и других методов», состоявшейся 22–26 мая 2017 года в Вене, Австрия, приняли участие 360 делегатов из 81 страны, шесть международных организаций и девять организаторов выставок. Речь шла о подходе в масштабах района, включая разработку и внедрение целого ряда технологий, не основанных на МСН. Концепция комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района занимает центральное место в вопросе эффективного применения МСН, и ее все шире пытаются применять в смежных генетических, биологических и иных технологиях подавления вредителей.

17. В июле 2017 года Доминиканская Республика объявила о том, что она успешно избавилась от средиземноморской плодovоy мухи, используя МСН при поддержке МАГАТЭ, ФАО, Гватемалы, Мексики, Программы борьбы со средиземноморской плодovоy мухой США, министерства сельского хозяйства США (МСХ США), Международной региональной организации по охране здоровья растений и животных и Межамериканского института сотрудничества в области сельского хозяйства. В результате устранения этой мухи вновь открылись экспортные рынки и восстановились чистые поступления быстрорастущей плодovощной отрасли.

18. В рамках существенного усиления борьбы с мухой цеце Буркина-Фасо в марте 2017 года открыла крупнейшую в Западной Африке установку по разведению насекомых — инсектарий в Бобо-Диулассо, — позволяющую применять МСН для подавления мухи цеце. Установка была построена при содействии МАГАТЭ в сотрудничестве с ФАО в рамках усилий по борьбе с наганой — одним из самых губительных заболеваний крупного рогатого скота. Эта установка сможет производить 300 000 стерильных самцов мухи цеце в неделю. Был подготовлен технический персонал, который будет выращивать, облучать и выпускать насекомых, при этом было обеспечено техническое консультирование и предоставлено оборудование.

19. В рамках ПКИ, посвященного генетическому улучшению в целях адаптации к высоким температурам в засушливых районах и за их пределами, был разработан протокол предполевого скрининга теплоустойчивых мутантов риса. Этот протокол будет содействовать скринингу

теплоустойчивых мутантов с целью выведения сортов риса, устойчивых к температурным и климатическим изменениям. К числу других разработанных и имеющихся в распоряжении государств-членов протоколов относится протокол предполевого скрининга риса и сорго на предмет наличия Striga.

20. Был успешно разработан молекулярный маркер для признаков кормового ячменя, а также недорогостоящий удобный протокол для маркерной селекции с целью ускорения мутационной селекции.

21. Основными факторами низкой урожайности являются изменение климата и режима осадков, нехватка воды и недоступность водных ресурсов. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ и Сельскохозяйственная научно-исследовательская корпорация в Судане внедрили технологию капельного орошения в восточной части Судана, которая позволила повысить уровень жизни более чем 1000 сельских женщин, сделав их хозяйства более устойчивыми к изменению климата.

22. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ разработал прототип онлайн-информационной системы по продовольственной безопасности для ядерных и радиационных аварийных ситуаций в рамках ПККИ «Реагирование на ядерные аварийные ситуации, затрагивающие продовольствие и сельское хозяйство». Эта информационная система будет содействовать улучшению аварийной готовности и реагирования в вопросах продовольствия и сельского хозяйства, включая сбор (пробы и анализ), управление и визуализацию соответствующих данных из пострадавших районов для своевременного распространения и доведения до сведения заинтересованных сторон и широкой общественности.

23. Хороших успехов удалось добиться в разработке онлайн-системы поддержки принятия решений в связи с ядерными аварийными ситуациями, затрагивающими продовольствие и сельское хозяйство (DSS4NAFA). В настоящее время ведется обобщение СРП для пробоотбора и анализа почвы и пищевых продуктов в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, затрагивающей продовольствие и сельское хозяйство, готовятся протоколы для широкомасштабного пробоотбора и анализа уровня концентрации радионуклидов в продуктах питания, а также ведется дальнейшая доработка DSS4NAFA. В июле 2018 года была испытана бета-версия DSS4NAFA, выпущенная для расширенных независимых испытаний.

24. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ успешно участвовал в учениях уровня 3 в рамках конвенций, представляющих собой крупномасштабные международные учения по отработке действий в условиях ядерной аварийной ситуации с участием 82 стран и 11 международных организаций.

25. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжал расширять свою серию анимационных графических видеоматериалов. За отчетный период он подготовил пять анимационных графических материалов, посвященных комплексной борьбе с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района; использованию ядерной науки для расширения портфеля вакцин; системе поддержки принятия решений в связи с ядерными аварийными ситуациями, затрагивающими продовольствие и сельское хозяйство; облучению пищевых продуктов и изменению климата; и использованию ядерной науки для измерения парниковых газов.

## **В.1. Укрепление партнерских отношений ФАО и МАГАТЭ**

26. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжал наращивать усилия в целях ликвидации голода во всем мире, повышения продовольственной безопасности и достижения устойчивости климатически оптимизированного сельского хозяйства.

27. В целях дальнейшего укрепления партнерских отношений Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ активно участвовал в проводимых раз в два года региональных конференциях ФАО для Африки, Азии и Тихого океана, Европы и Центральной Азии и Латинской Америки и Карибского бассейна. Были подготовлены информационные материалы, иллюстрирующие ядерные и смежные технологии и их избирательное воздействие в каждом регионе. Эти материалы получили одобрение коллег из ФАО, а также заинтересованных сторон, участвовавших в этих региональных конференциях.

## **В.2. Обеспечение внебюджетного финансирования совместной программы ФАО/МАГАТЭ**

28. Значительные внебюджетные средства были получены за отчетный период благодаря различным инициативам, таким как Инициатива МАГАТЭ в отношении мирного использования ядерной энергии, созданный Южной Африкой Африканский фонд возрождения, программа МСХ США, посвященная возникающим пандемическим угрозам 2, а также Фонд ОПИК для международного развития. Кроме того, по линии ФАО проекты Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ финансируются Европейской комиссией и министерством сельского хозяйства Соединенных Штатов.

## **С. Заключение**

29. Основными глобальными тенденциями, определяющими сельскохозяйственное развитие в среднесрочной перспективе, станут: рост спроса на продовольствие, сохраняющееся отсутствие продовольственной безопасности, недостаточное питание и влияние изменения климата в совокупности со все более широким распространением инвазивных болезней животных и растений во всех регионах. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ продолжит реагировать на эти тенденции в целях повышения уровня устойчивой интенсификации сельскохозяйственного производства с помощью климатически оптимизированной сельскохозяйственной практики, обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов и достижения более совершенной адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в сельском хозяйстве.



# 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 (НА) в Зайберсдорфе, 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 был дан официальный старт проекту реконструкции лабораторий ядерных применений (ReNuAL). Стратегия осуществления проекта была подготовлена в мае 2014 года.

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

3. ReNuAL и ReNuAL+ нацелены на значительное совершенствование всех восьми лабораторий НА в Зайберсдорфе, чтобы они и далее могли удовлетворять растущие и меняющиеся потребности государств-членов. Успешное завершение этих проектов позволит расширить возможности Агентства по оказанию государствам-членам помощи в достижении целей в области устойчивого развития посредством мирного использования ядерной науки и технологий в области продовольствия и сельского хозяйства, здоровья человека, окружающей среды, а также разработки и применения ядерных приборов для научных исследований.

4. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления резолюции GC(61)/RES/11.A.4 Генеральной конференции на ее 62-й (2018 года) очередной сессии.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Положение дел с осуществлением резолюции**

5. Строительство здания продвигается, и с момента его начала — июль 2016 года — наблюдается устойчивый прогресс, при этом элементы ReNuAL реализованы в полном объеме, а в реализации элементов ReNuAL+ достигнут значительный прогресс. Переезд в новое здание Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями (ЛБНВ) начался в июле 2018 года, переход к полноценной эксплуатации здания планируется к концу 2018 года.

6. Основные работы по строительству всех трех запланированных лабораторий новой модульной лаборатории с изменяемой планировкой (МЛИП) завершится к концу 2018 года. Отделочные работы в МЛИП продолжатся до третьего квартала 2019 года. Создание новой инфраструктуры объекта, необходимой для функционирования ЛБНВ и МЛИП, велось одновременно со строительством зданий.

7. Инфраструктура объекта включает «энергетический центр», обеспечивающий отопление и охлаждение новых помещений ЛБНВ и МЛИП. Наличие комплексного энергетического центра, обеспечивающего долгосрочные потребности в отоплении и охлаждении, имеет явные преимущества, такие как: повышение энергоэффективности; более точное управление параметрами среды в каждой лаборатории, оптимизированное с учетом сложного характера работы ЛБНВ, а также более высокий уровень гибкости инфраструктуры, которая может быть усовершенствована в будущем.

8. Ведется строительство нового бункера для Дозиметрической лаборатории (ДОЛ) с целью размещения в нем медицинского линейного ускорителя.

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

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

9. Совокупная смета проектов ReNuAL и ReNuAL+ составляет 57 млн евро. В сентябре 2016 года были получены средства на полное обеспечение финансированием проекта ReNuAL, бюджет которого составлял 31 млн евро. Эта сумма включает 10,4 млн евро из Фонда основных капиталовложений (ФОКВ) и 20,6 млн евро по линии внебюджетного финансирования.

10. В общей сложности к настоящему времени на ReNuAL и ReNuAL+ было получено 32 млн евро в виде внебюджетных средств: финансовые взносы и взносы в натуре были получены от 34 государств-членов и других доноров. Для полного удовлетворения потребностей в мобилизации ресурсов для проекта ReNuAL+ остается изыскать еще 10,5 млн евро.

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

11. Первоочередным приоритетом является завершение оборудования энергетического центра, обеспечивающего отопление и охлаждение ЛБНВ и МЛИП, на что требуется порядка 0,75 млн евро. Кроме того, 3 млн евро необходимо для оснащения новых лабораторных зданий оборудованием и его настройки, с тем чтобы обеспечить их полную готовность.

12. После удовлетворения этих первоочередных потребностей в финансировании следующей целью станет изыскание финансирования для запланированной модернизации старого объекта, который будет использоваться четырьмя лабораториями (Лабораторией земной среды, Лабораторией селекции и генетики растений, Лабораторией ядерной науки и приборов и Дозиметрической лабораторией), которые останутся в существующих зданиях.

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

13. Секретариат продолжал придерживаться разработанной специально для этого проекта стратегии мобилизации ресурсов, привлекая ресурсы государств-членов и нетрадиционных доноров. В поддержку этой стратегии были разработаны новые и целевые средства мобилизации ресурсов для отдельных элементов ReNuAL+, включая комплекты информационных материалов для доноров, в которых содержатся всеобъемлющие сведения о еще не реализованных элементах проекта и потребностях в их финансировании.

14. Веб-страницы ReNuAL и ReNuAL+ постоянно обновляются. Кроме того, Секретариат продолжает публиковать периодические сводки новостей о ходе реализации этого проекта и содействовать осведомленности о его требованиях. Посещения лабораторий с целью ознакомления с их деятельностью по-прежнему играют важную роль в кампании по сбору средств; со времени проведения 61-й очередной сессии Генеральной конференции состоялось более 80 таких посещений, в которых приняло участие более 700 человек. Специальные мероприятия, проводимые Секретариатом, также вносят ценный вклад в деятельность по мобилизации ресурсов. Одним из таких мероприятий стала демонстрация в день открытия последней сессии Генеральной конференции «стены доноров» с указанием государств-членов, внесших вклад в реализацию проекта, причем официальное открытие ЛБНВ состоялось неделей позже. Будущие доноры также будут занесены на «стену доноров».

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

15. В целях сбора средств Секретариат продолжал проводить двусторонние переговоры с большим количеством государств-членов, и в результате этих усилий к настоящему времени вклад в проект внесли 34 государства-члена. Целью такой деятельности являлось как максимальное увеличение объема собираемых средств, так и числа участвующих в этом государств-членов. В этом контексте важную роль по-прежнему играют «Друзья ReNuAL» — открытая для всех государств-членов неофициальная группа, сопредседателями которой выступают Германия и Южная Африка.

16. Члены группы, последнее совещание которой состоялось в марте 2018 года, на двусторонней основе внесли значительное количество средств на нужды проекта, а сама группа остается важным механизмом информирования государств-членов о проектах ReNuAL/ReNuAL+ и обеспечения поддержки с их стороны.

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

17. Секретариат продолжал свои усилия по привлечению нетрадиционных доноров, по-прежнему уделяя основное внимание производителям оборудования, с тем чтобы помочь удовлетворить потребности лабораторий в оборудовании. Со времени проведения 61-й очередной сессии Генеральной конференции Секретариат обсуждал вопросы возможного партнерства с рядом компаний.

18. После успешного заключения партнерского соглашения с компанией «Вариан медиал системс», предусматривающего аренду линейного ускорителя, Агентство подписало меморандум о сотрудничестве с «Симадзу корпорэйшн», предусматривающий безвозмездную передачу жидкостного хроматографа в рамках Инициативы МАГАТЭ в отношении мирного использования ядерной энергии, для осуществления деятельности, направленной на улучшение поддержки, оказываемой государствам-членам в области исследований по безопасности пищевых продуктов и подготовки кадров.

19. Учитывая значительный объем потребностей в оборудовании и опираясь на успешный опыт партнерских отношений, Агентство расширило усилия по мобилизации ресурсов, начав реализацию инициативы по дальнейшему поиску партнеров в частном секторе с использованием портала Глобального рынка Организации Объединенных Наций (ГРООН). Оно будет продолжать предпринимать подобные усилия в целях получения необходимого оборудования по самой низкой возможной цене.

