

# Совет управляющих Генеральная конференция

GOV/2013/32-GC(57)/9

3 сентября 2013 года

Общее распространение

Русский

Язык оригинала: английский

## Только для официального пользования

Пункт 5 предварительной повестки дня Совета  
(GOV/2013/37)

Пункт 18 предварительной повестки дня Конференции  
(GC(57)/1, Add.1 и Add.2)

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

*Доклад Генерального директора*

## Резюме

В ответ на резолюции GC(55)/RES/12 и GC(56)/RES/12 Генеральной конференции в настоящем документе содержатся доклады о ходе работы по следующим направлениям: Программа действий по лечению рака (ПДЛР) (приложение 1); оказание содействия Африканскому союзу в проведении его Панафриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (АС-ПАТТЕК) (приложение 2); использование изотопной гидрологии для управления водными ресурсами (приложение 3); модернизация лабораторий ядерных применений Агентства в Зайберсдорфе (приложение 4); деятельность в области ядерной энергии (приложение 5); рентабельное производство питьевой воды с использованием ядерных реакторов малой и средней мощности (приложение 6); деятельность Агентства в области развития инновационных ядерных технологий (приложение 7); реакторы малой и средней мощности (РМСМ) – разработка и внедрение (приложение 8); подходы к содействию развитию инфраструктуры ядерной энергетики (приложение 9).

Дальнейшая информация о деятельности Агентства, связанной с ядерной наукой, технологиями и применениями, содержится в Обзоре ядерных технологий – 2013 (документ GC(57)/INF/2), ежегодном докладе МАГАТЭ за 2012 год (GC(57)/3), в частности в разделе, посвященном технологии, и докладе о техническом сотрудничестве за 2012 год (GC(57)/INF/4).

## Рекомендуемое решение

Рекомендуется, чтобы Совет принял к сведению приложения 1-9 настоящего доклада и уполномочил Генерального директора представить доклад Генеральной конференции на ее пятьдесят седьмой сессии.



## Программа действий по лечению рака

1. На своей пятьдесят пятой очередной сессии в сентябре 2011 года Генеральная конференция в резолюции GC(55)/RES/12.A.2 предложила Генеральному директору продолжить усилия по пропаганде и наращиванию поддержки работы Агентства по борьбе с раковыми заболеваниями, в том числе путем выделения и мобилизации ресурсов для осуществления Программы действий по лечению рака (ПДЛР) как одного из приоритетов Агентства; продолжать официально налаживать там, где это целесообразно и осуществимо, сотрудничество ПДЛР с уже определенными партнерами для более эффективного развития и осуществления проектов ПДЛР на уровне страны.
2. Генеральная конференция призвала Бюро ПДЛР (РРО) использовать выгоды, которые могут быть получены от Совместной программы ВОЗ-МАГАТЭ по борьбе с раковыми заболеваниями, особенно в плане ускорения реализации программы в интересах государств-членов, укрепления подходов органов общественного здравоохранения к борьбе с раковыми заболеваниями и повышения потенциала в области мобилизации ресурсов. Генеральная конференция также призвала Секретариат осуществлять последующую деятельность в связи с итогами и рекомендациями совещания высокого уровня по профилактике неинфекционных заболеваний (НИЗ) и борьбе с ними, в частности рака, в том числе путем оказания содействия развивающимся странам в принятии и применении комплексного подхода к борьбе с раковыми заболеваниями.
3. Генеральная конференция рекомендовала, чтобы РРО в консультации с Департаментом технического сотрудничества, другими соответствующими департаментами Агентства и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) надлежащим образом продолжало оказание развивающимся государствам-членам помощи в разработке комплексных и всеобъемлющих национальных планов борьбы с раком, предусматривающих полноправное участие других международных организаций и учреждений. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить ей на ее пятьдесят седьмой (2013 год) очередной сессии об осуществлении этой резолюции.

### **А. Общая для всего Агентства деятельность по борьбе с раковыми заболеваниями**

4. ПДЛР была признана государствами-членами в качестве одной из ведущих программ Агентства. Вместе со своими партнерами, в частности ВОЗ, Международным агентством по изучению рака (МАИР) и Международным противораковым союзом (МПРС), ПДЛР дает возможность государствам-членам создавать, расширять и совершенствовать их потенциал для борьбы с раком за счет включения в комплексную национальную программу борьбы с раковыми заболеваниями (НПБР) методов радиационной медицины. Такие программы предусматривают интеграцию в систему здравоохранения и увязку между собой мероприятий и инвестиций во всех областях борьбы с раком – профилактике раковых заболеваний, обследованиях, раннем обнаружении, диагностике, лечении и паллиативной терапии.
5. Агентство продолжает оказание поддержки государствам-членам по линии программ в области технического сотрудничества (ТС) и здоровья человека. На финансирование проектов в области здоровья человека выделяется максимальная доля средств ТС (26,2%). В настоящее

время реализуются три региональных проекта ТС – в Африке (RAF/6/043), Европе (RER/6/027) и Азии и районе Тихого океана (RAS/6/069), – которыми предусмотрено проведение комплексных миссий в рамках ПДЛР для поддержки комплексной борьбы с раком в этих регионах.

6. В 2012 году была образована Рабочая группа ПДЛР в составе представителей РРО, Департамента технического сотрудничества, Отдела радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов и Отдела здоровья человека. Ей поручены координация и планирование различных мероприятий Агентства в области борьбы с раком с целью добиться максимальной пользы от них для государств-членов.

7. В интересах более эффективного осуществления программы ПДЛР с 2014 года РРО будет переведено в Департамент технического сотрудничества. Этот перевод отвечает растущим потребностям государств-членов в услугах по линии ПДЛР и позволит добиться максимальной синергии между ПДЛР и программой технического сотрудничества, которая является главным механизмом Агентства для оказания государствам поддержки в форме технического сотрудничества. Кроме того, в программе и бюджете на 2014-2015 годы предусмотрено преобразование РРО в отдел с выделением дополнительных ресурсов для ведения работы на этом более высоком уровне.

## **В. Совместная программа ВОЗ-МАГАТЭ по борьбе с раковыми заболеваниями**

8. На протяжении всего периода 2012-2013 годов Агентство, ВОЗ и МАИР, которое является учреждением ВОЗ, проводили совещания высокого уровня по рассмотрению нынешних механизмов практического взаимодействия Агентства и ВОЗ в целях налаживания более комплексной и работоспособной системы сотрудничества, предполагающей совместную разработку проектов и мобилизацию ресурсов.

9. Кроме того, Агентство тесно взаимодействовало с ВОЗ и другими учреждениями системы ООН в рамках Межучрежденческой целевой группы Организации Объединенных Наций по профилактике неинфекционных заболеваний (НИЗ) и борьбе с ними, которая была создана после публикации принятой в 2011 году Политической декларации совещания высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по профилактике НИЗ и борьбе с ними. В этой декларации содержится призыв к общесистемным действиям ООН, совместно с партнерами, по разработке комплексных, многосекторальных стратегий профилактики НИЗ и борьбы с ними.

10. 11-12 декабря 2012 года в Вене Агентство выступило принимающей стороной совещания Межучрежденческой целевой группы, в котором участвовали эксперты из Агентства, ВОЗ, Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Объединенной программы Организации Объединенных Наций по ВИЧ/СПИДу (ЮНЭЙДС), Ближневосточного агентства Организации Объединенных Наций для помощи палестинским беженцам и организации работ (БАПОР), Международного союза электросвязи (МСЭ) и Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС). По итогам этих обсуждений был в общих чертах разработан комплексный механизм ООН для борьбы с НИЗ; следующим шагом будет отладка и улучшение этого механизма.

11. В мае 2013 года представители Секретариата приняли участие в работе шестьдесят шестой сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения (ВАЗ) в Женеве, чтобы оказать содействие международным усилиям по решению обостряющейся проблемы борьбы с раком и внести вклад в обсуждение проекта глобального плана действий по НИЗ. Благодаря участию Агентства в разработке и осуществлении этого плана радиационная медицина станет одним из ключевых элементов деятельности по лечению рака, борьбы с раковыми заболеваниями и глобальных планов, связанных с НИЗ.

### **С. Оценка, анализ и поддержка потенциала для борьбы с раком в государствах-членах**

12. Одна из ключевых услуг, оказываемых государствам-членам, – это рассмотрения, проводимые комплексными миссиями в рамках ПДЛР, цель которых состоит в том, чтобы оценить готовность государства-члена к разработке и осуществлению в рамках НПБР долгосрочного плана развития потенциала в области радиационной медицины, включая связанные с этим требования безопасности, регулирования и обеспечения качества. На сегодняшний день официальные запросы о проведении рассматриваемых комплексными миссиями в рамках ПДЛР поступили от министров здравоохранения 66 государств-членов. В период с сентября 2011 года РРО координировало проведение 22 рассматриваемых комплексными миссиями в рамках ПДЛР в тесном сотрудничестве с соответствующими департаментами Агентства и ВОЗ, включая ее региональные и/или страновые отделения. В состав всех комплексных миссий в рамках ПДЛР, проведенных за последние два года, входили представители ВОЗ, что дало возможность включить в отчеты соответствующих миссий конкретные рекомендации ВОЗ по составлению комплексных и всеобъемлющих национальных планов борьбы с раком.

13. Ввиду недостаточной доступности лучевой терапии, по-прежнему имеющей место в развивающихся странах, в 2010 году Агентством была создана Консультативная группа по расширению доступа к радиотерапевтической технологии (АГаРТ). АГаРТ ставит своей целью объединение пользователей и поставщиков диагностического и радиотерапевтического оборудования и других заинтересованных сторон для стимулирования производства безопасного, недорогостоящего и надежного оборудования, отвечающего конкретным запросам центров лучевой терапии в странах с низким и средним уровнем дохода (НСД). В 2012 году АГаРТ подготовила предложения по возможным комплектам оборудования для государств-членов, которые будут представлены на ежегодном совещании АГаРТ в 2013 году. Группа также разрабатывает руководства по заключению договоров о продаже и обслуживании с целью обеспечить долгосрочную доступность радиотерапевтического оборудования и его обслуживания для стран с НСД в будущем. Всякий раз должное внимание уделяется обеспечению соблюдения получающими оборудование государствами-членами требований радиационной безопасности перед его поставкой независимо от того, кем предоставляется оборудование для лечения рака, в том числе с радиоактивными источниками, – Агентством или напрямую поставщиками.

## **D. Модельные демонстрационные проекты ПДЛР**

14. Модельные демонстрационные проекты ПДЛР (МДПП) – это пилотные проекты, осуществляемые в государствах-членах с целью демонстрации синергизма между международными партнерами, донорами, специалистами по лечению рака и национальными компетентными органами в деле эффективного планирования и осуществления мер по борьбе с раком. В настоящее время МДПП реализуются в Албании, Вьетнаме, Гане, Йемене, Монголии, Никарагуа, Объединенной Республике Танзании и Шри-Ланке. Специалисты по лечению рака из всех восьми стран, где осуществляются МДПП, собрались 21-22 ноября 2012 года в Вене на встречу с представителями Агентства, ВОЗ и МАИР для обмена опытом разработки комплексных национальных подходов к борьбе с раком и обсуждения будущей деятельности в рамках МДПП.