20. Продолжаются усилия по привлечению профильных фондов к оказанию поддержки инициативе ReNuAL/ReNuAL+ и соответствующей исследовательской деятельности.

## С. Дальнейшая деятельность

21. Переезд в новое здание ЛБНВ начался в июле 2018 года, переход к полноценной эксплуатации здания планируется к концу этого года. Основные работы по строительству здания МЛИП будут завершены до конца 2018 года. Бункер для ДОЛ начнет функционировать в ноябре 2018 года.

22. К концу ноября 2018 года необходимо изыскать ресурсы для завершения работ по энергетическому центру и по оснащению новых лабораторных зданий оборудованием и его настройке, с тем чтобы они начали полноценное функционирование с соблюдением сроков.

23. После изыскания средств для энергетического центра и оснащения новых зданий оборудованием и его настройки усилия по мобилизации ресурсов будут переориентированы на реконструкцию, или «выборочное усовершенствование» существующего лабораторного объекта.

24. Выборочное усовершенствование, под которым понимается улучшение характеристик и увеличение площадей, освобождаемых лабораториями, перемещаемыми в новые здания, для удовлетворения меняющихся потребностей четырех остающихся лабораторий, начнется в 2019 году и может осуществляться поэтапно с учетом имеющихся средств.

25. В ноябре 2018 года пройдет первая в истории конференция на уровне министров «Ядерная наука и технологии», которая станет отличной возможностью для демонстрации успехов проектов ReNuAL и ReNuAL+. В ходе конференции будет освещена работа ЛБНВ и линейного ускорителя, а также состоится официальное открытие МЛИП. Обо всех донорах, которые к этому времени внесут вклад в проекты, во время конференции на уровне министров будет сделана запись на «стене доноров».

# План рентабельного производства питьевой воды с использованием реакторов малой и средней мощности или модульных реакторов

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(60)/RES/12.A.4 Генеральная конференция отметила, что нехватка питьевой воды вызывает растущую озабоченность во многих районах мира в связи с ростом численности населения, ускорением урбанизации и индустриализации, а также последствиями изменения климата; что опреснение морской воды с использованием ядерной энергии для получения как питьевой воды, так и технической воды для АЭС, было успешно продемонстрировано в рамках различных проектов в некоторых государствах-членах и является в целом рентабельным; что высокой оценки заслуживает деятельность Агентства в области ядерного опреснения, управления водными ресурсами и ядерной когенерации. Генеральная конференция подчеркнула необходимость международного сотрудничества в планировании и осуществлении демонстрационных программ по ядерному опреснению посредством национальных и региональных проектов, открытых для участия всех заинтересованных стран.

2. Генеральная конференция предложила Генеральному директору продолжить консультации и активизировать взаимодействие с заинтересованными государствами-членами, компетентными организациями системы Организации Объединенных Наций, региональными органами по вопросам развития и другими соответствующими межправительственными и неправительственными организациями в рамках деятельности, имеющей отношение к опреснению морской воды с использованием ядерной энергии. Генеральная конференция предложила Генеральному директору при условии наличия ресурсов: а) продолжать проводить региональные учебные семинары-практикумы и технические совещания и использовать другие имеющиеся механизмы для распространения информации о ядерном опреснении и управлении водными ресурсами с использованием реакторов малой и средней мощности или малых модульных реакторов (PMCM или MMR), а также продолжить работу, направленную на формирование более ясного представления о том, какие возможности для когенерации могли бы обеспечить существующие реакторы; б) выпустить технический доклад, в котором будут прояснены обязанности поставщиков и пользователей, участвующих в проектах ядерного опреснения, и будет дана оценка различных сценариев когенерации; с) активизировать деятельность Секретариата по созданию потенциала (включая подготовку кадров и обучение) в области проектов ядерного опреснения в целях сокращения разрыва между пользователями, поставщиками, операторами и регулирующими органами. Генеральная конференция предложила Генеральному директору изыскать средства из внебюджетных источников, которые стали бы катализатором и способствовали бы осуществлению всех видов деятельности Агентства, имеющих отношение к ядерному опреснению, когенерации и разработке инновационных PMCM. Генеральная конференция предложила Генеральному директору в процессе подготовки программы и бюджета Агентства учесть то первостепенное значение, которое все большее число заинтересованных государств-членов придает ядерному опреснению морской воды, и доложить о ходе осуществления данной резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят второй (2018 года) очередной сессии в рамках соответствующего пункта повестки дня.

## **В. Ход работы после 60-й очередной сессии Генеральной конференции**

3. Агентство продолжало оказывать государствам-членам содействие в деятельности, связанной с опреснением морской воды с использованием ядерной энергии, и сотрудничать в этой области с международными организациями. За отчетный период было проведено десять технических и консультативных совещаний по данной теме. Агентство приняло также участие в нескольких международных мероприятиях (конференциях), таких как вторая Международная конференция по проблемам опреснения и окружающей среды (Катар, январь 2016 года), девятый Международный семинар-практикум по вопросам опреснения (Абу-Даби, ноябрь 2016 года), десятый Всемирный конгресс по водным ресурсам и окружающей среде (EWRA) (Греция, июль 2017 года), Всемирный конгресс ИДА по повторному использованию и опреснению воды 2017 года (Сан-Паулу, октябрь 2017 года), а также в сотрудничестве с германской компанией DME GmbH, занимающейся опреснением по всему миру, организовало 12 апреля 2018 года семинар-практикум «Опреснение с использованием ядерной энергии». Вместе с Международной ассоциацией по опреснению (ИДА) была проведена серьезная совместная работа по представлению, наглядной демонстрации и пропаганде ядерного опреснения и деятельности Агентства в этой области.

4. Техническая рабочая группа по ядерному опреснению (ТРГ-ЯО) продолжала выполнять функции форума для консультаций и рассмотрения деятельности по ядерному опреснению. На ее шестом совещании, состоявшемся в ноябре 2017 года, было рекомендовано: учесть необходимость изучить технико-экономические аспекты и возможности неэлектрических применений с упором на ядерное опреснение с использованием микрореакторов и малых модульных реакторов; оценить значение лицензирования и других вопросов, относящихся к сопряжению ядерных систем и систем водоподготовки, и изучить взаимосвязь между практиками всеобъемлющего комплексного управления водными ресурсами и ядерного опреснения; пропагандировать преимущества ядерного опреснения и когенерационное сопряжение чистых, безуглеродных вариантов выработки энергии на АЭС, способствующее смягчению последствий изменения климата, с подготовкой воды; поощрять устойчивое и конструктивное взаимодействие между поставщиками, коммунальными предприятиями и различными конечными пользователями в целях обмена соответствующими техническими сведениями и соображениями о лицензировании. ТРГ-ЯО также рекомендовала Агентству изучить вопрос о включении определенных тем, касающихся неэлектрических применений ядерной энергетики, таких как технологическое тепло, производство водорода и централизованное теплоснабжение, в круг вопросов для рассмотрения на будущих совещаниях ТРГ-ЯО, а также, в зависимости от наличия финансовой поддержки, рассмотреть вопрос о начале нового проекта координированных исследований (ПКИ) по изучению конкретных преимуществ ММР, в частности в плане использования усовершенствованного высокотемпературного реактора для ядерного опреснения и других неэлектрических применений.

5. В ноябре 2017 года было организовано техническое совещание по обязанностям пользователей и поставщиков в рамках проектов ядерного опреснения, цель которого состояла в том, чтобы организовать встречу поставщиков и пользователей, рассматривающих возможность опреснения в рамках ядерной когенерации, для обсуждения общих задач и проблем, связанных с проектированием и эксплуатацией ядерных когенерационных установок, а также составить общее представление о потребностях пользователей и условиях, в соответствии с которыми поставщики могут предоставлять приемлемые конструкции реакторов и технологии опреснения.

6. На третьем и заключительном совещании по координации исследований (СКИ), состоявшемся в ноябре 2016 года, был изучен ход работы по достижению целей ПКИ «Применение усовершенствованных систем низкотемпературного опреснения воды для атомных электростанций и неэлектрических применений». Ниже перечислены некоторые зафиксированные достижения: по темам данного ПКИ составлено 17 публикаций/конференционных документов и прошли подготовку 13 аспирантов и студентов; проведен термодинамический анализ различных конфигураций атомных электростанций (АЭС) на основе различных технологий АЭС (такие исследования будут в ближайшее время использоваться для обновления разработанного Агентством ПО «Программа термодинамической оптимизации опреснения» (DE-TOP)); подготовлено технико-экономическое обоснование использования тепловых насосов большой мощности для централизованного снабжения теплом, вырабатываемым на АЭС; проведено несколько исследований усовершенствованных технологий низкотемпературного опреснения, в том числе эксперименты на модульном многоступенчатом пластинчатом испарителе, а также теоретическое и имитационное моделирование в целях оптимизации схем сопряжения для ядерного опреснения.

7. Для обсуждения перспектив и проблем будущей ядерной когенерации и потенциала ММР и других перспективных усовершенствованных энергетических реакторов в плане неэлектрических применений в мае 2017 года было проведено техническое совещание по рассмотрению технико-экономических аспектов и возможностей неэлектрических применений реакторов малой и средней мощности или малых модульных реакторов. Его участники обсудили основные проблемы внедрения ядерной когенерации и технико-экономические аспекты неэлектрических применений на основе технологий ММР и других перспективных усовершенствованных энергетических реакторов. Был сделан вывод, что АЭС пригодны для когенерации, однако имеются другие вопросы, влияющие на экономические показатели системы и требующие дальнейшего рассмотрения, включая следование за нагрузкой и сопряжение систем безопасности.

8. В ноябре 2016 года состоялось техническое совещание по социально-экономическим аспектам ядерной когенерации. На нем обсуждались общие проблемы и задачи, связанные с ядерной когенерацией, с упором на применение усовершенствованных технологий ядерных реакторов, главным образом малых модульных реакторов. В апреле 2018 года было проведено техническое совещание по внедрению неэлектрических применений ядерной энергии для смягчения последствий изменения климата, на котором обсуждались социально-экономические последствия внедрения неэлектрических применений ядерной энергии и роль ядерной когенерации в смягчении последствий изменения климата.

9. В сентябре 2017 года Агентство организовало учебный семинар-практикум по эффективному управлению водным режимом в водоохлаждаемых реакторах с использованием разработанной МАГАТЭ Программы управления водным режимом на атомных электростанциях (ПУВР). В июне 2018 года было организовано техническое совещание по эффективному управлению водно-энергетическим режимом на атомных электростанциях: стратегии, меры и инновационные подходы. Его цель состояла в том, чтобы обсудить связь между водой и энергией на АЭС, сделав особый акцент на роли ядерного опреснения и управления водным режимом в обеспечении устойчивости энергетического и водного секторов. После проведения в декабре 2016 года консультативного совещания, на котором обсуждались обновленная версия разработанного Агентством инструмента ПУВР и возможное обновление связанной с ним публикации из Серии изданий по ядерной энергии «Efficient Water Management in Water Cooled Reactors» («Эффективное управление водным режимом на водоохлаждаемых реакторах») (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.6), в январе 2018 года была выпущена новая версия ПУВР.

10. В сентябре 2016 года Агентство организовало техническое совещание по оценке технологий ММП для их внедрения в ближайшем будущем; оно стало для стран Азиатско-Тихоокеанского региона, приступающих к развитию ядерной энергетики, площадкой для обсуждения положения дел с различными конструкциями ММП, имеющимися на рынке технологиями и/или перспективами их внедрения в ближайшем будущем, а также подходов к оценке технологий. Среди главных итогов этого совещания — рекомендация начать ПКИ по определению надлежащих размеров зоны аварийного планирования для ММП. В порядке выполнения этой рекомендации в мае 2018 года было организовано первое СКИ, на котором присутствовали 25 участников из 14 государств-членов. В декабре 2016 года на площадке АЭС «Чашма», Пакистан, Агентство организовало техническое совещание, на котором страны, приступающие к развитию ядерной энергетики, были ознакомлены с проектировочными и эксплуатационными аспектами ММП с водой под давлением (PWR), основными характеристиками конструкции и эксплуатационными пределами и условиями ММП мощностью 300 МВт (эл.). В октябре 2017 года было организовано техническое совещание для стран региона Ближнего Востока и Северной Африки, приступающих к развитию ядерной энергетики; его участники обсудили конкретные направления оценки технологий ММП, включая размер энергоблока, степень отработанности технологии, стандартизацию, строительную технологичность, возможность инспектирования, ремонтпригодность, безопасность, вопросы регулирования и лицензирования, график проекта, вопросы расположения и подключения к сети, экономические характеристики станции.

11. Силами членов ТРГ-ЯО и в рамках технических и международных совещаний и форумов велась работа по изысканию внебюджетных средств на деятельность Агентства в области ядерного опреснения и когенерации, а также разработки инновационных ММП.

12. В 2017 году Агентство также опубликовало два документа Серии изданий по ядерной энергии. В публикации «Opportunities for Cogeneration with Nuclear Energy» («Возможности когенерации с использованием ядерной энергии») (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-4.1) представлен всеобъемлющий обзор различных аспектов применения когенерации с использованием ядерной энергии; эта технология может дать такие преимущества, как повышение эффективности, снижение затрат и сокращение воздействия на окружающую среду. Эта публикация, в которой подробно описаны опыт, наилучшие практики и относящиеся к обозримому будущему ожидания в области когенерации с использованием ядерной энерготехнологии, может использоваться как руководство для стран-новичков. В ней приведена информация о системах и применениях в различных секторах, аспектах осуществимости, технико-экономических характеристиках и ситуационных исследованиях. Публикация «Industrial Applications of Nuclear Energy» («Промышленные применения ядерной энергии») (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-4.3) дает подробную картину потенциального использования ядерной энергии в промышленных системах и/или процессах, которые характеризуются высоким потреблением технологического тепла/пара и энергии, и информацию о местонахождении ядерных энергетических реакторов, которые могут использоваться для различных промышленных нужд. В ней также приводятся результаты анализа спроса на энергию в промышленности на основе нынешней практики и описываются рассматриваемые технические концепции объединенных ядерно-промышленных комплексов.