15. В 2013 году началось осуществление проекта «Укрепление структур и потенциала комплексной борьбы с раком в Албании для раннего обнаружения рака груди», финансирование которого в объеме 40 000 долл. США обеспечивается через Фонд по реализации инициативы «Единая Организация Объединенных Наций». В Гане полным ходом продолжалось осуществление проекта расширения возможностей в области ядерной медицины и лучевой терапии в Учебном госпитале Корле Бу в Аккре и Учебном госпитале Комфо Анокие в Кумаси. 14 февраля 2012 года в Центральных учреждениях Агентства было подписано трехстороннее соглашение между Агентством, Княжеством Монако и правительством Монголии, на основании которого Княжество согласилось предоставить сумму в размере 125 000 евро на нужды проекта улучшения паллиативной терапии в Монголии. Проектом предусмотрено оснащение отделения паллиативной терапии в Национальном онкологическом центре Монголии более современным медицинским оборудованием для обучения медицинских специалистов и повышения качества паллиативной терапии в 21 области и девяти районах.

16. С министерством здравоохранения Никарагуа было подписано соглашение по проекту укрепления базы для диагностики рака шейки матки и груди в больнице им. Берты Кальдерон в Манагуа, который финансируется правительством Испании. На Шри-Ланке было проведено две миссии экспертов по оценке систем управления информацией об онкологических больных, а также доступности и качества лучевой и паллиативной терапии. Кроме того, с Национальным институтом рака в Махарагаме, Шри-Ланка, было подписано соглашение по проекту улучшения качества лучевой терапии, который будет финансироваться Республикой Корея, выделившей 145 000 долл. США на нужды многочисленных МДПП в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В Объединенной Республике Танзании при содействии ПДЛР был создан Национальный руководящий комитет по борьбе с раком, которому было поручено определить приоритеты в различных областях борьбы с раком и подготовить национальную программу борьбы с раковыми заболеваниями (НПБР). Эта НПБР была официально одобрена министерством здравоохранения в феврале 2013 года. По просьбе правительства Йемена 10-12 февраля 2013 года ПДЛР организовала «Национальный семинар-практикум по планированию борьбы с раком в Йемене – модельный демонстрационный проект ПДЛР». Он проходил под эгидой Регионального бюро ВОЗ для стран Восточного Средиземноморья в Каире, Египет. Главным результатом этого форума было составление списка расставленных в порядке приоритетности рекомендаций по борьбе с раком в Йемене с указанием сроков их выполнения. 2 февраля 2012 года в Вене Агентство подписало соглашение с Фондом ОПЕК для международного развития, на основании которого ОПЕКФОНД согласился выделить 450 000 долл. США на нужды борьбы с раком во Вьетнаме, и в первую очередь с онкологическими заболеваниями у женщин.

## **Е. Работа региональных учебных сетей по раковым заболеваниям через Виртуальный университет**

17. В июле 2012 года в Лусаке, Замбия, состоялось ежегодное координационное совещание по проектам заинтересованных сторон Виртуального университета и региональной учебной сети по борьбе с раковыми заболеваниями (ВУБР), в котором приняли участие свыше 60 представителей государств-членов, ВОЗ, МАИР, Международной сети по лечению и изучению рака (МСЛИР), Национального института рака Соединенных Штатов Америки, Африканской группы по ядерной онкологии (АФРОГ) и других партнеров Агентства. Участники совещания пришли к выводу о необходимости выработки регионального подхода, который опирался бы на имеющиеся учебные материалы, африканские учебные сети и африканскую инфраструктуру и был бы внедрен в существующих африканских учебно-образовательных учреждениях.

18. Государства – члены ВУБР<sup>1</sup> занимаются созданием региональной структуры управления, которая позволит им взять на себя ответственность за реализацию этой инициативы на региональном уровне.

## **Г. Финансирование, мобилизация ресурсов и партнерские отношения**

19. Поддержка, оказываемая государствам-членам по линии ПДЛР, опирается главным образом на внешние финансовые ресурсы. На сегодняшний день ПДЛР мобилизовала в общей сложности 31,5 млн долл. США в виде внебюджетных средств, переданных банками развития, двусторонними донорами, государствами-членами, организациями-партнерами, по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ), а также частным сектором. В 2012-2013 годах было мобилизовано 3,5 млн долл. США.

20. С сентября 2011 года делались инвестиции в целях расширения возможностей РРО для мобилизации ресурсов. Для того чтобы заложить основу для систематической работы по мобилизации ресурсов, было заполнено две вакантные должности специалистов по сбору средств и разработана комплексная стратегия мобилизации ресурсов ПДЛР.

21. В сентябре 2012 года в Джидде, Саудовская Аравия, Агентством, Исламским банком развития (ИБР) и Организацией исламского сотрудничества (ОИС) был организован семинар высокого уровня с участием девяти африканских государств – членов ИБР и Агентства. Его целью было укрепление сотрудничества между ИБР, ОИС и Агентством для оказания более эффективной поддержки усилиям по борьбе с раком в общих для Агентства и ИБР государствах-членах в Африке. На семинаре была принята «дорожная карта» с целью облегчить последующие действия и задать направление таким действиям, включая представление участвующими государствами-членами приемлемых проектов ИБР и другим донорам, чтобы те изучили их на предмет финансирования. Поддержка в форме технического сотрудничества оказывается напрямую и другим государствам-членам, которые приняли

---

<sup>1</sup> Государствами – членами ВУБР являются Гана, Замбия, Объединенная Республика Танзания и Уганда, а Египет и Южная Африка выполняют роль государств-наставников.

решение подать заявки на получение субсидий и/или займов на нужды развития лучевой терапии. В настоящее время такие документы подготавливаются с Албанией, Афганистаном, Йеменом, Малави и Суданом.

22. В долгосрочном плане работа по сбору средств и мобилизации ресурсов может выиграть от развития эффективных партнерских отношений. За отчетный период Агентство подписало четыре новых соглашения по практическим мерам с авторитетными организациями, занимающимися вопросами борьбы с раком: Африканской организацией профессиональной подготовки и исследований по проблемам рака (АОРТИК), французским Национальным институтом рака, Суверенным Мальтийским орденом и Каирским университетом.

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

## **А. Общие сведения**

1. В своей резолюции GC(56)RES/12/A.3 Генеральная конференция признала, что проблема мухи цеце и трипаносомоза (МЦ и Т) распространяется и что она создает одно из наиболее существенных препятствий на пути социально-экономического развития африканского континента. Она признала важность развития животноводства в сельских общинах, страдающих от МЦ и Т, в которых эта болезнь непосредственно влияет на продовольственную безопасность и таким образом увеличивает масштабы нищеты. Кроме того, она признала, что трипаносомоз по-прежнему ежегодно уносит десятки тысяч человеческих жизней и миллионы голов домашнего скота, угрожая тем самым более чем 60 миллионам людей в 36 африканских странах, большинство из которых являются государствами – членами Агентства. Генеральная конференция с удовлетворением отметила продолжающееся тесное взаимодействие Секретариата с АС-ПАТТЕК в консультации с другими организациями Организации Объединенных Наций (ООН), которым поручено решение проблемы МЦ и Т. Генеральная конференция также с удовлетворением отметила работу Агентства в рамках Совместной программы ФАО/МАГАТЭ и при поддержке Фонда технического сотрудничества Агентства, с целью разработки метода стерильных насекомых (МСН) против мух цеце и оказания государствам-членам помощи в применении МСН в рамках подходов, предусматривающих комплексную борьбу с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района (КБСВ-МР). Генеральная конференция выразила признательность за взносы, сделанные различными государствами-членами и специализированными учреждениями ООН для борьбы с МЦ и Т в Западной Африке, особенно за взносы, сделанные Соединенными Штатами Америки по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ) на борьбу с МЦ и Т в Сенегале. Она также отметила продолжающееся тесное сотрудничество Агентства с Международным научно-исследовательским центром по развитию животноводства в субгумидных зонах в Бобо-Диуласо, Буркина-Фасо, – первым центром сотрудничества МАГАТЭ в области применения МСН с использованием подходов КБСВ-МР для борьбы с популяциями мухи цеце.

2. Генеральная конференция настоятельно призвала Секретариат продолжать уделять первоочередное внимание сельскохозяйственному развитию в государствах-членах, в том числе прилагая усилия для создания потенциала и дальнейшего развития методов применения МСН в комплексе с другими способами борьбы с насекомыми-вредителями при создании в Африке зон, свободных от мухи цеце. Она призвала государства-члены активизировать техническую, финансовую и материальную поддержку африканских государств-членов в их усилиях, направленных на создание зон, свободных от мухи цеце. Она предложила Секретариату в согласованном и синергическом взаимодействии с государствами-членами и другими партнерами поддерживать финансирование за счет средств регулярного бюджета и

Фонда технического сотрудничества осуществляемых полевых проектов по применению МСН и усиливать поддержку процессу передачи технологий и проведения ориентированных на спрос прикладных исследований и разработок в африканских государствах-членах и в целях дополнения их усилий, направленных на создание и расширение зон, свободных от мухи цеце.

## **В. Ход работы после 56-й очередной сессии Генеральной конференции**

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

3. В ходе работы 56-й сессии Генеральной конференции – 18-19 сентября – Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях организовал ежегодный Научный форум по теме “Продовольствие во имя будущего: решение проблем при помощи ядерных применений”. Координатор АС-ПАТТЕК д-р Хассан Махамат выступил с основным докладом под названием “Важность ликвидации мухи цеце и трипаносомоза для продовольственной безопасности и развития сельских районов в африканских странах, расположенных к югу от Сахары”. 26-27 сентября 2012 года Агентство принимало совещание Секретариата Программы борьбы с африканским трипаносомозом (ПААТ), в рамках которого АС-ПАТТЕК, Межафриканское бюро по исследованиям ресурсов в области животноводства (ИБАР/АС), ФАО, ВОЗ и МАГАТЭ сотрудничают в целях согласования их усилий по борьбе с МЦ и Т. В консультации со своими партнерами, в частности ФАО и ВОЗ, Агентство поддерживало тесное взаимодействие с АС-ПАТТЕК и оказывало помощь, на основе существующего меморандума о взаимопонимании (МОВ) с Агентством, в реализации шести текущих национальных проектов ПАТТЕК в Буркина-Фасо, Гане, Кении, Мали, Уганде и Эфиопии.

4. Совместно с приблизительно 90 национальными координаторами ПАТТЕК из 29 страдающих от МЦ и Т африканских стран и представителями международных организаций, учреждений, НПО и частного сектора Агентство приняло участие в одиннадцатом совещании национальных координаторов ПАТТЕК, состоявшемся 10-12 декабря 2012 года. Это совещание, организованное Комиссией Африканского союза (КАС) в г. Хавасса, Эфиопия, и проведенное в рамках эфиопского проекта по ликвидации мухи цеце в южной части Восточно-Африканской зоны разломов (СТЕП), стало самым крупным совещанием национальных координаторов ПАТТЕК. Участники СТЕП использовали эту возможность, чтобы продемонстрировать партнерам, и многим из них впервые, проводимую в рамках проекта полевую деятельность по борьбе с мухой цеце и ее ликвидации, которая включает подавление популяций мухи цеце, основанное на применении инсектицидов, и воздушные выпуски стерильных самцов мух цеце. Агентство также приняло участие в первом совещании нового Руководящего комитета ПАТТЕК, который был организован КАС в г. Хавасса, Эфиопия, 12 декабря 2012 года при участии представителей международных организаций, НПО, доноров и частного сектора. На совещании был рассмотрен и принят стратегический план ПАТТЕК, и было рекомендовано, чтобы АС-ПАТТЕК составил документ о своих достижениях за прошедшие десять лет.