# Общие вопросы, связь и сотрудничество Агентства с другими учреждениями, а также эксплуатация действующих атомных электростанций

## **А. Общие сведения**

1. Генеральная конференция отметила, что уставные функции Агентства включают задачи «способствовать и содействовать научно-исследовательской работе в области атомной энергии ... и практическому ее применению в мирных целях», «способствовать обмену научными и техническими сведениями», а также «поощрять обмен научными работниками и специалистами в области использования атомной энергии в мирных целях и их подготовку», в том числе в области производства электроэнергии, с уделением должного внимания нуждам развивающихся стран. Она отметила также, что Секретариатом и государствами-членами с ядерной энергетикой были приняты меры с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-дайти», стремясь повысить надежность атомных электростанций и установок топливного цикла, а также эффективность работы персонала и организационной структуры и подчеркивая необходимость обеспечения квалифицированной технической поддержки на всех стадиях жизненного цикла атомной электростанции для ее безопасной и надежной работы.

2. Генеральная конференция отметила, что наличие серьезной обеспокоенности по поводу доступности энергетических ресурсов, состояния окружающей среды, энергетической безопасности, изменения климата и его последствий, которая была отражена также в целях в области устойчивого развития (ЦУР) государствами — членами Организации Объединенных Наций в сентябре 2015 года, диктует необходимость рассмотрения на комплексной основе широкого круга энергетических альтернатив с целью содействовать расширению доступа к конкурентоспособным, экологически чистым, безопасным, надежным и недорогим энергоресурсам и тем самым поддержать устойчивый экономический рост во всех государствах-членах, указав также на то, что в условиях нормальной эксплуатации ядерная энергетика не ведет к загрязнению воздушной среды или выбросам парниковых газов и поэтому стоит в одном ряду с другими низкоуглеродными технологиями, используемыми для получения электроэнергии.

3. Генеральная конференция напомнила также, что для развертывания новых, а также для продолжения и расширения существующих ядерно-энергетических программ необходимо разработать, ввести в действие и непрерывно совершенствовать надлежащую инфраструктуру для обеспечения безопасного, надежного, эффективного и устойчивого использования ядерной энергетик и ввести в действие наивысшие стандарты ядерной безопасности с учетом соответствующих норм и руководящих материалов Агентства и международно-правовых документов по данному вопросу, а также обеспечить твердую и долгосрочную приверженность национальных властей делу создания и обеспечения функционирования этой инфраструктуры. Она напомнила также, что разработка инновационных систем на быстрых нейтронах, замкнутых топливных циклов и альтернативных топливных циклов (например, на основе тория, регенерированного урана) рассматривается как вклад в обеспечение долгосрочного устойчивого энергоснабжения, который может увеличить срок эксплуатации ресурсов ядерного топлива и способствовать выработке эффективных решений в сфере обращения с ядерными отходами.

4. Генеральная конференция напомнила о важности развития людских ресурсов, образования и обучения и управления знаниями, а также подчеркнула уникальный экспертный потенциал и возможности Агентства для оказания помощи государствам-членам в создании национального потенциала для обеспечения безопасного, надежного и эффективного использования ядерной энергетики и ее применения, в частности по линии его программы технического сотрудничества.

5. Генеральная конференция признала, что эффективное обращение с отработавшим топливом и радиоактивными отходами должно способствовать тому, чтобы они не ложились чрезмерным бременем на будущие поколения, и признала, что, хотя каждое государство-член должно, насколько это совместимо с безопасным обращением с таким материалом, удалять радиоактивные отходы, которые в нем образуются, при некоторых обстоятельствах безопасному и эффективному обращению с отработавшим топливом и радиоактивными отходами могут способствовать соглашения между государствами-членами о взаимовыгодном использовании установок в одном из них.

6. Генеральная конференция отметила растущее число просьб государств-членов о предоставлении рекомендаций по разведке урановых ресурсов и по добыче и переработке урана в целях его безопасного, надежного и эффективного производства с минимальным воздействием на окружающую среду и признала важность помощи Агентства в этой области.

7. Генеральная конференция признала роль, которую могут играть безопасные, надежные, стабильные в эксплуатации и оптимально используемые исследовательские реакторы в национальных, региональных и международных программах в сфере ядерных наук и технологий, включая поддержку проведения НИОКР в областях физики нейтронов, испытаний топлива и материалов, а также для целей образования и обучения, и отдала должное Секретариату за его постоянную помощь в деле создания и развития системы международных центров на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР).

8. Генеральная конференция предложила Секретариату докладывать Совету управляющих по мере необходимости и представить Генеральной конференции на ее шестьдесят первой (2018 года) сессии доклад о событиях, имеющих отношение к резолюции GC(61)/RES/11.B. В настоящем приложении описываются некоторые направления деятельности, которую вело Агентство в соответствии с просьбой, сформулированной в настоящей резолюции, не освещенные в приложениях 8–10.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Общие вопросы**

9. В 2017 году был начат ПКИ «Оценка потенциальной роли ядерной энергии в национальных стратегиях смягчения последствий изменения климата». Предполагается, что он будет способствовать уточнению определяемых на национальном уровне вкладов (ОНВ) по Парижскому соглашению. В рамках исследования проводится оценка потенциальной роли проектов по производству электроэнергии при помощи низкоуглеродных технологий в поддержке долгосрочных национальных стратегий смягчения последствий выбросов парниковых газов. В апреле было проведено техническое совещание по внедрению неэлектрических применений ядерной энергии для смягчения последствий изменения климата<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Это относится также к пунктам 2 и 6 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1

10. Агентство продолжало оказывать поддержку заинтересованным государствам-членам в наращивании национального потенциала по эксплуатации атомных электростанций (АЭС) и реализации новых ядерно-энергетических программ. Например, для 21 страны-новичка и в шести государствах-членах, рассматривающих вопрос о расширении своих ядерно-энергетических программ, были проведены мероприятия по созданию потенциала в области энергетического планирования и экономики. Целью обучения было совершенствование экспертных знаний на местах по оценке инвестиций в новые атомные электростанции и их роли в рамках более широкого спектра энергетических ресурсов. Кроме того, участники третьего СКИ по оценке экономического воздействия ядерно-энергетических программ, прошедшего в декабре 2017 года в Вене, обсудили возможную экономическую выгоду от реализации ядерно-энергетической программы на уровне страны на этапе строительства и эксплуатации. Кроме того, были усовершенствованы методики и инструменты для оценки инвестиций в энерготехнологии (включая ядерную энергию), что позволит учитывать при их применении модульный характер малых модульных реакторов<sup>2</sup>.

11. Онлайн-публикация базы данных по квалификационным требованиям в области ядерной инфраструктуры облегчила доступ к информации и способствовала увеличению объема информации, которой обмениваются между собой заинтересованные стороны в Агентстве и государствах-членах. Агентство, в ходе проводимых им совещаний, продолжало призывать к более активному использованию базы данных. В 2018 году поступающие отклики использовались для дальнейшего совершенствования содержания и структуры базы данных. Организуя специализированные межрегиональные, региональные и национальные семинары-практикумы, учебные курсы и стажировки, Агентство предлагало сотрудникам, участвующим в реализации проектов развития ядерной энергетики, персоналу регулирующих органов и организаций технической поддержки полноценное обучение по различным аспектам создания инфраструктуры. В рамках проекта технического сотрудничества INT2018, а также национальных, региональных и межрегиональных проектов технического сотрудничества Агентство способствовало участию государств-членов, приступающих к развитию ядерной энергетики, и провело несколько межрегиональных учебных курсов, касающихся ядерной инфраструктуры, в Республике Корея, Мексике, Российской Федерации, Соединенных Штатах Америки, Финляндии и Японии, а также в Вене. Кроме того, было проведено пять семинаров-практикумов по кадровому планированию и моделированию потребностей в людских ресурсах для новых ядерно-энергетических программ с использованием инструмента моделирования «Людские ресурсы в ядерно-энергетической отрасли». Вышеупомянутое техническое совещание по актуальным вопросам развития инфраструктуры ядерной энергетики остается основным форумом, в рамках которого как страны-новички, так и опытные государства-члены обмениваются передовой практикой и уроками создания инфраструктуры, необходимой для безопасной и успешно реализуемой ядерно-энергетической программы.

12. В 2016 и 2017 годах в Школе управления в области ядерной энергии (ШУЯЭ) в Триесте прошли обучение почти 80 участников из более чем 30 государств-членов по различным темам, связанным с ядерной энергетикой и ее развитием. За период с сентября 2016 года по сентябрь 2018 года было проведено десять сессий ШУЯЭ. Потребности государств-членов в ШУЯЭ продолжают расти, поэтому разрабатывается новый стратегический подход для удовлетворения этих растущих потребностей и реагирования на выводы анализа, проведенного OIOS. Число студентов и специалистов, интересующихся ШУЯЭ, остается стабильным: на основную ШУЯЭ, которая в сентябре 2017 года прошла в Международном центре теоретической физики (МЦТФ) в Триесте, Италия, число поданных заявок (290), и прошедших (65) было рекордным. В 2016 и 2017 годах соответственно были проведены национальные ШУЯЭ в рамках проектов

---

<sup>2</sup> Это относится также к пунктам 2 и 6 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1.

технического сотрудничества в регионе Латинской Америки, а именно в Бразилии и Аргентине. В 2018 году ШУЯЭ, организованная совместно с МЦТФ, прошла с 30 июля по 3 августа в Триесте<sup>3</sup>.

13. По-прежнему прилагаются усилия, направленные на углубление понимания роли ядерной науки и технологий в обеспечении мирового устойчивого развития и формирование сбалансированного представления о ней, включая обязательства в соответствии с Киотским протоколом, а также будущие усилия по решению проблемы изменения климата путем участия в ключевых мероприятиях. В этой связи Агентство принимало участие в КС-23 (ноябрь 2017 года), выступив организатором или оказав содействие в проведении четырех параллельных мероприятий на следующие темы: «Сопряжение дорожных карт инноваций в области ядерной энергии с графиком ОНВ» (мероприятие Агентства); «Какой вклад может внести ядерная энергетика в смягчение последствий изменения климата?» (мероприятие Агентства); «Компромиссы энергетической политики в рамках более широкого комплекса задач устойчивого развития» (мероприятие Организации Объединенных Наций, организованное совместно с ЮНИДО и МАГАТЭ); «Океан и климат: жизнеспособность океана для будущих поколений» (мероприятие Организации Объединенных Наций). Агентство принимало участие также в других тематических международных мероприятиях, включая 46-ю сессию МГЭИК (сентябрь 2017 года), Глобальную конференцию по ЦУР 7 (февраль 2018 года) и Форум «Устойчивая энергия для всех» (SE4All) (май 2018 года). К КС-23 были подготовлены публикации «Nuclear Power for Sustainable Development» («Ядерная энергетика для устойчивого развития») и «Nuclear Power and Market Mechanisms under the Paris Agreement» («Ядерная энергетика и рыночные механизмы в соответствии с Парижским соглашением»). Публикация «Climate Change and Nuclear Power» («Изменение климата и ядерная энергетика») будет представлена для распространения на КС-24. Агентство внесло вклад в проходившие в Вене совещания Энергетического клуба, организованные Партнерством в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности (ПВИЭЭ) и инициативой «Устойчивая энергия для всех»<sup>4</sup>.

14. Агентство продолжило оказывать поддержку Инициативе в области восточноевропейских исследовательских реакторов (EERRI), проведя шестинедельные учебные курсы по подготовке стажеров. В 2017 году на базе исследовательских реакторных установок в Австрии и Венгрии были проведены курсы, участие в которых приняли 13 молодых специалистов из 13 государств-членов. В рамках проекта реакторной интернет-лаборатории для студентов университетов в Африке, Европе и Латинской Америке было проведено дистанционное обучение по испытаниям исследовательских реакторов на участвующих в проекте исследовательских реакторах во Франции и Аргентине. Планируется, что в будущем к проекту присоединятся Африка (с участвующим в проекте исследовательским реактором в Марокко) и Азиатско-Тихоокеанский регион (с участвующим в проекте реактором в Республике Корея). В сентябре 2017 года международными центрами на базе исследовательских реакторов (ИСЕРР) были назначены Бельгийский центр ядерных исследований (SCK•CEN) и Национальное управление по ядерной безопасности (НУЯБ) (Айдакская национальная лаборатория и Окриджская национальная лаборатория), и это даст государствам-членам дополнительные возможности доступа к специализированной подготовке и подготовке по повышению квалификации<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Это относится также к пунктам 4.iv, 6 и 8 постановляющей части резолюции GC(60)/RES/12.C.

<sup>4</sup> Это относится также к пунктам 2 и 6 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1.

<sup>5</sup> Это относится также к пункту 17 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1.

15. В феврале 2018 года в Нигерии впервые была проведена миссия по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры для исследовательских реакторов (ИНИР-ИР), а в сентябре 2018 года в Замбии пройдет миссия по подготовке к ИНИР-ИР. В июне 2018 года состоялось техническое совещание по теме «Роль исследовательских реакторов в развитии людского потенциала в сфере ядерных технологий», участники которого обменялись информацией и замечаниями относительно обучения на исследовательских реакторах с точки зрения развития людского потенциала, включая подготовку кадров для АЭС.<sup>6</sup>

16. Были организованы три подготовительные миссии по оценке эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов (ОМАРР): на исследовательский реактор TRICO II в Демократической Республике Конго; на исследовательский реактор BTRR в Бангладеш и на португальский исследовательский реактор (RPI) в Сакавеме, причем последняя миссия включала оказание содействия в области неразрушающего контроля (НРК) и инспекции в процессе эксплуатации (ИПЭ). В марте 2018 года на исследовательский реактор ВВР-СМ в Ташкенте, Узбекистан, была направлена основная миссия ОМАРР, и в ноябре 2018 года планируется организовать такую же миссию на BTRR в Бангладеш. Агентство продолжает обновлять Базу данных по старению исследовательских реакторов (RRADB): в нее загружались новые сообщения, поступившие от государств-членов. В июне 2018 года в Вене был проведен обучающий семинар-практикум по онлайн-мониторингу, неразрушающему контролю и инспекциям в процессе эксплуатации исследовательских реакторов.

17. Что касается минимизации использования высокообогащенного урана (ВОУ) в гражданском ядерном секторе, то были проведены следующие мероприятия: 6–7 декабря 2017 года в Вене состоялось восьмое ежегодное техническое совещание по переводу малогабаритных реакторов — источников нейтронов с топлива из ВОУ на топливо из низкообогащенного урана (НОУ). Агентство оказало помощь в переводе исследовательского реактора 1 Ганы (GHARR-1) в Аккре и возврате облученного топлива в Китай (проект завершен в августе 2018 года) и в переводе нигерийского исследовательского реактора (NIRR-1) в Зарие и возврате облученного топлива в Китай (планируется, что проект будет завершен до конца 2018 года). 11–14 июня 2018 года в Пекине, Китай, состоялось ежегодное техническое совещание по урокам осуществления программ возврата ВОУ. Кроме того, в сотрудничестве с правительством Норвегии Агентство выступило организатором третьего симпозиума по минимизации ВОУ, который прошел в июне 2018 года в Осло, Норвегия. На проходившем в сентябре 2017 года в Монреале, Канада, тематическом совещании были представлены новые данные о деятельности Агентства по поддержке государств-членов в производстве Мо-99 без использования ВОУ<sup>7</sup>.

18. Секретариат продолжал совершенствовать возможности доступа для представителей директивных органов и экспертов к информации на веб-сайте Агентства в поддержку работы Агентства при помощи переноса технической информации со старого веб-сайта на [iaea.org](http://iaea.org), на котором информация организована по тематическим разделам и имеется функция поиска.

19. В рамках усилий по оказанию помощи государствам-членам, заинтересованным в производстве урана, в налаживании и поддержании устойчивой деятельности, в октябре 2017 года в Бессин-сюр-Гартампе, Франция, было проведено техническое совещание Группы по обмену опытом добычи урана и реабилитации (УМРЕГ). Более 40 экспертов из 20 государств-членов и одной международной организации обсудили пути решения проблем, связанных с бывшими объектами, а также вопросы безопасного и надлежащего освоения урановых ресурсов.

---

<sup>6</sup> Это относится также к пункту 18 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1.

<sup>7</sup> Это относится также к пункту 15 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.A.1.

Участники подчеркнули важность учета вопросов, связанных с деятельностью после окончания добычи и после переработки, на стадии планирования проекта и на этапе эксплуатации. В ноябре в Париже состоялось 54-е совещание Объединенной урановой группы АЯЭ/ОЭСР-МАГАТЭ, в котором приняли участие 48 делегатов из 33 стран. Участники обсудили последние оценки спроса и предложения на мировом рынке урана для включения в публикацию «Уран 2018: ресурсы, производство и спрос» (известную также как «Красная книга»).

20. На международном симпозиуме «Урановое сырье для ядерного топливного цикла: вопросы разведки, добычи, производства, спроса и предложения, экономики и экологии» (УРАМ-2018), который прошел 25–29 июня 2018 года в Вене, присутствовало 234 участника из 49 стран и четырех международных организаций, которые обсудили текущие и будущие проблемы на рынке урана. Хотя разведанных запасов урана достаточно для удовлетворения потребностей в ядерном топливе на протяжении многих десятилетий, для вывода новых проектов на стадию добычи требуются значительные усилия и время, и во избежание возможной нехватки предложения в будущем необходимо продолжать деятельность по разведке, технико-экономическому обоснованию и лицензированию в текущий период низких цен на уран.

21. В ноябре 2017 года в Вене было проведено третье СКИ в рамках ПКИ «Моделирование поведения топлива в аварийных условиях (FUMAC)». В ходе совещания 24 партнера проекта из 18 государств-членов оценили окончательные результаты этого ПКИ, целью которого было углубление понимания поведения ядерного топлива в аварийных условиях в интересах повышения ядерной безопасности. В отчет о ПКИ будут включены результаты нескольких контрольных исследований по испытаниям работы отдельных узлов, испытаниям одиночных стержней и нескольких стержней вне реактора и внутриреакторных испытаний в условиях аварии ядерного реактора с потерей теплоносителя (LOCA), а также результаты анализов неопределенности и исследований чувствительности, которые проводились с использованием разных кодов для расчета характеристик топлива.

22. С прошлого года было проведено много мероприятий по обращению с отработавшим топливом, в частности, Агентство выступило организатором проведенного в октябре 2017 года первого СКИ в рамках ПКИ «Программы управления старением систем сухого хранения». Участники совещания обменялись последней информацией об исследованиях и разработках и опытом в области старения систем, конструкций и элементов, а также реализации программ по мониторингу, инспекциям и надзору за системами сухого хранения отработавшего топлива. 17–19 апреля 2018 года прошло 16-е совещание технической рабочей группы по вариантам ядерного топливного цикла и обращению с отработавшим топливом, на котором присутствовали 18 представителей 15 государств-членов, которые предоставили консультации и рекомендации по вопросам осуществления программной деятельности Агентства в области ядерного топливного цикла и обращения с отработавшим топливом.

23. В январе 2018 года был опубликован доклад «Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management» («Состояние дел и тенденции в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами») (NW-T-1.14). Продолжается второй цикл работ. Подготовка этих отчетов остается активной и важной областью трехстороннего сотрудничества с АЯЭ/ОЭСР и ЕК.

24. В 2017 году началась реализация ПКИ по обращению с альфа-содержащими отходами. В июле 2018 года было проведено техническое совещание по финансированию обращения с отходами и вывода из эксплуатации, на котором обсуждались будущие капитальные и оперативные расходы, связанные с конечной стадией ядерного топливного цикла (от хранения отработавшего топлива до его окончательного захоронения), прочими эксплуатационными отходами и отходами, появившимися в результате вывода из эксплуатации атомных

электростанций и других ядерных установок. Был достигнут прогресс в подготовке публикаций по методике оценки затрат, связанных с конечной стадией ядерного топливного цикла, а также методов оценки затрат и схем финансирования для программ захоронения радиоактивных отходов.

25. В 2017 году были опубликованы два технических документа: «Use of the Benchmarking System for Operational Waste from WWER Reactors» («Применение системы сравнительной оценки практики обращения с эксплуатационными отходами реакторов типа ВВЭР») (IAEA-TECDOC-1815) и «Selection of Technical Solutions for the Management of Radioactive Waste» («Выбор технических решений по обращению с радиоактивными отходами») (IAEA-TECDOC-1817).

26. Был достигнут прогресс в подготовке публикаций об извлеченных уроках обращения с радиоактивными отходами перед захоронением после ядерных аварий и об обращении с большими объемами отходов после ядерной аварии. В проект доклада «Disposal of Large Volumes of Waste Following a Nuclear Accident» («Обращение с большими объемами отходов после ядерной аварии») были внесены изменения, что позволит избежать дублирования и обеспечить согласованность с докладом об обращении с радиоактивными отходами перед захоронением после аварий, который находится в процессе также подготовки. Кроме того, продолжается работа по подготовке публикаций, в которых рассматриваются вопросы, связанные с отходами прежней деятельности: в ноябре 2017 года в Канаде было проведено техническое совещание, на котором 25 участников из 15 государств-членов подготовили проект публикации «Roadmap for developing a geological disposal programme» («Дорожная карта для разработки программы геологического захоронения»). В марте 2018 года 22 участника из 17 государств-членов собрались на техническое совещание по методологии и подходам, связанным с решением проблем обращения с радиоактивными отходами прошлой деятельности. Ведется работа по подготовке проектов следующих технических документов: «Current Status of the Predisposal Management of Institutional Radioactive Waste» («Текущее положение дел в области обращения с институциональными радиоактивными отходами перед захоронением»), «Radiation Effects in Nuclear Waste Forms» («Радиационные эффекты в различных формах ядерных отходов»), «Conditioning of Low and Intermediate Level Liquid» («Кондиционирование жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровня активности»); проект доклада в Серии изданий по ядерной энергии «Decontamination Methodologies and Approaches» («Методологии и подходы к дезактивации»).

27. Следующие документы находятся на различных этапах подготовки к публикации: «Contracting and Partnering in Decommissioning and Environmental Remediation» («Заключение контрактов и налаживание партнерских отношений при выводе из эксплуатации и восстановлении окружающей среды») (Серия изданий по ядерной энергии); «Lessons Learned from Deferred Dismantling of Nuclear Facilities» («Уроки, извлеченные из отсроченного демонтажа ядерных установок») (Серия изданий по ядерной энергии) и «Addressing Uncertainties in Cost Estimates for Decommissioning Nuclear Facilities» («Учет погрешностей смет расходов по выводу из эксплуатации ядерных установок») (публикация ОЭСР 2017 года).

28. Агентство продолжает участвовать в обсуждениях по разработке многосторонних подходов к ядерному топливному циклу, принимая участие в различных мероприятиях, таких как мероприятие Всемирной ядерной ассоциации по международному сотрудничеству в разработке хранилищ для захоронения высокоактивных отходов, прошедшее в январе 2018 года в Лондоне, и соответствующих мероприятиях Международной системы сотрудничества в области ядерной энергии (МССЯЭ).

29. На веб-сайте АРТЕМИС был размещен проект руководящих принципов АРТЕМИС. За период с сентября 2017 года по сентябрь 2018 года было проведено пять рассмотрений АРТЕМИС (в Италии, Польше, Франции, Люксембурге и Болгарии), а запрошено было в общей сложности 17 рассмотрений. Повышение осведомленности государств-членов об этих услугах осуществлялось при всех удобных возможностях, включая двусторонние совещания, конференции и технические рабочие группы.

30. В тесном сотрудничестве с ЕК и АЯЭ/ОЭСР Агентство продолжало деятельность по разработке и внедрению следующей версии онлайн-информационного ресурса МАГАТЭ по обращению с радиоактивными отходами (NEWMDB, который впоследствии должен быть переименован в «SWIFT» — информационный инструмент по отработавшему топливу и радиоактивным отходам). Кроме того, Агентство приняло участие в проведении семинара-практикума АЯЭ (февраль 2018 года, Булонь, Франция) по внедрению методологии учета национальных запасов отработавшего топлива и радиоактивных расходов в национальных программах обращения. Агентство сообщило о разработке NEWMDB и провело обсуждение того, как методология АЯЭ может быть интегрирована в NEWMDB.

31. В сентябре 2017 года в ходе параллельного мероприятия в рамках 61-й сессии Генеральной конференции была обнародована концепция аттестованных технических центров по обращению с изъятыми из употребления закрытыми радиоактивными источниками (ИЗРИ). Дальнейшие действия по разработке концепции, в частности процесс назначения, были реализованы на двух консультативных совещаниях, проходивших в декабре 2017 года и марте 2018 года в Вене.

32. В рамках дальнейшей и более глубокой проработки вариантов обращения с ИЗРИ велась следующая практическая деятельность: 1) разработка мобильного инструментария, призванного помочь государствам-членам при демонтаже устройств и кондиционировании полученных ИЗРИ; 2) закупки специализированного сварочного оборудования для скважинного захоронения и обучение персонала работе с ним; 3) несколько миссий экспертов и национальных учебных курсов, реализованных в рамках программы технического сотрудничества Агентства в целях создания потенциала и содействия в сборе информации для завершения составления национальных инвентарных списков, разработке национальных стратегий по обращению с ИЗРИ, включая скважинное захоронение, поиске, восстановлении и кондиционировании ИЗРИ и бесхозных источников; 4) разработка, совместно с Южноафриканской ядерно-энергетической корпорацией («Некса»), передвижных горячих камер для связи с системой скважинного захоронения; 5) поддержка, предоставленная для извлечения нескольких десятков изъятых из употребления радиоактивных источников высокой активности.

33. С 30 октября по 1 ноября 2017 года в Абу-Даби прошла четвертая Международная конференция на уровне министров «Атомная энергетика в XXI веке», организованная в сотрудничестве с АЯЭ/ОЭСР, на которой присутствовало 686 участников из 68 государств-членов и шести организаций, в том числе свыше 30 министров и других должностных лиц высокого уровня; принимающей стороной выступило правительство Объединенных Арабских Эмиратов. Эта конференция явилась форумом для обмена информацией между государствами-членами по текущим и будущим проблемам и перспективам ядерной энергетике, и на ней было подтверждено также, что ядерная энергетика играет важную роль в смягчении последствий изменения климата.