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

5. После тесных консультаций с АС-ПАТТЕК, ФАО и несколькими национальными координаторами ПАТТЕК МАГАТЭ наняло консультантов для разработки учебного DVD-диска по использованию географических информационных систем (ГИС) в поддержку программ борьбы с насекомыми-вредителями. В этом DVD-диске используется бесплатное программное обеспечение с открытыми исходными кодами, и он содержит специальную главу по применениям ГИС для операций по борьбе с мухой цеце и ее ликвидации. На основе этого DVD-диска Агентство в тесном сотрудничестве с АС-ПАТТЕК и ФАО проведет в конце 2013 года в Аддис-Абебе учебные курсы по применениям ГИС для старшего персонала, ведущего борьбу с мухой цеце.

6. Агентство продолжает оказывать содействие в реализации Плана действий АС-ПАТТЕК в рамках двух региональных проектов технического сотрудничества (ТС) в Африке и пяти национальных проектов ТС в Зимбабве, Сенегале, Уганде, Чаде и Эфиопии (ZIM/5/017, SEN/5/033, UGA/5/033, CHD/5/003 и ETH/5/016). В прошлом году Агентство через эти проекты оказало помощь в форме подготовки кадров, услуг экспертов и поставки оборудования 17 государствам-членам, сталкивающимся с проблемой МЦ и Т. Акцент делался на сборе исходных данных, технико-экономическом обосновании, создании потенциала и подготовке операций по применению МСН. Содействие Агентства проекту СТЕП продолжает осуществляться через национальные и региональные проекты ТС ETH/5/016 и RAF/5/064.

7. В рамках Совместной программы ФАО/МАГАТЭ были завершены два проекта координированных исследований (ПКИ) по борьбе с мухой цеце и трипаносомозом. ПКИ «Совершенствование МСН для борьбы с мухой цеце посредством изучения их симбионтов и патогенов» внес свой вклад в разработку стратегий борьбы с вирусом слюнной железы мухи цеце, который мешает массовому разведению *Glossina pallidipes* (*G. pallidipes*), являющейся одним из наиболее важных с экономической точки зрения видов мухи цеце. Сочетание тактических мер борьбы с этим вирусом, таких как лечение противовирусными препаратами и модифицированный рацион кормления, прошло успешное апробирование в Лаборатории ФАО/МАГАТЭ по борьбе с насекомыми-вредителями (ЛБНВ) в Зайберсдорфе и внедрено в Центре массового разведения и облучения мухи цеце СТЕП в Калити, Эфиопия. Принятие этой системы борьбы с вирусом в 2013 году снизило распространенность вируса слюнной железы в колонии *G. pallidipes* в Калити почти на 7%, что составляет приблизительно одну треть распространенности, зарегистрированной в 2012 году. Кроме того, к успехам этого ПКИ относится дальнейшее развитие методов изменения генов симбиотических микробов, присутствующих в мухах цеце, используемых для достижения желаемых генетических результатов, которые могут повысить эффективность МСН. Например, эти методы могут в конечном итоге воспрепятствовать переносу трипаносомной инфекции мухами цеце. Результаты этого ПКИ будут опубликованы в «Журнале патологии беспозвоночных».

8. В рамках ПКИ «Применение ГИС и генетики популяций в борьбе с насекомыми-вредителями, поражающими скот» последнее совещание по координации исследований (СКИ) было проведено с 16 по 19 апреля 2013 года в Лондоне, Соединенное Королевство. На этом совещании были рассмотрены двенадцать докладов по вопросам генетики популяций и геометрической морфометрии европейской и американской мясной мухи и видов мух цеце, обитающих в Восточной и Западной Африке, а также новые полученные данные для составления с использованием ГИС карт, иллюстрирующих возможный обмен потоками генов между соседствующими популяциями мух цеце, который имеет значение при планировании кампаний в рамках КБСВ-МР. Результаты исследований в рамках этого ПКИ запланировано

опубликовать в специальном выпуске журнала «Acta Tropica». Первое СКИ в рамках нового ПКИ «Усиление рефрактерности переносчиков инфекции к трипаносомозу» состоялось с 3 по 7 июня 2013 года в Вене, Австрия. В нескольких представленных на совещании докладах были обобщены данные о нынешнем уровне знаний в отношении факторов, которые влияют на восприимчивость мух цеце к трипаносомным инфекциям и, в частности, снижают такую восприимчивость.

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

9. Агентство продолжало оказывать техническую помощь проекту СТЕП через национальные и региональные проекты ТС ETH/5/016 и RAF/5/064. Кроме того, правительство Эфиопии ассигновало 25 миллионов быр (примерно 1,4 млн долларов США) в управляемые на национальном уровне фонды для их реализации в 2012–2013 финансовом году и аналогичным образом предложило в поддержку СТЕП 45 миллионов быр в течение 2013-2014 финансового года. Правительство Эфиопии, ФАО и Агентство провели консультации и совещание высокого уровня о положении дел с проектом СТЕП в Вене, Австрия, и в Хавассе, Эфиопия, 25 сентября 2012 года и 23 января 2013 года, соответственно. На этих двух совещаниях, в частности, были представлены и обсуждены значительные успехи, достигнутые в описанных ниже областях.

10. Усовершенствование отбора крови и ее обработки на объекте Калити, а также ремонт двери в камеру облучения гамма-установки, из-за чего пришлось временно приостановить облучение, привело к накоплению к январю 2013 года запаса, превышающего 2000 литров облученной крови, которого хватит на кормление колонии в течение более двух месяцев. Процедуры борьбы с вирусом слюнной железы были распространены на всю колонию *G. Pallidipes*. Назначение руководителя Группы обеспечения качества привело к созданию системы контроля качества обращения с кровью и стерильными мухами, а также укрепило процедуры обеспечения качества процесса разведения. За счет кредита Африканского банка развития (АФБР) два дополнительных модуля установки для массового разведения массы в Калити были оборудованы линиями по производству мухи цеце, удвоив таким образом существующий потенциал массового производства. Все эти достижения помогли тому, что рост двух колоний мух цеце на установке для массового разведения в Калити в середине 2013 года достиг 1,24 миллионов самок *G. f. fuscipes* и 192 000 самок *G. pallidipes*. Хорошие результаты также наблюдаются в строительстве здания промышленного облучателя установки для массового разведения – ожидается, что строительство каркасной конструкции будет завершено к августу 2013 года. Промышленный облучатель, который, как ожидается, будет смонтирован и начнет функционировать в начале 2014 года, обеспечит значительное увеличение производительности в плане облучения крови, что даст возможность использовать более прецизионную гамма-камеру исключительно для стерилизации самцов мухи цеце.

11. Последовательное воздушное распыление инсектицидов для подавления популяций мухи цеце в Эфиопии на площади более 5000 км<sup>2</sup> в национальных парках и на других территориях с высокой плотностью популяций позволило сократить целевые популяции мухи более чем на 90%. Подавление популяций мухи на земле было расширено, с тем чтобы охватить больше горячих точек в рамках проекта, что позволило, судя по сообщениям, сократить плотность популяций мухи от в среднем 20 мух на ловушку в день до 0,35. Операции по воздушному распылению сопровождались тщательным мониторингом окружающей среды, и не было зарегистрировано никаких отрицательных последствий. Кроме того, кампания сопровождалась эффективной информационно-просветительской работой через местные радиостанции на семи

местных языках для информирования населения о цели и характере этих мероприятий по подавлению. Несмотря на успех этих мероприятий, результаты ясно дают понять, что для полной ликвидации мухи цеце в этих районах потребуется применение МСН.

12. Полевые операции по воздушному выпуску обработанных с помощью МСН мух продолжались в бассейне реки Деме в Эфиопии - начиная с апреля 2012 года еженедельно выпускалось от 30000 до 60000 стерильных самцов *Glossina f. Fuscipes*. Выпуски второго вида мух, *G. pallidipes*, начались в августе 2012 года. Для предотвращения реинвазии мух из бассейна реки Омо в долине Деме было установлено около 250 пропитанных инсектицидами мишеней. Поскольку персоналу проекта СТЕП пришлось распространить подавление на другие территории в Эфиопии, сотрудников и транспортных средств, имеющихся в наличии для проведения мониторинга воздействия операций МСН в 700 км<sup>2</sup> зоне выпуска в бассейне реки Деме, не хватало. Чтобы компенсировать это, Агентство предоставило услуги экспертов для оказания помощи в проведении необходимого усиленного энтомологического мониторинга. Эфиопия представила предложение, чтобы МАГАТЭ по линии технического сотрудничества оказало поддержку проекту СТЕП в 2014–2015 годах, и искивает финансовую поддержку со стороны многих международных организаций. Кроме того, Агентство в июне 2013 года работало с партнерами над завершением разработки предлагаемой долгосрочной национальной стратегии ликвидации мух цеце в общенациональном масштабе, в которую МСН включен в качестве одного из компонентов плана. План был представлен на рассмотрение министерству науки и технологии и министерству финансов и экономического развития Эфиопии.

13. К настоящему времени деятельность в масштабах районов, осуществляемая в Эфиопии в рамках выполнения резолюции GC(56)/RES/12.A.3, привела к подавлению популяций мухи цеце *Glossina pallidipes* на площади свыше примерно 10000 км<sup>2</sup> в южной части Восточно-Африканской зоны разломов, тем самым защитив сельскохозяйственных животных от заражения трипаносомозом. Произошедшее в результате существенное снижение остроты проблемы МЦ и Т уже позволило увеличить поголовье продуктивных пород домашнего скота и открыло возможности для устойчивого развития сельского хозяйства и сельских районов, что приносит пользу тысячам крестьян. Для того, чтобы обеспечить устойчивость этих достижений Агентство в прошлом году направило в Эфиопию старшего эксперта, который оказывал помощь в планировании и осуществлении полевых мероприятий, предназначенных для удержания популяций мух цеце под контролем.

14. Участвующие в сотрудничестве стороны в Уганде добились прогресса в стандартизованном сборе и обработке полевых данных, имеющих отношение к проблеме МЦ и Т. Деятельность по подавлению мухи цеце ведется в частях пояса распространения *G. f. fuscipes* в этой стране. Поскольку на установке СТЕП для массового разведения в Эфиопии, по-видимому, можно производить значительно больше стерильных самцов данного вида мухи цеце, чем это требуется для операций с использованием МСН в районе осуществления проекта СТЕП, Агентство провело 17-21 мая 2013 года в Кампале, Уганда, семинар-практикум с участием национальных координаторов ПАТТЕК из Эфиопии и Уганды по планированию проекта для демонстрации технико-экономического обоснования МСН в небольшом экспериментальном районе на озере Виктория в Уганде. Эти мероприятия демонстрируют осуществимость создания региональных установок для разведения стерильных самцов, которые будут совместно использоваться и материально-технически обеспечиваться государствами-членами.

15. Партнеры в Чаде передали различным партнерам стратегический документ по программе для ликвидации трипаносомоза и мух цеце на юге и юго-востоке Чада, в отношении которого Агентство предоставило технические комментарии. Ожидается, что этот документ будет лежать в основе будущего сотрудничества между Чадом и Агентством в решении проблемы МЦ и Т.

#### **В.4. Содействие планированию и осуществлению деятельности по применению МСН в Западной и Южной Африке**

16. Агентство продолжает пользоваться финансовыми средствами, предоставляемыми США в рамках Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ), для поддержки проекта «Содействие развитию сельского хозяйства в Западной Африке посредством борьбы с мухой цеце и трипаносомозом». Финансовые средства используются для проверки применяемых в полевых условиях методов, разработанных ЛБНВ в рамках проектов координированных исследований (ПКИ) Агентства в поддержку осуществления проекта МСН по борьбе с мухой цеце в Сенегале и Буркина-Фасо. Деятельность включает совершенствование техники массового разведения мухи цеце, перевозку куколок мухи цеце на большие расстояния, апробирование систем выпуска с земли и с воздуха стерильных самцов мухи цеце и предоставление иной помощи для осуществления операций по применению МСН в Западной Африке. Коммерческий одноместный вертолет был приспособлен для выполнения первых испытательных выпусков в рамках проекта в Сенегале, которые показали положительные результаты с точки зрения выживания и распространения стерильных самцов. Ожидается, что этот проект принесет пользу нескольким программам АС-ПАТТЕК по борьбе с мухой цеце и ее ликвидации в Африке, внося свой вклад в развитие сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности.

17. Вышеупомянутое дополняет финансирование, предоставляемое в рамках национального и регионального проектов TC SEN/5/033 и RAF/5/064, целью которых является ликвидация одной из популяций мухи цеце (*Glossina palpalis gambiensis*) в районе Ниайес в Сенегале. За прошедший год проект продвинулся до стадии реализации мероприятий по подавлению и ликвидации в большинстве зон осуществления проекта, включая завершение испытательных выпусков с земли в четырех различных экологических зонах, и результаты оказались обнадеживающими. Количественная оценка социально-экономического эффекта этих мероприятий показала, что крестьяне на фермах, находящихся вне зон обитания мух цеце, произвели на 38% больше молока и продали в 2,8 раза больше скота, чем фермеры, которые живут в зонах обитания мух цеце. В переводе на деньги ежегодный экономический эффект составляет 900 млн франков КФА (1,37 млн евро).

18. С помощью данных, полученных в результате развернутого энтомологического мониторинга, разрабатывается эффективная стратегия выпусков стерильных самцов с воздуха. Подавление популяции мухи цеце в районе Кайяр в Сенегале с использованием пропитанных инсектицидами сеток было завершено и за этим последовали операционные выпуски стерильных самцов с земли. В течение 2012 года продолжались еженедельные отправки куколок стерильных самцов из Буркина-Фасо в Сенегал. Были приложены усилия по совершенствованию методов погрузки и условий перевозки куколок, которые привели к повышению сохранности самцов. Были введены в действие стандартные протоколы контроля качества перевозки куколок. Для установления более 1200 пропитанных инсектицидами ловушек в целях подавления популяций мухи цеце в районе Пут/Себикотан в Сенегале использовались дистанционное зондирование и карты растительного покрова. Кроме того, была проведена обработка инсектицидными репеллентами более 2900 голов местного скота в качестве дополнительного метода подавления популяции мухи. Был разработан, испытан и

передан для осуществления проекта в Сенегале новый рефрижераторный аппарат для выпуска с воздуха охлажденных взрослых особей, и в настоящее время рассматривается возможность его использования также в Эфиопии. Была выведена интрогрессивная гибридная линия (скрещивание самок популяции из Буркина-Фасо с самцами популяции из Сенегала) и передана из ЛБНВ в словацкую Академию наук для расширения колонии. Эти колосники будут использоваться совместно со стерильными самцами, привезенными из Буркина-Фасо.

19. Следуя поэтапному и связанному с выдвижением определенных условий подходу к планированию и осуществлению проектов, Агентство продолжало оказывать поддержку Южной Африке и Мозамбику в разработке стратегии ликвидации *Glossina austeni* и *G. brevipalpis* в провинции Квазулу-Наталь в Южной Африке и провинции Матутуини в южной части Мозамбика. Работа в Ондерстпоортском ветеринарном институте в Южной Африке была сосредоточена на аспектах радиобиологии *G. austeni* и *G. Brevipalpis*, а также изучались эффекты воздействия различных методов обработки на брачное поведение и конкурентоспособность при спаривании мужских особей. В течение прошедшего года были проведены полевые обследования в некоторых местах района Квазулу-Наталь, в отношении которых ранее не было достаточно энтомологических данных. Дополнительные энтомологические и ветеринарные исходные данные были также собраны в районе Матутуини. Были проведены миссии экспертов Агентства с целью оказания партнерам помощи в обращении с собранными данными и в разработке карт растительного покрова целевых районов с информацией о вероятной среде обитания некоторых видов мух цеце.

## С. Заключение

20. Муха цеце и трипаносомоз остаются существенными препятствиями, мешающими развитию сельских районов на обширных территориях в Африке. В нескольких районах, где меры вмешательства еще не осуществляются, территория распространения видов мухи цеце расширяется. Поскольку новых методов для истребления различных видов мухи цеце в масштабах района и устойчивым образом не появилось, метод стерильных насекомых (МСН), будучи составной частью комплексного подхода к борьбе с насекомыми-вредителями в масштабах района, сохраняет свою привлекательность как уникальный и экологически безопасный способ применения ядерных методов. Тем не менее проблемы сохраняются, включая создание соответствующих управленческих структур для принятия эффективных мер в отношении таких сложных и характеризующихся высокими требованиями к материально-техническому обеспечению программ, разработку МСН для различных видов с разными биологическими особенностями и приспособление каждого проекта к уникальным экологическим и социально-экономическим условиям и требованиям. Нехватка установок для разведения стерильных самцов мухи цеце в Африке остается важнейшим препятствием на пути расширения применения МСН в борьбе с мухой цеце; имеется всего лишь пять институтов, располагающих исходными или резервными колониями мухи цеце, и только один крупный, активно функционирующий центр массового разведения мухи цеце, расположенный в Аддис-Абебе, Эфиопия. Ожидается, что новая установка в Бобо-Диуласо, Буркина-Фасо, начнет функционировать в этом году, но процесс закупки необходимого оборудования затянулся в связи с задержками в высвобождении части выделенных средств.



# Использование изотопной гидрологии для управления водными ресурсами

## **A. Общие сведения**

1. На своей пятьдесят пятой сессии в сентябре 2011 года Генеральная конференция в резолюции GC(55)/RES/12 предложила Генеральному директору продолжать и далее активизировать усилия, направленные на более полное использование изотопных и ядерных методов для освоения водных ресурсов и управления ими в заинтересованных странах в рамках соответствующих программ, путем расширения взаимодействия с национальными и другими международными организациями, занимающимися вопросами управления водными ресурсами; продолжать оказывать помощь государствам-членам в получении легкого доступа к средствам изотопного анализа путем модернизации отдельных лабораторий; расширять работу по проекту "МАГАТЭ-Улучшение водообеспеченности" (IWAVE)<sup>2</sup>; активизировать деятельность, которая способствует пониманию климата и его воздействия на водный цикл; продолжать развивать людские ресурсы в области изотопной гидрологии. Кроме того, она предложила Генеральному директору доложить о достижениях в осуществлении резолюции GC(55)/RES/12 Совету управляющих и Генеральной конференции на ее пятьдесят седьмой сессии.

2. Проблематика водных ресурсов продолжает занимать видное место в повестке дня в области развития на период после 2015 года – период, который придет на смену десятилетию, посвященному целям в области развития, сформулированным в Декларации тысячелетия (ЦРТ). Предлагаемая сегодня цель для повестки дня на период после 2015 года сформулирована как "цель устойчивого развития для водных ресурсов", что охватывает все соответствующие аспекты водной проблематики, включая, среди прочего, сельское и городское водоснабжение, продовольствие и сельское хозяйство, энергетику и экосистемы. Как и в случае с ЦРТ, в новой повестке дня, вырабатываемой в настоящее время, делается особый упор на важность более глубокого понимания и лучшей количественной оценки водных ресурсов, которые остаются главными целями программы Агентства по водным ресурсам.

## **B. Ход работы после 55-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **B.1. Сотрудничество с партнерами и проект IWAVE**

3. Был проведен ряд мероприятий, направленных на повышение информированности о роли Агентства в содействии применению изотопов для управления водными ресурсами. Под эгидой механизма "ООН-Водные ресурсы", который продолжает стимулировать сотрудничество и координировать деятельность различных учреждений системы ООН,

---

<sup>2</sup> В настоящее время в проекте IWAVE участвуют три государства-члена: Коста-Рика, Оман и Филиппины.

занимающихся водной проблематикой, в том числе МАГАТЭ, Агентство приняло участие в работе 6-го Всемирного форума по водным ресурсам, состоявшегося в марте 2012 года в Марселе, Франция. На это мероприятие впервые собрались все партнеры Агентства, чья деятельность связана с водными ресурсами, чтобы представить результаты своей работы в целом ряде областей, включая оценку водных ресурсов, использование почв и водохозяйственную деятельность, мониторинг и оценку морских экосистем и энергетику. Вместе с Международной ассоциацией гидрологических наук и ЮНЕСКО МАГАТЭ выступило спонсором конференции «Гидропрогноз 2012», организованной в сентябре 2012 года в Вене Университетом природных ресурсов и наук о жизни (БОКУ). Конференция была посвящена научно-техническим средствам оценки и смягчения последствий изменения климата для водных ресурсов, а также стратегическим мерам по уменьшению уязвимости и повышению сопротивляемости водных ресурсов. Агентство также выступило спонсором 21-й Международной конференции по радиоуглероду, состоявшейся в июле 2012 года в Париже, которая была посвящена новым видам использования углерода-14 как мощного изотопного индикатора процессов потока и переноса в гидрологии и других областях. Агентство подготовило новую серию информационных материалов по изотопной гидрологии для содействия улучшению понимания того, каким образом изотопные методы могут помочь государствам-членам в решении проблем, связанных с водными ресурсами. Для повышения осведомленности представителей технического сообщества в залах в Марселе, где проходил 6-й Всемирный форум по водным ресурсам, и в Вене, где проходило ежегодное совещание Европейского геонаучного союза (ЕГС) 2012 года, были установлены информационные стенды.

4. Проект IWAVE, финансируемый за счет средств Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ), предоставленных правительством Соединенных Штатов Америки, способствует повышению доступности и экологической устойчивости ресурсов пресной воды в государствах-членах благодаря научно обоснованным, комплексным оценкам национальных водных ресурсов. В частности, проект направлен на укрепление национального потенциала в области сбора, обработки и интерпретации данных о водных ресурсах с использованием передовых методов. Эта работа предполагает дальнейшее сотрудничество с Институтом ЮНЕСКО-ИГЕ по образованию в области водных ресурсов, который обучает использованию в рамках IWAVE дополнительных традиционных методов. В сентябре 2012 года в ходе 56-й очередной сессии Генеральной конференции Агентство провело параллельное мероприятие, посвященное ходу работы по этому проекту. Представители министерств из Коста-Рики, Омана и Филиппин рассказали об успехах, достигнутых в их странах, и поделились опытом.