34. 7–10 августа 2017 года в Вене, Австрия, было проведено техническое совещание по вопросам менеджмента и лидерства при реализации ядерно-энергетических проектов, начиная с сооружения новых станций и заканчивая выводом из эксплуатации, участие в котором приняли 40 специалистов из 26 государств-членов. Во время совещания у участников была возможность обменяться извлеченными уроками и опытом в областях лидерства, управления проектами,



систем управления и в вопросах качества в связи с реализацией ядерно-энергетических проектов. В 2018 году в четырех государствах-членах (Турция, Польша, Гана и Иордания) было проведено пять миссий экспертов или национальных семинаров-практикумов для обеспечения лучшего понимания регулирующими органами и организациями — владельцами/операторами требований к успешному лидерству и управлению при реализации новых ядерно-энергетических проектов.

35. В публикацию «Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050» («Оценки по энергии, электроэнергии и ядерной энергетике на период до 2050 года») (RDS No. 1) были внесены существенные улучшения: включено больше информации, выделены специальные разделы по вопросам мирового развития и региональным тенденциям. Начиная с 2017 года, в публикации слово «регионы» используется в значении, которое определено Организацией Объединенных Наций. Во исполнение просьб государств-членов были добавлены новые цифры и пояснительный текст для описания ситуации с вводом новых мощностей и выводом из эксплуатации атомных электростанций. Размер документа был увеличен, чтобы сделать его более удобочитаемым. Публикация в новом формате была представлена на международном семинаре-практикуме по ядерной энергетике, организованном Администрацией энергетической информации НУЯБ, а также на международном форуме «Атомэкспо-2018». На многочисленных информационных интернет-порталах появились новые статьи по докладу 2017 года. В их числе журнал Power и веб-сайт NASDAQ.

36. Был подготовлен и в настоящее время находится в процессе публикации доклад Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии «Economic Assessment of Long-Term Operation of Nuclear Power Plants» («Экономическая оценка долгосрочной эксплуатации атомных электростанций: подходы и опыт»). Кроме того, были внесены дальнейшие усовершенствования в прилагаемый к нему аналитический инструмент под названием FinLTO («Аналитический инструмент для финансового анализа долгосрочной эксплуатации (ДСЭ) существующих атомных электростанций»). При помощи данного инструмента проводится обучение по тематике ДСЭ.

37. В июле 2018 года в Вене состоялось техническое совещание по обязанностям и возможностям владельцев и эксплуатирующих организаций в рамках новых ядерно-энергетических программ. На этом совещании была представлена пересмотренная версия документа «Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators» («Разработка ядерно-энергетических программ: обязанности и возможности владельцев и операторов») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1 (Rev.1)), которая размещена на веб-сайте МАГАТЭ в качестве рабочего материала, ожидающего публикации. В публикации рассматриваются стратегии по развитию компетенций владельцев/операторов и роли организации на этапах 2 и 3 развития инфраструктуры ядерной энергетики. Около 100 участников из приступающих к развитию ядерной энергетики и уже эксплуатирующих атомные станции стран и из международных организаций посетили ежегодное техническое совещание по актуальным вопросам развития ядерно-энергетической инфраструктуры, которое проходило с 30 января по 2 февраля 2018 года в Вене. В декабре 2017 года состоялось техническое совещание по потребностям в ресурсах для развития ядерно-энергетической инфраструктуры. Цель совещания — получить от государств-членов, которые ведут работу по крайней мере в одной из областей, необходимых для развития инфраструктуры для ядерно-энергетической программы, данные о ресурсах, которые требуются для осуществления такой деятельности. В 2017 году был опубликован документ «Managing the Financial Risk Associated with the Financing of New Nuclear Power Plant Projects» («Менеджмент финансового риска, связанного с финансированием проектов строительства новых АЭС») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-4.6). В апреле 2018 года в Вене прошло также техническое совещание по методикам оценки и анализа затрат, связанных со строительством АЭС. Обсуждение касалось

оценки и управления затратами, связанными с новыми проектами по сооружению АЭС, определения затратообразующих факторов и поиска средств оптимизации. Участникам была предоставлена информация о современных методиках оценки и анализа затрат и управления затратами<sup>8</sup>.

## **В.2. Связь и сотрудничество Агентства с другими учреждениями**

38. Важным примером трехстороннего сотрудничества между АЯЭ/ОЭСР, ЕК и Агентством могут служить доклады о положении дел и тенденциях. Представители АЯЭ/ОЭСР посетили техническое совещание по потребностям в ресурсах для развития ядерно-энергетической инфраструктуры, которое прошло 5–7 декабря 2017 года в Вене. Представители Агентства в качестве наблюдателей принимали участие в работе шестого совещания совместной специальной группы ОЭСР/КЯРД/КБЯУ по безопасности усовершенствованных реакторов (ГБУР) 9–11 октября 2017 года в Париже, Франция, и, также в качестве наблюдателей, участвовали в работе первого совещания совместной рабочей группы ОЭСР/КЯРД по безопасности усовершенствованных реакторов (РГБУР) 16–18 апреля 2018 года в Булонь-Бийанкуре, Франция. Представители АЯЭ/ОЭСР участвуют в качестве наблюдателей в нескольких технических рабочих группах Агентства (ТРГ), а представители Агентства являются наблюдателями в нескольких рабочих группах АЯЭ. Сотрудники Агентства принимали участие в конференции по строительству новых станций Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции (ВАО АЭС), которая проходила в конце мая 2017 года в Минске, Беларусь, а также присутствовали на двухгодичной Генеральной ассамблее ВАО АЭС, проходившей 15–18 октября 2017 года в Кёнджу, Южная Корея. Продолжается тесное сотрудничество с Международным форумом «Поколение IV» (МФП). Агентство организовало седьмой совместный семинар-практикум МАГАТЭ-МФП по безопасности быстрых реакторов с жидкометаллическим теплоносителем (27–29 марта 2018 года, Вена) и координационное совещание МАГАТЭ-МФП 2018 года (25–26 марта 2018 года, Вена).

39. Агентство приняло участие в экспертном рассмотрении Специального доклада МГЭИК о последствиях глобального потепления на 1,5°C, а также рассмотрении Специального доклада МГЭИК о влиянии изменения климата на состояние океана и криосферы.

40. Представитель Генерального директора посетил основные совещания РКИК ООН и выступил в роли ведущего на параллельном мероприятии Агентства по сопряжению дорожных карт инноваций в области ядерной энергии с графиком ОНВ. Кроме того, Агентство обеспечивало координацию параллельного мероприятия Организации Объединенных Наций «Компромиссы энергетической политики в рамках более широкого комплекса задач устойчивого развития». В мае 2017 года Агентство приняло участие в работе Парижского комитета по укреплению потенциала.

## **В.3. Эксплуатация действующих атомных электростанций**

41. В интересах развития сотрудничества государств-членов в целях повышения профессионализма в деле эксплуатации АЭС и для создания эффективных механизмов такого сотрудничества Агентство организовало ряд совещаний и мероприятий. В сентябре 2017 года в Портороже, Словения, прошел региональный семинар-практикум по актуальным вопросам контрольно-измерительных приборов и систем управления и защиты для атомных электростанций, призванный повысить эффективность управления жизненным циклом АЭС для долгосрочной эксплуатации в странах Восточной Европы. В августе 2017 года в Портороже,

---

<sup>8</sup> Это относится также к пункту 14 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.B.5.

Словения, был проведен национальный семинар-практикум по применению цифровых технологий в модернизации контрольно-измерительных приборов и систем управления на АЭС и в ноябре 2017 года в Окойоакаке, Мексика, прошел национальный семинар-практикум по применению ППВМ на базе процессора ZYNQ с технологией «система на чипе» при разработке электроники для ядерной энергетики, целью которого было содействие инициативному управлению старением для долгосрочной эксплуатации АЭС «Лагуна-Верде». В мае 2018 года в Исламабаде, Пакистан, прошел национальный семинар-практикум по проверке и аттестации программного обеспечения для цифровых систем контроля и управления АЭС, целью которого было содействие укреплению и расширению потенциала национальных учреждений Пакистана в интересах реализации безопасной, надежной и устойчивой ядерно-энергетической программы. В июле 2018 года в Китае было проведено техническое совещание по теме «Комплексный риск-менеджмент: процессы и программы с учетом информации о рисках в течение жизненного цикла АЭС». В мае 2017 года в Вене состоялось техническое совещание по информационной системе Агентства по энергетическим реакторам (ПРИС), на котором присутствовали 33 эксперта из 23 государств-членов и двух международных организаций. Сбор сведений об опыте эксплуатации и показателях работы действующих АЭС в государствах-членах для базы данных Агентства ПРИС проводится на постоянной основе, по итогам этой работы ежегодно вносятся обновления в документ «Nuclear Power Reactors in the World» («Ядерные энергетические реакторы в мире») (RDS No. 2).

42. Оказывая поддержку заинтересованным государствам-членам путем расширения их знаний, опыта и потенциала в области управления старением и жизненным циклом АЭС, Агентство продолжало предлагать услуги по рассмотрению вопросов безопасности (миссии по аспектам безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО) и предварительные миссии САЛТО), и обеспечивать условия для обмена опытом и информацией о надлежащей практике путем создания новой базы данных о миссиях САЛТО (САЛМИР) и поддержания Международной информационной системы по опыту эксплуатации (МИС). Кроме того, Агентство будет оказывать помощь государствам-членам в подготовке к проведению миссий САЛТО путем проведения обучения, семинаров-практикумов и, при необходимости, стажировок. В октябре 2017 года в Лионе, Франция, прошла четвертая международная конференция по управлению жизненным циклом АЭС, на которой присутствовало 420 участников из 38 государств-членов и четырех международных организаций. Конференция продемонстрировала ценность открытого обмена информацией между экспертами из разных стран и организаций. Информация, собранная на различных мероприятиях конференции, играет важнейшую роль в разработке новых и эффективных подходов к управлению жизненным циклом при долгосрочной эксплуатации. Долгосрочная эксплуатация АЭС в будущем основывается на диверсификации структуры энергопроизводства на базе сочетания ядерных и возобновляемых источников для обеспечения устойчивой, безопасной, чистой и конкурентоспособной выработки электроэнергии. В апреле 2018 года в Российской Федерации прошло техническое совещание «Подготовка кадров по техническому обслуживанию: будущие задачи и возможности». В 2017 году был опубликован документ «Handbook on Ageing Management for Nuclear Power Plants» («Справочник по управлению старением атомных электростанций») (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.24), и в мае 2018 года была санкционирована публикация проекта документа «Optimization of Maintenance of NPPs» («Оптимизация технического обслуживания АЭС»).

43. В течение прошлого года был проведен ряд мероприятий по распространению сведений о наилучшей практике и опыте в области жизненного цикла установок. В августе 2017 года в Ок-Ридже, Соединенные Штаты Америки, на базе Окриджской национальной лаборатории (ОРНЛ) прошло техническое совещание по надежности действий человека и его устойчивости к внешним воздействиям при эксплуатации атомных электростанций, участие в котором приняли 40 специалистов из 18 государств-членов. В сентябре 2017 года в Амстердаме, Нидерланды, на

базе ЕС-ОИЦ-ИЭТ прошло техническое совещание по функциям, обязанностям и взаимодействию между проектным управлением, ответственными проектировщиками и организациями технической поддержки, а в Вене, во время 61-й очередной сессии Генеральной конференции, был проведен Форум организаций, эксплуатирующих АЭС, основными темами которого стали задачи и возможности управления людскими ресурсами в контексте устойчивого производства энергии на АЭС. На техническом совещании по моделям аттестации обучения и учебным мероприятиям в ядерной области, которое прошло в октябре 2017 года, присутствовало 30 участников из 19 государств-членов. В ноябре 2017 года состоялось техническое совещание по последним событиям в области международных и национальных стандартов систем менеджмента, включая аспекты менеджмента качества. В 2018 году был опубликован документ «Leadership, Human Performance and Internal Communication in Nuclear Emergencies» («Обеспечение эффективности действий руководства, персонала и внутренней связи во время ядерных аварийных ситуаций») (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-1.5).

44. Агентство продолжало оказывать помощь государствам-членам, заинтересованным в применении усовершенствованных систем контроля и управления. В октябре 2017 года в Корее прошло третье СКИ в рамках ПККИ по применению беспроводных технологий в системах контроля и управления атомных электростанций. В июле 2017 года под символом NP-T-3.19 был опубликован новый документ Серии изданий по ядерной безопасности «Control Systems for Advanced Small Modular Reactors» («Системы контроля и управления усовершенствованных малых модульных реакторов»), а в мае 2018 года была санкционирована публикация документа «Dependability Assessment of Software for Safe Instrumentation and Control System at NPPs» («Анализ надежности программного обеспечения систем контроля и управления для обеспечения безопасности на АЭС»).

45. В марте 2017 года Агентство провело в Вене техническое совещание по эксплуатационному опыту реализации на АЭС мер, принятых после фукусимской аварии, на котором присутствовали 38 владельцев/операторов и экспертов организаций технической поддержки из 19 государств-членов и четырех международных организаций.