5. В Коста-Рике министерством охраны окружающей среды, энергетики и телекоммуникаций при поддержке по линии IWAVE и участии основных национальных партнеров была начата реализация новой инициативы, направленной на разработку комплексной политики управления водными ресурсами на национальном уровне и формирование потенциала в этой области. В настоящее время эта работа сосредоточена на создании организационно-правовой базы, необходимой для оценки национальных водных ресурсов и управления ими. В Омане предпринимались усилия по проведению третьей оценки национальных сетей мониторинга, используемых для измерения потребления и качества ресурсов подземных вод. Они включали проведение больших полевых работ, а также модернизацию сетей мониторинга и национальных баз гидрологических данных. Методы и инструменты, применявшиеся в Омане, могут быть использованы и в других засушливых и полусушливых районах, жизнь в которых во многом зависит от наличия запасов подземных вод. Кроме того, в рамках проекта IWAVE Агентство помогло Филиппинам выявить основные

пробелы в научном потенциале и данных, необходимых для объективной оценки состояния систем поверхностных и подземных вод, а также определить, какие специальные капиталовложения необходимы для устранения этих пробелов. Результаты этой работы были обобщены в публикации, которая будет служить стратегическим документом, задающим направление будущей деятельности по линии IWAVE в стране.

6. В трех государствах-членах, участвующих в IWAVE, проводятся полевые исследования в отдельных областях для сбора гидрологических и изотопных данных. Что касается потенциального расширения проекта, то предпринимаются шаги для приобщения к IWAVE других государств-членов путем включения его методологии в новые региональные проекты технического сотрудничества (ТС) на предстоящий проектный цикл ТС. Кроме того, предварительные мероприятия, начавшиеся в этом году в Индии и запланированные на октябрь в Мексике, могут побудить эти государства-члены внедрить подходы, используемые в рамках инициативы IWAVE.

7. В сотрудничестве и совместно с Японским агентством по международному сотрудничеству (ЯАМС) и Эфиопским центром водохозяйственных технологий Агентство организовало трехнедельный семинар-практикум по изотопной гидрологии, финансируемый по линии ИМИ. Главный упор на нем делался на обучении практическим вопросам гидрологии, что способствовало включению средств изотопной гидрологии во многие текущие исследования по оценке водных ресурсов в африканских государствах-членах и их более широкому применению. В настоящее время Агентство планирует принять участие в аналогичном семинаре-практикуме, который будет организован ЯАМС в 2014 году в Мьянме. Кроме того, совместно с Венским университетом Агентство работает над созданием электронных учебных модулей по гидрологии, в которых Агентство будет отвечать за освещение вопросов изотопной гидрологии, а Университет – за дополнительные неядерные методы.

## **В.2. Расширение доступа к изотопным методам и создание потенциала**

8. Сотрудниками Агентства было издано более 25 научных статей и технических публикаций по различным аспектам изотопной гидрологии, в которых описаны новые методы сбора и интерпретации изотопных данных. Среди них – новый метод интерпретации факторов, определяющих содержание изотопов в осадках в мировом и региональном масштабе, который позволяет преодолеть несоответствия и ограничения, свойственные прежним подходам. Проведена также работа по подготовке упрощенной графической интерпретации данных о содержании углерода-14 в подземных водах, которая даст партнерам Агентства более точные данные для лучшей оценки потока и переноса подземных вод. Еще одна публикация, посвященная экологическим последствиям аварийных радиоактивных выбросов, стала результатом оценки содержания трития в осадках в Японии, проведенной Агентством после аварии на АЭС "Фукусима-дайити".

9. В 2012 году оценки ресурсов подземных вод с использованием средств датирования по изотомам инертных газов были проведены в Аргентине, Бразилии, Вьетнаме, Коста-Рике и Таиланде. В случае с водоносными системами неглубокого залегания исследования показали, каким образом датирование при помощи трития/гелия-3 и других инертных газов может использоваться как мощный инструмент для оценки динамики подземных вод, процессов их питания и подверженности загрязнению. В случае с крупными седиментационными бассейнами динамика очень старых подземных вод оценивалась при помощи новых средств, основанных на долгоживущих радионуклидах, таких как криптон-81 и хлор-36, и других изотопах инертных газов, таких как гелий-4. В сотрудничестве с Аргоннской национальной

лабораторией Соединенных Штатов Америки, в 2012 году были проведены первые измерения содержания криптона-81 в очень старых подземных водах трансграничного водоносного горизонта Гуарани, где в самых глубоких пластах были обнаружены воды, возраст которых превышает 500 000 лет. Этот новый метод впервые дает возможность точно датировать подземные воды такого возраста, и Агентство уже принимает меры к тому, чтобы сделать его доступным для государств-членов. Информация, собранная в ходе этого исследования, важна для понимания и моделирования потока и переноса вод в таких системах, включающих в себя крупные водоносные горизонты в засушливых и полузасушливых районах, а также для управления водными ресурсами в аналогичных системах.

10. Агентство во многом опиралось на уже достигнутые успехи в повышении доступности изотопного анализа для исследований в области изотопной гидрологии в государствах-членах. Использование лазерных анализаторов стабильных изотопов в государствах-членах заметно расширилось с тех пор, как в 2008 году Агентство включилось в усилия, способствующие разработке и передаче этой технологии. За последние два года эти инструменты приобрели статус оптимального аналитического средства для измерения содержания кислорода-18 и дейтерия в пробах воды. Сегодня благодаря помощи Агентства эти инструменты применяются в 45 лабораториях государств-членов (в 2011 году таких лабораторий было 23), а в предстоящем проектном цикле ТС 2014-2015 годов намечена поставка дополнительных приборов. За последние два года Агентством были организованы четыре недельных учебных курса по установке и эксплуатации таких приборов; эти курсы посетили примерно 25 человек. Агентство оказывает дополнительную помощь в форме взаимного сравнения результатов, аттестационных испытаний и организации совещаний для тех, кто работает с лазерными анализаторами, которые позволяют обмениваться опытом и наработками, а также способствуют общему улучшению функционирования этих аналитических устройств. Кроме того, недавно в сотрудничестве со Службой геологии, геодезии и картографии США Агентство выпустило новую «Систему управления лабораторной информацией» – бесплатный программный продукт по изотопной гидрологии, помогающий тем, кто работает с лазерными анализаторами, более корректно и эффективно обрабатывать собранные ими данные о стабильных изотопах.

11. В Лаборатории изотопной гидрологии Агентства была разработана и создана новая, недорогостоящая и компактная система для формирования первичного концентрата природного трития, содержащегося в малых количествах в пробах воды, и теперь она тестируется на предмет передачи заинтересованным государствам-членам в рамках программы ТС. Помимо того, что эта система обогащения позволяет измерять содержание трития, что необходимо для точного датирования более молодых водных источников, она не требует больших затрат на установку и эксплуатацию и занимает меньше места в лаборатории. Эта система существенно расширит доступ государств-членов к основному набору изотопов, используемых в гидрологии, и поможет повысить эффективность их проектов технического сотрудничества.

12. В конце 2011 года было проведено четвертое аттестационное испытание лабораторий, занимающихся обычным анализом содержания стабильных изотопов водорода и кислорода в пробах воды. Свои наборы изотопных данных Агентству представили более 135 лабораторий из 53 государств-членов, и была проведена оценка показателей их работы. Результаты испытания помогли этим лабораториям выявить проблемы в аналитической работе и оценить общую эффективность своей деятельности. Аналогичное аттестационное испытание лабораторий изотопной гидрологии, замеряющих низкие уровни содержания трития в природных водах, проводится в настоящее время и должно завершиться к концу 2013 года.

13. В последние два года было завершено или продолжалось осуществление ряда проектов координированных исследований (ПКИ). Один ПКИ под названием «Определение количественных параметров гидрологических потоков на орошаемых землях при помощи изотопов для повышения эффективности водопользования», завершённый в 2011 году, был посвящён разработке изотопных методов, которые могут быть применены для оценки эффективности водопользования на орошаемых землях, а также того большого влияния, которое ирригационные мероприятия оказывают на эффективность водопользования и потенциальное попадание загрязнителей в подземные воды. Другой ПКИ, «Изотопные методы оценки гидрологических процессов на заболоченных землях», также завершённый в 2011 году, предполагал оценку комплекса изотопных и обычных гидрологических инструментов, которые могут применяться для оценки роли подземных вод в подпитке заболоченных земель водой, растворёнными солями и питательными веществами. В рамках будущих мероприятий по созданию потенциала эти ПКИ будут способствовать улучшению ирригационных мероприятий и повышению качества подземных вод в государствах-членах, а также более рациональному использованию площадей и ресурсов на заболоченных землях. В рамках текущего ПКИ по датированию при помощи трития/гелия-3 Агентство продолжает усилия по предоставлению государствам-членам доступа к средствам датирования подземных вод по изотопам инертных газов. Инструменты, оцениваемые в рамках этого ПКИ, превосходно показывают себя как средство определения возраста подземных вод в различных гидрогеологических условиях, и сегодня Агентство подготавливает руководство по распространению этих инструментов через проекты ТС.

14. В Африке в ходе сотрудничества, в рамках проекта ТС Агентства, с совместной программой Программы развития Организации Объединённых Наций (ПРООН) и Глобального экологического фонда (ГЭФ) методы изотопной гидрологии сыграли решающую роль в заполнении пробелов в научных данных, необходимых для подготовки стратегической программы действий (СПД) по водоносному горизонту нубийских песчаников. Бенефициарами этого проекта являются Египет, Ливия, Судан и Чад. Были созданы база данных и трехмерная модель этого горизонта, которыми будет пользоваться Совместный орган по изучению и освоению водоносной системы нубийских песчаников – трансграничный управляющий и координационный орган, созданный четырьмя государствами-членами, на территории которых находится Нубийская пустыня. Эти четыре государства-члена договорились подписать СПД в 2013 году, и в настоящее время совместно с ПРООН-ГЭФ разрабатывается новый проект по осуществлению этой программы.

15. В 2012 году Агентство дало старт новому проекту ТС «Комплексное и рациональное управление использованием общих водоносных систем и бассейнов в районе Сахеля», который охватывает пять водоносных систем и 15 африканских стран (Алжир, Бенин, Буркина-Фасо, Гамбию, Гану, Гвинею-Бисау, Исламскую Республику Мавританию, Камерун, Мали, Нигер, Нигерию, Сенегал, Того, Центральноафриканскую Республику и Чад). Цель проекта – укрепление кадрового потенциала и аналитической инфраструктуры для применения обычных и изотопных гидрологических методов в участвующих странах в целях содействия разработке комплексных хозяйственных стратегий, которые обеспечат рациональное совместное управление использованием общих ресурсов подземных вод в районе Сахеля. Реализация проекта идет полным ходом; осуществляется ряд ключевых мероприятий, таких как закупка для нужд проекта полевого оборудования и пробоотборных устройств; обучение национальных экспертов работе с лазерным изотопным оборудованием и методам отбора проб; проведение консультативных миссий для поддержки скоординированных мероприятий в масштабах всего водоносного горизонта и дачи рекомендаций по поводу национальной деятельности, включая составление и обновление планов полевых работ и планов отбора проб;

анализ проб воды. Следующим шагом в этом проекте будет разработка участвующими государствами-членами стратегической программы действий на основе гидрогеологического описания этих крупных трансграничных водоносных систем.

16. В Латинской Америке благодаря региональному проекту ТС Аргентина, Коста-Рика, Перу, Уругвай и Эквадор были обеспечены необходимым оборудованием и услугами для модернизации и укрепления потенциала для применения изотопных средств в комплексном управлении использованием прибрежных водоносных горизонтов. Велась учебная работа в форме стажировок, научных командировок, семинаров-практикумов и симпозиумов по вопросам изотопной гидрологии, гидрогеологии, гидрохимии и по другим темам. Для нужд этого проекта были также подготовлены базы гидрогеологических данных и карты, характеризующие уязвимость водоносных горизонтов. В рамках другого регионального проекта 16 государствам-членам оказывается помощь в использовании изотопов для оценки интенсивно эксплуатируемых водоносных горизонтов, что способствует выработке стратегий рационального использования ресурсов. Сотрудничество между государствами-членами включает обмен техническими и кадровыми ресурсами, а учебная работа расширяет возможности участников для применения изотопных методов при оценке динамики подземных вод.

17. В Азиатско-Тихоокеанском регионе в рамках проекта ТС, реализуемого по линии Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (РСС), 12 государствам-членам оказывается помощь в укреплении потенциала для применения изотопных методов в изучении динамики и интенсивности питания подземных вод в интересах рационального использования ресурсов подземных вод. В результате этой работы была создана расширенная база данных по изотопам и химическим веществам, содержащимся в подземных водах, которая позволит улучшить понимание и применение изотопных методов различными конечными пользователями.

18. Помимо упомянутых региональных проектов, было оказано содействие в модернизации лабораторной базы и укреплении потенциала для применения методов изотопной гидрологии по линии национальных проектов ТС в Алжире, Грузии, Доминиканской Республике, Ираке, Камбодже, Мадагаскаре, Нигерии, Пакистане, Тунисе, Эквадоре и Эритрее. Кроме того, в рамках национальных проектов ТС оказывалась помощь в проведении гидрологических оценок ресурсов подземных вод, благодаря которым будут усовершенствованы национальные стратегии использования ресурсов подземных вод в Грузии, Катаре, Кувейте и Парагвае.

### **В.3. Расширение знаний о гидрологическом цикле и изменении климата**

19. Старые подземные воды, т.е. воды, находящиеся в геологических формациях на протяжении периодов примерно от одной тысячи до одного миллиона лет, – превосходный источник данных о гидрологическом цикле древнего климата. В начале 2013 года Агентством была издана монография «Isotope Methods for Dating Old Groundwater» («Изотопные методы в датировании старых подземных вод»), в которой приводится теоретическая и практическая информация по использованию ряда изотопных индикаторов в различных гидрогеологических условиях специально для датирования старых подземных вод. Методологии, выводы и заключения, представленные в этой публикации, дадут в распоряжение ученых-практиков, изучающих подземные воды, новые инструменты и методы для более качественной и детальной оценки более древних подземных вод, не поддающихся оценке при помощи

современных инструментов и методов. Это будет способствовать более уверенной оценке подземных вод и разработке стратегий их использования в меняющихся климатических режимах, а также лучшей оценке воздействия изменения климата на водоносные системы.

20. Продолжается расширение созданной Агентством Глобальной сети "Изотопы в осадках" (ГСИО) с включением в нее новых станций мониторинга, а некоторые из станций непрерывно работают уже на протяжении 50 лет. С учетом растущего спроса пользователей на глобальные исходные данные и карты для визуализации изотопной информации Агентство существенно расширило сферу деятельности ГСИО и своей аналогичной сети по рекам «Изотопы в реках» (ГСИР) за счет создания новых станций мониторинга и взаимодействия с аналогичными национальными сетями, научными институтами и лабораториями изотопной гидрологии. Агентство остается главным хранилищем изотопных данных, поставляемых этими сетями, значение которых продолжает возрастать в силу растущего спроса на распространяемые во всемирном масштабе изотопные данные для нужд гидрологических, экологических и прочих связанных с окружающей средой исследований, в том числе тех, которые посвящены изучению последствий изменения климата для землепользования и водных ресурсов. Поскольку изотопы являются связующим звеном между гидрологией и климатологией, вторая по величине группа пользователей баз данных Агентства по изотопной гидрологии – это специалисты по моделированию климата. В эту группу входят как палеоклиматологи, так и климатологи, изучающие циркуляцию атмосферы для повышения предсказуемости и улучшения понимания климатических вариаций, что, в свою очередь, помогает им моделировать будущие климатические изменения и обосновывать стратегические меры, принимаемые в связи с этими изменениями. Агентство принимает меры для облегчения доступа государств-членов к исходным и обработанным данным по радиоизотопам в осадках, поверхностных и подземных водах для нужд исследований, в которых изотопные данные используются при оценке последствий изменения климата для обеспеченности водными ресурсами. Эти меры включают создание в январе 2013 года новой внутренней базы данных, а также новой онлайн-платформы, соединенной с этой базой, которая начнет работать к концу года.

21. В течение рассматриваемого периода большое внимание, как и прежде, уделялось составлению изотопных карт. Поскольку данные по изотопам в осадках имеются только в виде точечных измерений, возникают большие «белые пятна» – как временные, так и пространственные, – для ликвидации которых требуется оценка содержания изотопов в атмосферных водах (осадках, реках, озерах и подземных водах неглубокого залегания) в глобальном масштабе. Для удовлетворения этой потребности в обработанных изотопных данных Агентство разработало новый метод интерполяции данных об изотопах в осадках. Этот метод, основанный на использовании климатических моделей, разрабатываемых для каждого региона в отдельности, позволил составить более точные изотопные карты по сравнению с имевшимися ранее. Кроме того, созданный Агентством новый метод дает возможность составлять изотопные карты с разными временными и пространственными интервалами (например, ежемесячно, на вегетационный период или ежегодно в региональном или местном масштабе). Эти новые изотопные карты самого различного характера доступны в онлайн-режиме для ученых и тех, кто использует природные изотопы в других областях знаний.



# Модернизация Лабораторий ядерных применений Агентства в Зайберсдорфе

## **А. Общие сведения**

1. На своей 56-й очередной сессии Генеральная конференция откликнулась на призыв Генерального директора к модернизации лабораторий Департамента ядерных наук и применений (лабораторий НА) в Зайберсдорфе, приняв резолюцию GC(56)/RES/12.5. Генеральная конференция отметила, что лаборатории НА играют незаменимую роль в удовлетворении потребностей государств-членов в технической помощи в трех основных областях: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), создание потенциала и технические услуги. Государства-члены всецело одобрили сохранение мандата и роли лабораторий НА в Зайберсдорфе в этой связи в рамках стратегического направления деятельности Департамента ядерных наук и применений и признали, что лаборатории срочно нуждаются в модернизации с учетом все более разноплановых и сложных запросов государств-членов, связанных с ускорением технического прогресса. Генеральная конференция предложила Секретариату разработать детальный стратегический план модернизации лабораторий на основе концепции будущей роли восьми лабораторий НА в Зайберсдорфе в удовлетворении нынешних и будущих потребностей государств-членов. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления резолюции GC(56)/RES/12.5 Совету управляющих и Генеральной конференции на ее пятьдесят седьмой сессии.

## **В. Ход работы после 56-й очередной сессии Генеральной конференции**

2. В течение прошлого года неуклонно продвигалась вперед работа по подготовке к модернизации лабораторий НА в Зайберсдорфе. В ноябре 2012 года при участии представителей государств-членов состоялась торжественная церемония по случаю 50-й годовщины лабораторий в Зайберсдорфе, которая дала возможность напомнить об истории и современной работе лабораторий и сделать акцент на необходимости их модернизации.

3. В план капиталовложений по регулярному бюджету в проекте программы и бюджета на 2014-2015 годы включен новый проект капиталовложений в объеме 2,6 млн евро в год на поддержку инициативы в области модернизации. Согласно предварительной смете расходов, в каждом из этих двух годов остаются не обеспеченными финансированием дополнительные потребности в объеме 5,4 млн евро. В настоящий момент этот проект планируется завершить в 2017 году, причем потребности в финансировании в 2016 и 2017 годах составят примерно по 7,5 млн евро в год. В течение 2013 года проводится более детальное планирование инициативы в области модернизации, включая подготовку специальных технических оценок, которые лягут в основу полной сметы расходов.

4. На семинарах-практикумах по финансовым и административным вопросам, состоявшихся в апреле и мае 2013 года, для государств-членов был устроен брифинг по первоначальным элементам этого нового проекта капиталовложений.
5. Проводились обстоятельные консультации с сотрудниками проекта «Повышение потенциала аналитических служб по гарантиям» (ЭКАС) для заимствования их опыта разработки, планирования и осуществления этого проекта капиталовложений для объектов, находящихся рядом с лабораториями НА Агентства в Зайберсдорфе.
6. В апреле 2013 года была создана должность координатора лабораторий НА, которому на первоначальном этапе будет поручено содействие подготовке и координации проекта модернизации. В Зайберсдорфе было начато создание проектного бюро с группой вспомогательного персонала. Планируется создание дополнительных должностей, для финансирования которых изыскиваются средства в виде внебюджетных взносов.
7. В июне 2013 года был подготовлен и представлен Постоянной консультативной группе по ядерным применениям (САГНА) при Генеральном директоре проект концепции модернизации. Первоначальную рекомендацию по поводу модернизации лабораторий НА в Зайберсдорфе САГНА вынесла в июне 2012 года, а на своем совещании в этом году она дала рекомендации, которые учитываются при разработке проекта более стратегической и детальной концепции. В этом документе изложен детальный подход к надлежащему позиционированию лабораторий в будущем, с учетом их сравнительных преимуществ, обусловленных наличием необходимой инфраструктуры и оборудования, а также обрисованы дальнейшие шаги по осуществлению проекта.
8. Принимались меры по повышению осведомленности об услугах, предоставляемых лабораториями НА в Зайберсдорфе, и потребностях, связанных с модернизацией. Лаборатории принимали все большее число посетителей из государств-членов, а с некоторыми государствами-членами состоялись первоначальные обсуждения, касающиеся возможной внебюджетной поддержки. Кроме того, оцениваются возможности для налаживания партнерских отношений, в том числе с такими нетрадиционными партнерами, как неправительственные организации (НПО), фонды, частный сектор и другие учреждения.

## **С. Текущая деятельность**

9. С внешними специалистами по архитектуре и планированию начато проведение технических оценок для изучения возможных вариантов расширения инфраструктуры лабораторий НА в Зайберсдорфе исходя из существующих условий, регулирующих норм, нынешних и будущих потребностей. Эти оценки, которые должны быть завершены в четвертом квартале 2013 года, включают в себя оценку возможностей ремонта существующих помещений, а также добавления необходимых помещений в рамках общего процесса застройки участка в Зайберсдорфе.
10. Планирование бюджета осуществляется с учетом этого нового проекта модернизации в рамках регулярного бюджета, капиталовложения для которого начнут поступать с 1 января 2014 года.