46. 28–31 мая 2018 года в Кёнджу, Республика Корея, состоялась третья международная конференция по теме «Развитие людских ресурсов для ядерно-энергетических программ: решение проблем в целях эффективного кадрового обеспечения ядерной отрасли в будущем», на которой присутствовало около 500 участников, включая представителей 10 международных организаций. Конференция подтвердила, что многие страны и организации испытывают потребность в сетевом взаимодействии для обмена идеями и решения задач по поддержанию высоких стандартов в процессе подготовки нового поколения инженеров и ученых. Одной из уникальных составляющих этой конференции стал международный студенческий конкурс. В целях популяризации ядерной науки и технологий среди учащихся средней школы Агентство провело международный конкурс, участие в котором приняли 188 человек из 31 страны.

47. В июне 2017 года в Шанхае, Китай, состоялось техническое совещание по управлению вопросами устаревания, запасных частей и замены на действующих атомных электростанциях. Цель совещания — обмен опытом и уроками решения вопросов, связанных с контролем запасов запчастей и управлением устареванием при строительстве и эксплуатации АЭС.

# Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерных технологий

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(61)/RES/11.B.4, принятой в сентябре 2017 года, Генеральная конференция отметила прогресс, достигнутый в ряде государств-членов в развитии технологии эволюционных и инновационных ядерно-энергетических систем, и высокий технический и экономический потенциал международного сотрудничества в развитии таких технологий. В настоящем приложении освещена деятельность, которую вело Агентство в соответствии с просьбами Генеральной конференции, сформулированными в резолюции GC(61)/RES/11.B.4 о деятельности Агентства в области развития инновационных ядерных технологий.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

2. В рамках усилий по развитию сотрудничества между заинтересованными государствами-членами в области разработки инновационных, устойчивых в глобальном масштабе ядерно-энергетических систем и поддержке создания эффективных механизмов сотрудничества с целью обмена информацией о соответствующем опыте и передовой практике на 26-м совещании Руководящего комитета Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) (15–17 ноября 2017 года) была одобрена разработка новой услуги, связанной с использованием инструментов ИНПРО. Впоследствии Агентство приступило к разработке документа высокого уровня, в котором описано содержание и назначение этой услуги, включающей в себя моделирование сценариев для ядерно-энергетической системы, многокритериальный анализ решений и составление дорожных карт.

3. В рамках совместного проекта ИНПРО «Сравнительная оценка вариантов ядерно-энергетических систем» (СЕНЕСО) началась проработка ситуационных исследований с использованием инструмента для многокритериального анализа решений (МКАР), разработанного в рамках совместного проекта «Ключевые показатели инновационных ядерно-энергетических систем» (КИНД).

4. Агентство продолжило исследование ИНПРО «Совместные подходы к конечной стадии ядерного топливного цикла: стимулы и институциональные, экономические и правовые препятствия», начатое в 2016 году в рамках соответствующего технического совещания, и организовало за отчетный период два консультативных совещания.

5. 2–4 июля 2018 года в Вене был организован 15-й Форум для диалога в рамках ИНПРО по устойчивым цепочкам поставок для усовершенствованных ядерно-энергетических систем.

6. В 2017 году Агентство опубликовало технический документ (TECDOC) «Experience in Modelling Nuclear Energy Systems with MESSAGE: Country Case Studies» («Опыт моделирования ядерно-энергетических систем с помощью MESSAGE: ситуационные исследования по странам»). В нем сведены результаты шести страновых исследований по моделированию ядерно-

энергетических систем и анализу сценариев их работы в целях оценки степени устойчивости инновационных ядерно-энергетических технологий с использованием разработанного Агентством усовершенствованного инструмента энергетического моделирования MESSAGE. Чтобы активизировать оказываемую государствам-членам поддержку в создании потенциала в области энергетического и ядерно-энергетического планирования, был создан облачный сервис для поиска надежной информации, получения поддержки в моделировании энергетических систем и обращения к экспертам за указаниями о возможностях применения энергии. Агентство организовало также дистанционное обучение и подготовку кадров по использованию инструментов, в том числе GAINS Framework, MESSAGE-NES, KIND-MCDA, ROADMAPs Template и NEST, с охватом всех аспектов моделирования ядерно-энергетических систем (включая влияния на торговлю), многокритериального анализа решений и составления долгосрочных дорожных карт, а также моделирования затрат на переход к инновационным ядерно-энергетическим системам. В течение отчетного периода на базе платформы WebEx проводилась подготовка по применению методологии ИНПРО для оценки устойчивости.

7. 10–12 октября 2017 года было проведено техническое совещание по рассмотрению проектов публикаций по методологии ИНПРО, касающихся устойчивости с точки зрения распространения и обзора методологии. Участники совещания подтвердили необходимость пересмотреть руководство по устойчивости с точки зрения распространения. Кроме того, этот вывод был подтвержден Руководящим комитетом ИНПРО на его 26-м совещании.

8. Продолжалась работа в рамках ситуационного исследования ИНПРО по созданию малого модульного ядерного реактора (ММР) с заводской загрузкой топлива. Агентство завершает подготовку документа серии TECDOC «Deployment Indicators for Small Modular Reactors» («Показатели внедрения малых модульных реакторов»); в нем излагается методика, которой государства-члены могут воспользоваться для оценки возможности включения ММР в национальный энергобаланс, и приводятся ситуационные исследования на примерах из формирующихся промышленно развитых экономик (с большой и малой площадью), экономик с высокоразвитой инфраструктурой, стран, где практикуется опреснение, и стран — поставщиков ММР.

9. В марте 2018 года состоялось 12-е совещание по вопросам взаимодействия МФП — МАГАТЭ. Участники, в том числе представители АЯЭ/ОЭСР, Европейского союза и Международного форума «Поколение IV», представили обновленную информацию о нынешнем положении дел с шестью системами поколения IV, а также о нескольких направлениях межсекторальной деятельности. Состоялся обмен информацией о соответствующих мероприятиях Агентства в области развития технологии, гарантий, экономического моделирования и обучения и подготовки кадров, и были рассмотрены возможные формы сотрудничества и совместной деятельности. Кроме того, в марте 2018 года в Вене было организовано седьмое совместное техническое совещание МАГАТЭ — МФП по безопасности быстрых реакторов с жидкометаллическим теплоносителем. В мае 2018 года в Хэфэе, Китай, состоялось 51-е совещание Технической рабочей группы по быстрым реакторам (ТРГ-БР).

10. С 20 по 24 августа 2018 года в Триесте, Италия, будет проведен совместный семинар-практикум МЦТФ — МАГАТЭ по физике и технологии инновационных ядерно-энергетических систем. В сферу его охвата войдут рассмотрение современных концепций проектирования, а также вариантов ядерного топливного цикла, включая конструкцию и технологические особенности различных инновационных реакторов.

11. В июне 2018 года в Вене состоялось первое СКИ по ПКИ «Методика оценки интенсивности отказов трубопроводов на усовершенствованных водоохлаждаемых реакторах». Срок ПКИ «Реакторная физика, теплогидравлика и анализ неопределенностей обеднения HTGR» был продлен до 2019 года, и производится квантификация методик и неопределенностей для стационарных состояний и переходных режимов; в мае 2018 года было организовано пятое СКИ по этому ПКИ. В июне 2018 года было проведено четвертое СКИ по ПКИ «Проектная

безопасность модульного высокотемпературного газоохлаждаемого реактора». В ноябре 2017 года в Центре атомных исследований им. Индиры Ганди (ИГКАР), Калпаккам, Индия, состоялось второе СКИ по ПКИ «Радиоактивный выброс с прототипного быстрого реактора-размножителя в условиях тяжелой аварии». В декабре 2017 года был утвержден ПКИ «Эталонные нейтронно-физические характеристики во время пуско-наладочных испытаний CEFR», а в июне 2018 года состоялось первое СКИ.

12. Участники третьего СКИ в рамках ПКИ «Надежность усовершенствованного топлива PHWR, которое характеризуется более глубоким выгоранием и позволяет получить высокую мощность», состоявшегося в Вене в октябре — ноябре 2017 года, оценили окончательные результаты этого ПКИ, целью которого было решение ряда задач, связанных с использованием усовершенствованного топлива для корпусных тяжеловодных реакторов.

13. 23 и 24 апреля 2018 года в Вене было организовано 16-е совещание Технической рабочей группы по характеристикам и технологии топлива, участники которого дали рекомендации и поделились экспертными знаниями в области разработки топлива ядерных энергетических реакторов, а также обеспечили поддержку в реализации программы Агентства по линии глобальной сети передового опыта. Агентство организовало и провело 2–6 июля 2018 года третье СКИ по ПКИ «Применение высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов на уран-ториевом топливе для организации устойчивого, комплексного процесса извлечения без потерь энергии». 27–30 августа 2018 года состоялось техническое совещание по перспективам и задачам в области обогащения выше уровня 5% топлива для легководных реакторов.

14. За отчетный период в рамках проекта «Планирование и создание потенциала» Секции планирования и экономических исследований (PESS) было организовано 45 учебных мероприятий, на которых более 695 специалистов из 70 стран смогли расширить знания в области проведения исследований по вопросам национального энергетического планирования и оценки возможной роли ядерной энергетики. Были также проведены учебные курсы по экономической конкурентоспособности энергетических технологий, включая ядерную энергетику, в контексте определяемых на национальном уровне вкладов в смягчение последствий выбросов парниковых газов. Были подготовлены исследования «Глобальный обзор внедрения возобновляемой генерации на рынке электроэнергии» и «Прорывные перспективы усовершенствованных ядерных технологий на рынке».

15. Продолжалась работа по налаживанию схемы работы международных центров МАГАТЭ на базе исследовательского реактора (ИСЕРР) в качестве средства развития сотрудничества между исследовательскими реакторами мирового класса в целях содействия НИОКР в области инновационных ядерно-энергетических систем и обмена информацией в рамках базы данных по исследовательским реакторам. В 2017 году в Серии изданий по ядерной энергии была выпущена публикация «Research Reactors for the Development of Materials and Fuels for Innovative Nuclear Energy Systems» («Использование исследовательских реакторов в разработке материалов и топлива для инновационных ядерно-энергетических систем»).





# Подходы к поддержке развития инфраструктуры ядерной энергетики

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(61)/RES/11.B.5, принятой в сентябре 2017 года, Генеральная конференция отдала должное усилиям и инициативам в области развития инфраструктуры ядерной энергетики и предложила Секретариату продолжать свою деятельность. В настоящем приложении освещена деятельность, которую Агентство вело в области развития инфраструктуры ядерной энергетики согласно предписаниям Генеральной конференции, содержащимся в резолюции GC(61)/RES/11.B.5.

## **В. Ход работы после 61-й очередной сессии Генеральной конференции**

2. Секретариат продолжил свою деятельность по интеграции помощи Агентства странам, приступающим к осуществлению новых ядерно-энергетических программ или расширяющим такие программы, опираясь на координирующие функции Группы содействия развитию ядерной энергетики (уровень директоров отделов), новой междепартаментской Группы инфраструктурной координации, учрежденной в 2017 году (уровень руководителей секции), а также существующих «профильных групп» (оперативный уровень), в состав которых входят представители различных подразделений Агентства. Профильные группы по отдельным государствам-членам участвовали в двусторонних совещаниях с соответствующими государствами-членами по разработке или актуализации их национальных комплексных планов работы (КПР) и обзорной информации о ядерной инфраструктуре стран (ОИЯИС) в целях обеспечения более точного соответствия оказываемой Агентством помощи текущим потребностям каждого такого государства-члена и отслеживания прогресса в развитии национальной инфраструктуры после проведения миссии по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры (ИНИР).

3. Секретариат продолжал стимулировать широкое международное участие в технических совещаниях, семинарах-практикумах и конференциях по вопросам развития ядерной инфраструктуры и приветствует помощь в натуральной форме, оказываемую со стороны государств-членов путем направления участников на консультативные и технические совещания за свой счет, предоставления экспертов для участия в национальных семинарах-практикумах, миссиях экспертов и миссиях по экспертизе, а также организации региональных и межрегиональных семинаров-практикумов, учебных курсов и стажировок в рамках проекта технического сотрудничества INT2018 «Поддержка принятия обоснованных решений и создания потенциала для начала разработки и реализации ядерно-энергетических программ».

4. Секретариат по-прежнему применял этапный подход, изложенный в документе «Milestones Approach» (IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), Vienna, 2015), в целях содействия развитию ядерной инфраструктуры в государствах-членах, приступающих к осуществлению новых ядерно-энергетических программ или заинтересованных в таких программах. Четыре основные миссии ИНИР и миссии по их подготовке были проведены по

просьбе следующих государств-членов: Нигер (этап 1), Объединенные Арабские Эмираты (этап 3), Саудовская Аравия (этап 2) и Судан (этап 1). Было проведено две миссии по оказанию государствам-членам помощи в подготовке отчетов о самооценке, кроме того, были подготовлены или обновлены КПП, связанные с семью государствами-членами.

5. В сентябре 2017 года были опубликованы пересмотренные руководящие принципы по ИНИР «Guidelines for Preparing and Conducting an Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR)» («Руководящие принципы подготовки и проведения миссий в рамках услуг по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры (ИНИР)» (IAEA Services Series No. 34), предусматривающие нововведения, основанные на опыте и уроках, извлеченных из проведения 22 основных и четырех повторных миссий с 2009 года, когда Агентство начало проводить миссии ИНИР. В этой публикации содержатся руководящие принципы в отношении этапов, структуры и процедуры оказания услуг ИНИР.

6. В ходе пилотной миссии в Объединенные Арабские Эмираты, прошедшей 24 июня — 1 июля 2018 года, применялась методика оценки для миссий ИНИР третьего этапа. После проведения второй пилотной миссии, которую, как планируется, которую должна принять Беларусь в 2019 году, методика будет доработана с учетом практического опыта и опубликована.