11. Разрабатывается стратегия мобилизации ресурсов, которая включает в себя планы найма до четвертого квартала 2013 года сотрудника по вопросам мобилизации ресурсов. Эта стратегия будет подкрепляться специальной информационной работой с конкретными целями и в расчете на конкретные аудитории.

## **D. Будущая деятельность**

12. К началу 2014 года на рассмотрение государств-членов будет представлен детальный стратегический план по осуществлению проекта модернизации, включающий в себя обновленную смету расходов, сроки, возможные варианты и проектные концепции.

13. Будет проводиться целенаправленная работа с заинтересованными сторонами, чтобы ознакомить их с инициативой в области модернизации и заручиться их поддержкой. К примеру, будут предприниматься усилия по мобилизации ресурсов на конкретные элементы проекта, такие как отдельные здания и оборудование.

14. Для государств-членов будут регулярно проводиться брифинги в целях информирования их о ходе работы Секретариата и получения рекомендаций в отношении будущих действий.



## Деятельность в области ядерной энергии

1. В этом приложении кратко излагаются результаты деятельности Агентства, не рассматриваемой в приложениях 6-9.
2. Агентство ежегодно обновляет свои низкий и высокий прогнозы мирового развития ядерной энергетики. Согласно обновленному низкому прогнозу 2012 года, мощность АЭС возрастет к 2030 году на 23%, а согласно высокому прогнозу, она возрастет к 2030 году на 100%. Темпы роста ниже, чем это ранее предполагалось в оценке, проведенной в 2011 году, особенно по низкому прогнозу. Большинство запланированных к сооружению или строящихся новых ядерных энергетических реакторов находятся в Азии, в первую очередь в Индии и Китае. Кроме того, значительно расширить свои мощности планируют Республика Корея и Российская Федерация. Прогнозы 2013 года должны быть выпущены в самом ближайшем будущем, и не ожидается, что они будут значительно отличаться от тех, которые были опубликованы в 2012 году.
3. К 18-й сессии Конференции сторон (КС18) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), состоявшейся 26 ноября – 7 декабря 2012 года в Дохе, Катар, Агентство опубликовало документ "Climate Change and Nuclear Power 2012" ("Изменение климата и ядерная энергетика – 2012"), в котором подчеркивается важная роль ядерной энергетики - наряду с гидроэнергетикой и другими возобновляемыми источниками энергии - в сокращении выбросов CO<sub>2</sub> в электроэнергетическом секторе. Основной вывод заключается в том, что без использования ядерной энергетики для производства электроэнергии миру будет нелегко достичь одновременно двух целей: обеспечения устойчивого энергоснабжения и сокращения выбросов парниковых газов.
4. 27–29 июня 2013 года в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, состоялась Международная конференция на уровне министров "Атомная энергетика в XXI веке". Конференция обеспечила форум для определяющих политику руководителей и экспертов, на котором они смогли обсудить и проанализировать роль и жизнеспособность ядерной энергетики в деле устойчивого развития, включая смягчение последствий изменения климата, и в удовлетворении растущих глобальных потребностей в электроэнергии. На ней было уделено также большое внимание статусу и перспективам ядерной энергетики в будущем, включая важность обеспечения ядерной безопасности и физической безопасности в качестве необходимых предпосылок развития ядерной энергетики, а также рассмотрению различных технических аспектов, сопутствующих развитию ядерной энергетики.
5. В марте 2013 года Агентство организовало в Париже, Франция, Международную конференцию "Реакторы на быстрых нейтронах и соответствующие топливные циклы". Конференция была посвящена стратегическим и техническим вариантам внедрения реакторов на быстрых нейтронах, работающих на основе замкнутого ядерного топливного цикла, с учетом соображений безопасности, нераспространения и экономической эффективности.
6. На состоявшемся в сентябре 2012 года втором совещании Форума по сотрудничеству организаций, эксплуатирующих АЭС, более 70 делегатов и других участников из государств-членов встретились для того, чтобы поделиться опытом эксплуатации и стратегиями управления в целях содействия повышению эффективности эксплуатирующих организаций. Была признана важная роль эксплуатирующих организаций и других

заинтересованных сторон в создании безопасных и устойчивых атомных электростанций (АЭС) и были предложены рекомендации по расширению направлений взаимодействия Агентства и укреплению его сотрудничества с операторами АЭС и другими заинтересованными сторонами в ядерной отрасли.

7. В 2013 году Департамент ядерной энергии участвовал в организации Совещания международных экспертов по вопросам снятия с эксплуатации и восстановительных мероприятий после ядерной аварии (28 января – 1 февраля 2013 года в Вене) и Совещания международных экспертов по человеческому и организационному факторам в деле обеспечения ядерной безопасности в свете аварии на АЭС "Фукусима-дайти" (21-24 мая 2013 года в Вене).

8. Агентство продолжало использовать и обновлять ряд баз данных, обслуживающих ядерное сообщество и другие заинтересованные стороны. Несколькими базами данных управляет Департамент ядерной энергии, включая: Информационную систему по энергетическим реакторам (ПРИС), содержащую данные об эксплуатационных свойствах и техническом проектировании ядерных энергетических реакторов, находящихся в эксплуатации, в стадии строительства или снятия с эксплуатации; Сетевую базу данных по обращению с отходами (NEWMDB), содержащую информацию о национальных программах обращения с радиоактивными отходами, инвентарных количествах радиоактивных отходов, захоронении радиоактивных отходов, соответствующих законах и регулирующих положениях, политике, а также планах и деятельности в области обращения с отходами; Базу данных по старению исследовательских реакторов (RRADB), предназначенную для оказания государствам-членам содействия в обмене информацией и опытом, которые конкретно применимы к управлению техническими вопросами, связанными со старением исследовательских реакторов, а также разработкой и осуществлением всеобъемлющих программ управления старением.

9. В декабре 2012 года во Всероссийском научно-исследовательском институте эксплуатации атомных электростанций (ВНИИАЭС) в Российской Федерации была проведена независимая инженерная проверка контрольно-измерительных приборов и систем управления и защиты (КИП и СУЗ) (ИЕРИКС) для рассмотрения компьютеризированной системы управления технологическим процессом АЭС-2006. По итогам этой проверки был сделан вывод о том, что для разработки усовершенствованных систем КИП и СУЗ была проведена широкая инженерная деятельность высокого качества, а также о том, что в целом рассмотренные участки соответствовали требованиям соответствующих разделов документа "Системы контрольно-измерительных приборов и управления, важные для безопасности атомных электростанций" (Серия норм безопасности МАГАТЭ № NS-G-1.3).

10. Агентство оказывает государствам-членам помощь в повышении эксплуатационной безопасности существующих АЭС. В октябре и декабре 2012 года эксперты Агентства принимали участие в международной инженерной проверке материала корпуса реакторов на АЭС «Дул-3» и «Тианж-2» в Бельгии. Рекомендации предусматривали, в частности, следующее: чтобы обладатель лицензии компания «Электрабель» осуществила перед следующим остановом на перегрузку топлива программу проверки соответствия техническим условиям, а также инспекцию по ультразвуковому контролю (УЗК) во время следующего останова на перегрузку топлива, что позволит подтвердить показатели общего обоснования безопасности.

11. Со времени своего создания в 2010 году Группа по комплексным ядерным инфраструктурам (ИНИГ) продолжала усиливать поддержку Агентством государств-членов, рассматривающих вопрос об освоении ядерной энергетики или намеренных его начать. В работу ИНИГ вовлечены ресурсы и компетентные специалисты всех программ Агентства, и

она охватывает широкий диапазон технических тем, включая планирование рабочей силы, развитие людских ресурсов и поддержку развития компетентных регулирующих систем. Благодаря Международному проекту по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), со времени его создания в 2000 году обеспечивается надежная методология для всеобъемлющего анализа предлагаемых и планируемых ядерно-энергетических систем и в государствах-членах продолжает улучшаться понимание технических инноваций и институциональных особенностей, способствующих переходу к устойчивым ядерно-энергетическим системам. Проводимая ИНПРО и ИНИГ работа тесно координируется с целью получения максимальной пользы государствами-членами, приступающими к освоению ядерной энергетики, и дополнительная информация о проводимой ими в последнее время деятельности приводится в приложениях 7 и 9 соответственно.

12. С сентября 2012 года почти 200 экспертов из 30 стран прошли обучение на межрегиональных и региональных курсах по геологии и разведке урана. Они проводились в Венесуэле, Китае, на Мадагаскаре, в Непале и Объединенной Республике Танзания. Кроме того, на совещании в Вене, посвященном происхождению урановых месторождений песчаникового типа, эксперты из 35 государств-членов обсудили недавний прогресс в понимании происхождения урановых месторождений песчаникового типа с целью содействия усилиям по разведке, оптимизации производства и безопасному обращению с отходами горнодобывающих предприятий, а также проведению восстановительных мероприятий.

13. Достижения в оценке месторождений тория и урана обсуждались в октябре 2012 года на межрегиональном семинаре-практикуме по оценке ресурсов урана и тория, состоявшемся в Лиссабоне, Португалия. Семинар-практикум был организован совместно Агентством, Иbero-американской программой по науке и технике в целях развития и Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций. Эксперты из 30 стран и двух международных организаций обсудили первоначальный опыт использования Рамочной классификации ископаемых энергетических и минеральных ресурсов Организации Объединенных Наций (2009 года) для информирования о ресурсах урана и для картирования полного жизненного цикла добычи урана – от разведки до восстановительных мероприятий по окончании срока эксплуатации рудника.

14. Японией была приглашена группа экспертов МАГАТЭ для анализа усилий по планированию и осуществлению снятия с эксплуатации АЭС "Фукусима-дайти" компании ТЕРКО. Эта группа в составе 13 человек начала свою работу в апреле 2013 года с посещения площадки, где произошла ядерная авария, для получения информации из первых рук о планах Японии по снятию установки с эксплуатации. Ранее группа в течение двух недель проводила в Токио совещания с сотрудниками министерства экономики, торговли и промышленности (МЭТП) и Токийской электроэнергетической компании (ТЕРКО). Группа провела также встречу с сотрудниками Управления по ядерному регулированию.

15. Агентство организует учебные курсы по управлению ядерными знаниями для более широких аудиторий и поддерживает работу сетей, распространяющих информацию в этой области. В первой половине 2013 года оно организовало занятия Школы управления в области ядерной энергии (ШУЯЭ): в марте – в Техасе, США, в мае – в Токио, Япония, и в июле в Триесте, Италия, в сотрудничестве с Международным центром теоретической физики (МЦТФ). В целях поддержки и обеспечения высокого уровня образования в ядерной области Агентство продолжало оказывать содействие трем важным региональным образовательным сетям: Азиатской сети образования в области ядерных технологий (АНЕНТ), Сети образования в области ядерной науки и технологии АФРА (АФРА-НЕСТ) и Латиноамериканской образовательной сети по ядерным технологиям (ЛАНЕНТ).

16. Агентство продолжает оказывать техническую помощь в поддержке создания мощностей для производства молибдена-99 без использования высокообогащенного урана (ВОУ) в заинтересованных государствах-членах. Это включало помощь Египту в подготовке к производству и сбыту молибдена-99 из низкообогащенного урана (НОУ). Кроме того, в Румынию в июне 2013 года и в Перу в июле 2013 года были направлены миссии по установлению фактов с целью содействия в создании инфраструктуры для производства молибдена-99. Вскоре должен быть опубликован доклад о ПКИ по маломасштабному производству молибдена-99 без использования ВОУ.