7. Секретариат продолжил проводить миссии ИНИР на английском языке и, в соответствующих случаях, на других официальных языках Организации Объединенных Наций. Например, миссия ИНИР в Нигере проводилась на английском и французском языках, при необходимости обеспечивался перевод. Обучение 11 внешних экспертов из девяти государств-членов и шести сотрудников Департамента ядерной энергии и Департамента ядерной безопасности обеспечивает будущую устойчивость услуг ИНИР и наличие широкого круга экспертов. Секретариат продолжил обеспечивать отсутствие конфликтов интересов и коммерческих преимуществ при привлечении к миссиям ИНИР внешних экспертов.

8. На постоянной основе принимаются меры по стимулированию участия в деятельности Агентства представителей как стран, приступающих к развитию ядерной энергетики, так и государств-членов, уже осуществляющих ядерно-энергетические программы, с целью содействия обмену опытом, извлеченными уроками и информацией о трудностях, с которыми сталкиваются государства-члены с разным объемом накопленного опыта. В частности, ценными возможностями для обмена опытом между «новичками» и опытными государствами-членами могли воспользоваться участники шести технических совещаний, ежегодного совещания Технической рабочей группы по инфраструктуре ядерной энергетики, а также четвертой Международной конференции на уровне министров «Атомная энергетика в XXI веке», прошедшей с 30 октября по 1 ноября 2017 года в Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты.

9. Секретариат провел рассмотрение библиографии по ядерной инфраструктуре, определил области, еще не охваченные изданными публикациями МАГАТЭ и выявил публикации, нуждающиеся в пересмотре. Был разработан и осуществляется план-график мероприятий по совершенствованию руководящих указаний МАГАТЭ для государств-членов, приступающих к осуществлению ядерно-энергетической программы, в котором определены приоритетные меры и публикации.

# Управление ядерными знаниями

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(60)/RES/12.C Генеральная конференция выразила признательность Генеральному директору и Секретариату за их значительные междепартаментские усилия в решении вопросов сохранения и укрепления ядерных знаний и призвала Генерального директора и Секретариат и далее активизировать их нынешние и планируемые усилия в этой области на основе целостного, междепартаментского подхода, в то же время консультируясь с государствами-членами и другими соответствующими международными организациями и привлекая их к участию, и еще более повышать уровень информированности об усилиях по управлению ядерными знаниями.

2. Генеральная конференция предложила Секретариату и далее расширять и предоставлять в распоряжение государств-членов ядерные данные, информацию и ресурсы знаний о мирном использовании ядерной энергии, в том числе через Международную систему ядерной информации (ИНИС) и другие ценные базы данных, а также через Библиотеку МАГАТЭ и Международную сеть ядерных библиотек. Генеральная конференция также призвала Секретариат и далее уделять внимание, в частности, деятельности по оказанию заинтересованным государствам-членам помощи в оценке их потребностей в людских ресурсах и в определении путей удовлетворения этих потребностей, в том числе поощряя разработку новых инструментов и создание возможностей получить практический опыт в рамках стажировок.

3. Генеральная конференция также предложила Секретариату в консультации с государствами-членами продолжить разработку и распространение руководящих материалов и методологий по планированию, составлению, осуществлению и оценке программ и практики управления ядерными знаниями и призвала Секретариат оказывать содействие созданию в развивающихся странах эффективных сетей по развитию людских ресурсов и управлению знаниями (ЛР/УЗ) — где возможно, в сотрудничестве с другими организациями системы Организации Объединенных Наций и при поддержке уже существующих таких сетей в развитых странах.

4. Генеральная конференция предложила Генеральному директору в процессе подготовки и осуществления программы Агентства учитывать неизменно высокий уровень интереса государств-членов к целому комплексу вопросов, связанных с управлением ядерными знаниями, и доложить о ходе работы Совету управляющих и Генеральной конференции на ее шестьдесят второй сессии. Настоящий доклад подготовлен в ответ на это предложение.

## **В. Совершенствование управления ядерными знаниями**

5. За отчетный период состоялись второе (июнь 2016 года) и третье (июнь 2017 года) совещания Технической рабочей группы по управлению ядерными знаниями. Члены Технической рабочей группы обсудили основные виды деятельности и нынешние инициативы Секции управления ядерными знаниями (NKMS) и поделились ценными соображениями о путях дальнейшей работы. Участвующие государства-члены вновь отметили, что управление

ядерными знаниями (УЯЗ) приобретает все более приоритетный характер, поэтому ожидается дальнейший рост востребованности национальных программ УЯЗ. Соответственно, предполагается и стабильное увеличение среди государств-членов спроса на поддержку со стороны Агентства в области УЯЗ. Члены Технической рабочей группы высоко оценили всеохватный, междепартаментский характер работы Агентства в области УЯЗ. В дальнейшем НКМС будет также содействовать регулярным миссиям по рассмотрению аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО), занимаясь сопровождением направления F САЛТО (управление людскими ресурсами, компетенцией и знаниями в целях долгосрочной эксплуатации) и сотрудничая в подготовке новых специалистов по рассмотрению и дальнейшей разработке методологии для направления F САЛТО.

6. Заканчивается работа над трудами третьей международной конференции «Управление ядерными знаниями: задачи и подходы» (ноябрь 2016 года).

## **С. Создание потенциала и внедрение принципов управления ядерными знаниями**

7. За отчетный период был проведен ряд миссий по содействию управлению знаниями (КМАВ): миссия по управлению проектными данными и знаниями и созданию информационной модели станции в Шанхайском научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте ядерной техники, Китай; миссия по управлению проектными данными и знаниями в «Атомстройэкспорте», Российская Федерация; миссия по выводу из эксплуатации на Игналинской АЭС, Литва; миссии по оценке зрелости программы управления знаниями на АЭС «Даявань», Китай, АЭС «Темелин», Чешская Республика, и АЭС «Моховце», Словакия; миссия экспертов по управлению знаниями в Ядерно-энергетической корпорации Эмиратов, Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты. Запланированы и другие миссии КМАВ: миссия по рассмотрению программы управления знаниями в Национальном агентстве по ядерной энергии Индонезии; миссия по подготовке к рассмотрению по направлению F САЛТО на АЭС «Козлодуй», Болгария. В рамках миссий КМАВ по рассмотрению/содействию был разработан руководящий документ по подготовке и проведению миссий КМАВ в университетах. Сейчас организуются пробные миссии по оказанию помощи университетам и оценки по итогам независимых экспертиз, которые предполагается провести в Болгарии и Беларуси.

8. Агентство продолжает работу по включению вопросов управления знаниями в программу миссий САЛТО/Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности, а также работает над оказанием содействия в области долгосрочной эксплуатации АЭС.

9. Среди проведенных за отчетный период мероприятий были учебно-образовательные семинары-практикумы и курсы по физике и технологиям усовершенствованных водоохлаждаемых реакторов и по тяжелым авариям с практической подготовкой на базе созданного Агентством компьютерного тренажера, знакомящего с базовыми принципами работы АЭС, и базы данных Информационной системы по усовершенствованным реакторам (АРИС). Цель этих курсов — помочь государствам-членам в освоении методических принципов подготовки инструкторов с использованием компьютерных тренажеров. Курсы предполагают не только ознакомление с теоретическими основами различных технологий и концепций проектирования усовершенствованных водоохлаждаемых реакторов, но и практическую демонстрацию различных условий эксплуатации в нормальных и переходных/аварийных состояниях, групповые учения и проекты по закреплению понимания изученных концепций. Кроме того, эти курсы позволяют ознакомиться с контекстом изучаемой деятельности и

способствуют управлению знаниями в интересах организации устойчивого обучения и подготовки кадров на национальном уровне. Содействие, которое Агентство оказывает в рамках этих курсов, позволяет совершенствовать знания о ядерных технологиях, в частности о водоохлаждаемых реакторах, пользоваться созданными в Агентстве компьютерными тренажерами, знакомящими с базовыми принципами, и активизировать сетевое взаимодействие между участниками в данном регионе.

## **D. Применение принципов управления ядерными знаниями в целях развития**

10. Применение ядерных технологий требует высокого уровня технических знаний и опыта, которые необходимо наращивать и передавать нынешнему и будущим поколениям. В регионе Африки оказываемая государствам-членам помощь в УЯЗ нацелена на совершенствование обмена знаниями для успешного использования технических знаний и средств в государствах-членах. Это достигается принятием адресных мер в сфере высшего образования, подготовки кадров и исследований в области ядерной науки и технологий. Деятельность Агентства по линии программы технического сотрудничества сосредоточена также на создании успешных сетевых объединений, выполняющих функции платформ для такого управления знаниями. Создание потенциала, развитие людских ресурсов и управление знаниями являются ключевыми факторами устойчивости и успешной реализации программ. Участвуя в различных форумах, Агентство содействует накоплению ядерных знаний и управлению ими — от пропагандирования ядерной науки и формирования у учащихся интереса к науке, технологиям, технике и математике до создания инновационных платформ обмена знаниями между государствами-членами. В Европе Агентство продолжает оказывать помощь национальным ядерным учреждениям в повышении эффективности их работы, а также другим пользователям ядерных технологий. Молодые специалисты в ядерной отрасли могут развивать свои навыки и расширять знания в области ядерной науки и технологий, а также технологий ядерной энергетики, участвуя в работе Межконтинентального ядерного института. Для многих государств-членов весьма ощутимым препятствием является нехватка квалифицированного персонала и старение рабочей силы, что усугубляется большим количеством времени, необходимого для подготовки высококвалифицированных специалистов в области ядерной науки и техники.

11. Деятельность по созданию потенциала, проводимая в рамках проекта RAF0041 «Обмен информацией о наилучшей практике профилактического обслуживания ядерного оборудования», принесла ощутимые результаты в плане сокращения времени простоя оборудования в связи с улучшением навыков и знаний в области технического обслуживания и внедрением программ последипломного образования по ядерным приборам и технике. Некоторые страны сообщили также об увеличении объема поступлений от деятельности по техническому обслуживанию оборудования в своих центрах. Целью программы было содействие усилиям государств-членов по улучшению обслуживания медицинских и научных приборов. Она реализовывалась в форме создания потенциала в сфере ремонта, профилактического обслуживания, предоставления комплекса контрольно-измерительных приборов и возмещения затрат за счет поступлений от предоставления услуг. В Зайберсдорфе была организована групповая стажировка, и было также проведено несколько региональных учебных курсов. Оказанное Агентством содействие помогло улучшить практические приемы управления качеством, и, таким образом, повысить устойчивость деятельности по техническому обслуживанию и ремонту. Возможность пользоваться калибровочными услугами лабораторий Агентства в Зайберсдорфе позволяет обеспечить прослеживаемость измерений.

12. В рамках регионального проекта RAS0065 «Поддержка устойчивости и сетевого взаимодействия национальных ядерных учреждений в Азиатско-Тихоокеанском регионе» Агентство оказало помощь в технологическом перевооружении национальных ядерных учреждений в Азиатско-Тихоокеанском регионе, поощряя создание региональных сетей для обмена экспертными знаниями в тех сферах, где имеются передовой опыт и сравнительные технологические преимущества. Агентство активно стремится содействовать изучению ядерной науки и техники в средних школах и поощрять интерес старшеклассников в этой области. Действуя в этом направлении, Агентство выпустило в Индонезии, Малайзии, Филиппинах и Объединенных Арабских Эмиратах пилотный тираж издания «Compendium of Resources and Activities on Nuclear Science and Technology for Secondary School Teachers and Students» («Каталог ресурсов и мероприятий в области ядерной науки и технологий для учителей и учащихся средних школ»). В августе в Кесон-сити, Филиппины, были организованы учебные курсы для преподавателей по внедрению ядерной науки в средних школах с использованием новаторских подходов. На этих курсах присутствовали также старшие советники, представители директивных органов и заинтересованные стороны, связанные с системами школьного образования государств-членов.

13. В июне 2016 года в Лиме, Перу, в рамках проекта технического сотрудничества RLA0057 «Совершенствование образования, подготовки кадров, информационно-просветительской работы и управления знаниями в ядерной области» были проведены региональные учебные курсы по разработке электронных учебных курсов для учителей. Эти курсы проводились в режиме «смешанного обучения»: они начались с предварительной подготовки на образовательном портале Латиноамериканской образовательной сети по ядерным технологиям (ЛАНЕНТ) и продолжились в очной форме. Благодаря проекту пять специалистов из Аргентины, Многонационального Государства Боливия, Бразилии, Кубы и Мексики приняли участие в сессии совместной школы МЦТФ и МАГАТЭ по УЯЗ, которая прошла в Триесте, Италия, в сентябре 2016 года.

14. В декабре 2016 года Агентство организовало первую национальную сессию школы по УЯЗ в Бразилии. За основу были взяты учебная программа и материалы аналогичной триестской школы, адаптированные к потребностям участвующих стран и организаций. Сессия проводилась в Рио-де-Жанейро, Бразилия, в сотрудничестве с бразильским Институтом радиационной защиты и дозиметрии и ЛАНЕНТ. Цель мероприятия заключалась в том, чтобы организовать профильную подготовку специалистов, которые занимаются или в ближайшем будущем, возможно, станут заниматься разработкой или осуществлением проектов УЯЗ в своих организациях. Слушатели ознакомились с общими сведениями об инструментах и методологиях управления знаниями, а также ситуационными исследованиями на примере организаций данного региона. Из 150 претендентов для обучения в этой школе было отобрано 48 специалистов (из которых почти половину составляли женщины) из различных учреждений бразильского ядерного сектора, включая университеты, Национальную комиссию по ядерной энергии, бразильские ВМС и ядерно-энергетическую промышленность.

15. В рамках регионального проекта технического сотрудничества RAF0047 «Укрепление жизнеспособности и поощрение взаимодействия национальных ядерных учреждений в интересах развития, этап II» в 2017 году 12 участников из государств-членов прошли подготовку по вопросам разработки и реализации стратегических планов действий по повышению устойчивости национальных ядерных учреждений. От государств-членов в проекте участвовали руководители, высокопоставленные сотрудники директивных органов и лица, занимающиеся стратегическим планированием, которые отвечают за разработку и выполнение стратегических планов действий в своих национальных ядерных учреждениях. Разработка и реализация стратегического плана действий как элемент возобновленных усилий в рамках Африканского

регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях поможет государствам-членам обеспечить устойчивость своей национальной ядерной инфраструктуры.

16. В июле 2017 года в рамках регионального проекта технического сотрудничества RLA0057 «Совершенствование ядерного образования, подготовки кадров, информационно-просветительской работы и управления знаниями» ЛАНЕНТ организовала региональные учебные курсы по подготовке для инструкторов материалов для электронного обучения. Курсы проводились в Коста-Рике в режиме «смешанного обучения». Они начались с предварительной подготовки на образовательном портале ЛАНЕНТ и продолжились в очной форме. Слушателями этих курсов стали 24 специалиста из девяти государств-членов. В сентябре 2017 года в рамках этого же проекта семи специалистам из Аргентины, Бразилии, Коста-Рики, Кубы и Никарагуа было оказано содействие в участии в сессии совместной школы МЦТФ и МАГАТЭ по УЯЗ. Кроме того, проект помог специалистам принять участие во втором Международном симпозиуме по вопросам образования, обучения и управления знаниями в области ядерной энергии и применений, который состоялся в ноябре 2017 года в Буэнос-Айресе, Аргентина. Агентство содействовало проведению в декабре 2017 года в Аргентине второй сессии национальной школы по управлению ядерными знаниями, организованной ЛАНЕНТ и Национальной комиссией по атомной энергии Аргентины. Обучение на этих курсах прошли 43 специалиста ядерной отрасли Аргентины.

17. В мае 2018 года в Египте прошла третья сессия Генеральной ассамблеи Сети образования в области ядерной науки и технологии АФРА (АФРА-НЕСТ). На ней был представлен план действий на период 2018–2020 годов, предусматривающий, в частности, оказание различных услуг по УЯЗ. В сентябре 2016 года в Танзании был организован семинар-практикум АФРА-НЕСТ по созданию национальных сетей ядерного образования, науки и технологий, участники которого (из Ганы, Египта, Марокко, Нигерии, Туниса и Южной Африки) ознакомились с процессом ЕСАР.

## **Е. Применение принципов управления ядерными знаниями к вопросам ядерной безопасности, физической ядерной безопасности и гарантий**

18. В целях фиксации положительных практик управления знаниями в области ядерной безопасности в 2017 году Секретариат организовал техническое совещание по управлению знаниями о ядерной безопасности, на котором представители участвующих стран рассмотрели и доработали проект доклада по безопасности «Managing Nuclear Safety Knowledge: National Approaches and Experience» («Управление знаниями о ядерной безопасности: национальные подходы и опыт»).

19. Секретариат разработал Глобальную базу ресурсов для обучения и подготовки кадров (GETR), которая должна стать легкодоступной базой знаний для накопления информации об учебно-образовательных ресурсах по ядерной безопасности, поступающей от регулирующих органов, технических организаций, исследовательских учреждений и университетов со всего мира. На данный момент на этой платформе опубликованы ссылки более чем на 400 комплектов учебных материалов. Кроме того, завершается разработка учебного плана по ядерной безопасности и физической безопасности для магистратуры; ожидается, что он будет предоставлен в распоряжение государств-членов к концу 2018 года.

20. В целях расширения информационно-пропагандистской деятельности Секретариата и информирования о нормах безопасности Агентства в Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности размещено более 20 модулей электронного обучения. Эти модули охватывают такие темы, как безопасность исследовательских реакторов, оценка безопасности, лицензирование и безопасность малых модульных реакторов и управление знаниями о ядерной безопасности.

21. В целях обеспечения широкого распространения знаний о ядерной безопасности Секретариат разработал базу знаний о ядерной безопасности в рамках Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности. В ней для государств-членов собраны положительные практики, презентации и доклады.

22. Был открыт доступ к онлайн-пользовательскому интерфейсу в области ядерной безопасности и физической безопасности, через который пользователи могут ознакомиться с содержимым серийных изданий, выпускаемых Департаментом ядерной и физической безопасности Агентства. Таким образом пользователям будет проще находить и просматривать содержимое изданий из этих серий. В дополнение к официальным каналам связи был также введен в строй пользовательский интерфейс, с тем чтобы уполномоченные пользователи могли направлять отзывы по нынешнему набору публикаций, имеющихся в Серии норм безопасности МАГАТЭ и Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности.

23. Во время сессии Генеральной конференции 2017 года на сайте Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности (GNNSN) был открыт портал управления знаниями, посвященный замечаниям и урокам в связи с аварией на АЭС «Фукусима-дайти». Портал призван стать прочной базой знаний для каталогизации и совместного использования замечаний и извлеченных уроков на структурированной и согласованной основе, которыми могли бы пользоваться все участвующие государства-члены и международные организации.

24. Агентство продолжало оказывать государствам-членам помощь в создании потенциала в области ядерной безопасности, в том числе путем разработки программ обучения и подготовки кадров. Международная сеть образования в области физической ядерной безопасности, в которой теперь состоят 170 учреждений из 62 государств-членов, оказывает входящим в нее учреждениям и государствам помощь в создании и расширении образовательных программ по физической ядерной безопасности на основе международных руководящих материалов и рекомендаций. В течение этого периода Агентство организовало в Триесте, Италия, седьмую и восьмую сессии Международной школы по физической ядерной безопасности (в апреле 2017 года и апреле 2018 года) и провело четыре сессии Региональной школы по физической ядерной безопасности. Агентство также продолжало выполнять просьбы государств о помощи в создании национальных центров подготовки кадров и содействия деятельности в области физической ядерной безопасности (ЦСФЯБ) и поддерживать Международную сеть ЦСФЯБ, которая предназначена для обмена информацией и ресурсами в целях содействия координации и сотрудничеству между государствами, имеющими ЦСФЯБ или заинтересованными в создании таковых. Кроме того, за этот период Агентство выпустило шесть публикаций Серии изданий по физической ядерной безопасности, в том числе «Sustaining a Nuclear Security Regime» («Обеспечение устойчивости режима физической ядерной безопасности») (IAEA Nuclear Security Series No. 30-G) и «Building Capacity for Nuclear Security» («Создание потенциала для обеспечения физической ядерной безопасности») (IAEA Nuclear Security Series No. 31-G) с конкретными указаниями по управлению знаниями. Чтобы сделать обучение более доступным, было также выпущено 11 новых курсов электронного обучения.

25. Почти для 100 государств, имеющих минимальный объем ядерной деятельности или материала или не имеющих таковых вообще, в апреле 2013 года был опубликован документ «Safeguards Implementation Guide for States with Small Quantities Protocols» («Руководство по



осуществлению гарантий для государств с протоколами о малых количествах») (IAEA Services Series No. 22), цель которого — обеспечить более полное понимание этими государствами соответствующих обязательств по гарантиям. Затем, в период с 2015 года до 2017 года, он был переведен на арабский, испанский и французский языки. Чтобы снабдить государства механизмом обмена опытом и положительными практиками по различным аспектам выполнения своих обязательств на основе их соответствующих соглашений о гарантиях, в период с 2014 года по 2016 год были опубликованы на английском языке три руководства по практике осуществления гарантий, а в феврале и апреле 2016 года в Вене были организованы два семинара-практикума на основе этих руководств в целях поощрения обмена информацией между экспертами.

## **Г. Совершенствование сетей по обучению и подготовке кадров в ядерной области и обмену ядерной информацией**

26. Продолжается оказание содействия образовательным сетям в разных регионах и сотрудничество с ними, причем число государств-членов и учреждений, которые присоединяются к работе в рамках таких сетей и инициатив, увеличивается. К числу реализуемых отдельными сетями инициатив, среди прочего, относятся: создание и использование локальных аналогов платформы CLP4NET, деятельность по подготовке инструкторов, курсы электронного обучения и национальные школы УЯЗ. В сентябре 2016 года в Южной Африке была проведена миссия экспертов МАГАТЭ по содействию координации и планированию деятельности южноафриканской сети образования в области науки и техники (SAN-NEST) на национальном уровне и поддержки в разработке плана осуществления национального проекта технического сотрудничества по созданию этой сети.

27. В Японии, Малайзии, Южной Африке и Турции были проведены миссии экспертов по укреплению сетевого взаимодействия между заинтересованными сторонами в области развития людских ресурсов и накопления знаний (РЛРНЗ), с тем чтобы поделиться информацией об опыте, применяемых методиках, возникающих задачах и получаемых выгодах, накопленной странами, которые сейчас создают или уже создали такие сети; оценить предысторию, прошлое и нынешнее положение с основными проводимыми в стране мероприятиями по РЛРНЗ, связанными с ядерной энергетикой и/или ядерными технологиями; оценить потребности и возможности каждой сети РЛРНЗ на основе их нынешних положения, деятельности и опыта; выявить и распространить среди участников идеи по укреплению сетей РЛРНЗ, а также определить возможные основы/структуру и направления такой деятельности; продолжать разработку документа о ситуационных исследованиях, в котором будет представлена подробная информация о заинтересованности в таких сетях и проделанной к настоящему времени работе.

28. За рассматриваемый период значительно выросли масштабы платформы CLP4NET, используемой как единый для всего Агентства сервис по продвижению разработанных собственными силами электронных учебных материалов. К концу апреля 2018 года число пользователей выросло примерно до 22 000; существенно увеличилось также число размещенных на ней курсов (примерно до 540). Платформа CLP4NET эффективно используется для обучения участников школ по УЯЭ и УЯЗ, а также помогает на затратоэффективной основе проводить учебные мероприятия для больших групп слушателей из нескольких государств-членов. Интерес к использованию преимуществ этой платформы электронного обучения для проведения курсов проявили новые секции/департаменты МАГАТЭ. Сейчас на платформе размещены сайты профессиональных сетей, в составе которых есть участники из 142 государств-членов.

29. Продолжается поддержка и расширение Международной системы ядерной информации (ИНИС), в которой хранится информация о мирных видах использования ядерной энергии. Каждый год накапливалось более 100 000 высококачественных записей метаданных — в 2017 году их общее количество составило более 4 млн. Эти данные были проиндексированы и предоставлены в пользование государствам-членам в рамках хранилища ИНИС, в котором каждый год регистрируется более 2,5 млн онлайн-сессий. В поддержку открытого доступа к результатам научных исследований было налажено сотрудничество с издательством, работающим в режиме открытого доступа. К числу основных усовершенствований технического потенциала относятся переход на новую поисковую систему Elasticsearch с открытым исходным кодом и существенное улучшение поискового интерфейса хранилища ИНИС, в частности внедрение отзывчивого дизайна для улучшения поддержки мобильных устройств. Тезаурус ИНИС (система организации знаний, содержащая более 31 000 дескрипторов) был пополнен соответствующими новыми терминами с учетом материалов, представленных государствами-членами и Консультативной группой по тезаурусу ИНИС. В настоящее время внедряется программное обеспечение для управления тезаурусом, которое обеспечит семантический поиск с использованием синонимов, отношений, аспектов и дополнит таксономии и тезаурусы функциями онтологий.

30. Порталы, каталоги и базы знаний Агентства работают с использованием новых возможностей семантического поиска, обеспечиваемых системами организации знаний. Система организации знаний о быстрых реакторах (СОЗБР), т. е. таксономия быстрых реакторов, была внедрена в состав портала знаний по быстрым реакторам (ПЗБР). Агентство также разрабатывает таксономию ядерно-чистого графита, которая будет использоваться в базе знаний по ядерно-чистому графиту. Эти таксономии приносят ощутимую пользу всем государствам-членам, в особенности принявшим решение об управлении коллекциями документов и других сведений, которые считаются подверженными риску утраты или уничтожения. Такая документация находится, как правило, в странах и местах, где в настоящее время не ведется проектов по созданию реакторов<sup>9</sup>.

31. Библиотека МАГАТЭ улучшила доступ к ядерной информации, полностью внедрив новую интегрированную библиотечную систему: теперь в ней есть «уровень обнаружения», соединяющий пользователей со всеми информационными ресурсами, включая печатные (более 90 000 наименований) и электронные (более 53 000 наименований электронных журналов и 64 базы данных). Для добавления в коллекцию Библиотеки МАГАТЭ было отобрано более 10 000 новых релевантных элементов. Библиотека МАГАТЭ обновила всю информацию о Международной сети ядерных библиотек на внешнем сайте, указав контактные данные нынешних организаций-членов, опубликовав их библиотечные каталоги и, таким образом, оптимизировав обмен информацией.

32. Была разработана и открыта для общего пользования вики-структура УЯЗ. В настоящее время ее содержание ограничивается информацией из документов об УЯЗ; для ее наполнения требуется активное участие практических специалистов по управлению знаниями.

---

<sup>9</sup> Это относится также к пункту 20 постановляющей части резолюции GC(61)/RES/11.B.4.