17. В 2012 году были проведены учебные курсы с целью оказания помощи государствам-членам, заинтересованным в начале реализации новых проектов, связанных с исследовательскими реакторами, или в повышении эффективности использования существующих исследовательских реакторов. Занятия на этих шестинедельных курсах, организованных в рамках Инициативы в области восточноевропейских исследовательских реакторов при поддержке Агентства, проходили на исследовательских реакторах в Австрии, Словении и Чешской Республике. С момента основания этих курсов в 2009 году подготовку получили 44 слушателя из Азии, Африки, Европы и Латинской Америки.

18. В целях предоставления услуг по экспертному рассмотрению эксплуатационных характеристик исследовательских реакторов и в дополнение к миссиям в рамках Комплексной оценки безопасности исследовательских реакторов (ИНСАПП) Агентство учредило в 2012 году службу Оценки эксплуатации и обслуживания исследовательских реакторов (ОМАПП). Первая миссия по рассмотрению в рамках ОМАПП была проведена в декабре в Национальном институте стандартов и технологий в Мэриленде, США. Вторая миссия по рассмотрению в рамках ОМАПП была проведена в марте 2013 года на исследовательском реакторе TRIGA в университете Павии, Италия.

19. Были опубликованы доклады по итогам осуществления двух ПКИ: "Modelling of Transport of Radioactive Substances in the Primary Circuit of Water-Cooled Reactors" ("Моделирование переноса радиоактивных веществ в первом контуре водоохлаждаемых реакторов") (IAEA-TECDOC-1672) и "Fuel Modelling at Extended Burnup (FUMEX-II)" ("Моделирование топлива в условиях повышенного выгорания (FUMEX-II)") (IAEA-TECDOC-1687). В них описывается анализ переноса радиоактивности в активной зоне и прогноз поведения топлива на основе компьютерного моделирования с уделением главного внимания усовершенствованию и проверке компьютерных кодов, разработанных в различных государствах-членах. Оба ПКИ являются частью серии проектов Агентства по моделированию топлива, в которых большое внимание уделяется чувствительным с точки зрения безопасности вопросам поведения топлива в активной зоне и конструкционных материалов в аварийных условиях.

20. Агентство доработало программу консультаций по обращению с облученным топливом (ИФМАП), и в марте 2013 года первая миссия ИФМАП была направлена на проект сухого хранилища отработавшего топлива АЭС "Атуча I" в Лиме, Аргентина. Международная группа экспертов рассмотрела техническую и проектную документацию, предложила произвести усовершенствования в концептуальном проектировании и выпустила доклад по организационно-техническим вопросам, включающий рекомендации по взаимодействию с регулирующим органом или по техническим усовершенствованиям, таким как более интенсивная процедура сушки. Обсуждались также резервные варианты на случай задержек, включая временное использование бассейнов выдержки отработавшего топлива на соседней АЭС "Атуча II", которая, как ожидается, будет сдана в эксплуатацию в 2013 году.

21. В мае 2013 года 17 представителей 10 государств и Европейской комиссии участвовали во втором совещании по координации исследований в рамках ПКИ "Оценка и исследование характеристик отработавшего топлива (СПАР-III)", которое состоялось в Шарлотте, США. Помимо обмена информацией и опытом по ряду видов деятельности по обеспечению хранения отработавшего топлива участники уделили существенное внимание последствиям долгосрочного хранения и обращению с топливом при извлечении отработавшего топлива. Были подробно обсуждены последствия переориентации гидридов для свойств циркалоевых оболочек, и последнее СКИ запланировано провести в ноябре 2013 года в Республике Корея.

22. Подборка обновленной информации об опыте в области технологий изготовления видов ядерного топлива для энергетических реакторов и исследовательских реакторов была опубликована в 2012 году в качестве документа "Experiences and Trends of Manufacturing Technology of Advanced Nuclear Fuels" ("Опыт и тенденции в технологиях изготовления усовершенствованных видов ядерного топлива") (IAEA-TECDOC-1686).

23. Агентство продолжало оказывать содействие государствам-членам в подготовке кадров и создании потенциала в области обращения с радиоактивными отходами, в том числе путем мероприятий, проводимых в рамках трех сетей, которые в настоящее время связаны с этими вопросами: Сети подземных исследовательских установок (Сети ПИУ), которая занимается вопросами геологического захоронения отходов высокой активности и долгоживущих среднеактивных отходов; Международной сети по захоронению низкоактивных отходов (ДИСПОНЕТ), которая занимается вопросами захоронения низкоактивных отходов, и Международной сети лабораторий по характеристике ядерных отходов (ЛАБОНЕТ), которая занимается вопросами характеристики отходов. Были организованы семинары-практикумы и технические совещания по целому ряду тем, которые включали: политику и стратегию обращения с отходами (Вена); передовые технологии обработки и кондиционирования отходов (Буэнос-Айрес); обращение с отходами перед захоронением (Москва); характеристика отходов (Брюссель) и процедуры приемки отходов (Франция). Кроме того, были организованы учебные мероприятия, посвященные диалогу между заинтересованными сторонами по вопросам захоронения радиоактивных отходов (Польша) и выявлению неопределенностей и управлению ими при проведении оценок безопасности хранилищ после закрытия установок (Португалия).

24. Международной сетью по снятию с эксплуатации (МССЭ) было начато осуществление двух новых проектов: Международного проекта по риск-менеджменту при снятии с эксплуатации (ДРиМа) и Международного проекта по анализу и сбору данных для расчета затрат на вывод из эксплуатации исследовательских реакторов (ДАККОРД). При осуществлении последнего будет использоваться программное средство (CERREX), которое было недавно разработано Агентством для облегчения оценки затрат на вывод из эксплуатации исследовательских реакторов. Совместно с Сетью управления природопользованием и восстановления окружающей среды (ENVIRONET) было проведено глобальное обследование (обследование СИДЕР) по вопросам состояния площадок, на которых находится радиоактивный материал, а также факторам, сдерживающим ход осуществления программ снятия с эксплуатации и восстановительных мероприятий. Была издана публикация "Policies and Strategies for the Decommissioning of Nuclear and Radiological Facilities" ("Политика и стратегии снятия с эксплуатации ядерных и радиационных установок") (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии NW-G-2.1).

25. Международная система ядерной информации (ИНИС) Агентства эксплуатируется совместно с 128 государствами и 24 международными организациями. Она включает в себя почти 3,5 млн библиографических записей и более 314 000 полнотекстовых специализированных публикаций, являясь тем самым крупнейшей базой документов Агентства. Она полностью индексируется и доступна для поиска в Интернете с помощью инструмента INIS Collection Search (ICS) (“Поиск по коллекции ИНИС”) – веб-приложения на базе Google, первая версия которого была разработана Агентством в 2011 году. В 2012 году была установлена новая версия ICS, в которую интегрированы различные базы данных ИНИС. В 2012 году в состав коллекции ИНИС было включено более 90 000 библиографических записей из каталога Библиотеки МАГАТЭ, благодаря чему ICS стал единой точкой доступа как к Библиотеке МАГАТЭ, так и к коллекциям ИНИС.

# Рентабельное производство питьевой воды с использованием ядерных реакторов малой и средней мощности

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(55)/RES/12.A.4 Генеральная конференция отметила, что опреснение морской воды с использованием ядерной энергии технически осуществимо и в целом является рентабельным; что в течение следующих лет для весьма значительной части населения мира проблемы нехватки питьевой воды будут усугубляться; что ряд государств-членов выразили свою заинтересованность в деятельности, имеющей отношение к опреснению морской воды с использованием ядерной энергии; что в рамках нескольких проектов в некоторых государствах была проведена успешная демонстрация ядерного опреснения и что деятельность по ядерному опреснению, осуществляемая Агентством, получает высокую оценку.

2. Генеральная конференция предложила Генеральному директору продолжить консультации и взаимодействие с заинтересованными государствами-членами, компетентными организациями системы Организации Объединенных Наций, региональными органами по вопросам развития и другими соответствующими межправительственными и неправительственными организациями по деятельности, имеющей отношение к опреснению морской воды с использованием ядерной энергии. Генеральная конференция также предложила Генеральному директору при условии наличия ресурсов а) подготовить доклад, в котором определялись бы все аспекты технико-экономического обоснования опреснения морской воды, включая многоцелевые варианты (например, выработку электроэнергии, опреснение морской воды, производство водорода), и б) провести семинар-практикум в целях обсуждения вопросов, связанных с ядерным опреснением и управлением водным режимом на АЭС. Генеральная конференция предложила Генеральному директору в процессе подготовки программы и бюджета Агентства учесть тот приоритет, которым заинтересованные государства-члены наделяют ядерное опреснение морской воды, и доложить о ходе осуществления резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 57-й сессии. Настоящий доклад подготовлен в ответ на это поручение.

## В. Деятельность Агентства

3. Деятельность Агентства в области опреснения морской воды с использованием ядерной энергии осуществляется главным образом в рамках Технической рабочей группы по ядерному опреснению (ТРГ-ЯО), и Агентство реагирует на рекомендации этой группы. В январе 2013 года ТРГ-ЯО провела свое третье совещание. Предложенные рекомендации касались, в частности, расширения сферы деятельности ТРГ-ЯО в целях улучшения реагирования на проблемы, связанные с комплексным управлением водными ресурсами на ядерных установках, и вопросы общественного восприятия усилий по ядерному опреснению. Было отмечено, что эффективного реагирования можно добиться путем пропагандирования и расширения использования таких инструментальных средств Агентства, как недавно выпущенные версии

Программы экономической оценки опреснения (DEEP), Программы термодинамической оптимизации опреснения (DE-TOP) и инструментария Агентства по вопросам ядерного опреснения. ТРГ-ЯО рекомендовала также обновить публикацию Агентства «Introduction of Nuclear Desalination: A Guidebook» («Освоение ядерного опреснения: руководство») (Technical Report Series No. 400) с целью учета уроков, извлеченных из проектов по опреснению, в особенности из модернизации ядерных опреснительных демонстрационных установок в Индии и Пакистане. В числе других мер Агентству было рекомендовано особо подчеркивать дополнительную ценность ядерного опреснения, осуществляемого путем комбинированных вариантов, поощрять начало реализации проектов координированных исследований (ПКИ) по применению передовых систем опреснения воды в условиях низкотемпературного испарения для обеспечения атомных электростанций (АЭС), провести переоценку экономических аспектов использования реакторов малой и средней мощности (PMCM) и крупных АЭС для одноцелевого или комбинированного варианта ядерного опреснения.

4. В 2011 году было завершено осуществление ПКИ «Новые технологии опреснения морской воды с использованием ядерной энергии». Результатом сотрудничества исследователей из девяти государств-членов по различной тематике, связанной с опреснением морской воды с использованием ядерной энергии, стал эффективный обмен информацией и разработка новых моделей. Кроме того, участники этого ПКИ подготовили технико-экономические обоснования проектов опреснения и определили потенциальные новые технологии (такие как использование теплопроводов и процессы опреснения воды в условиях низкотемпературного испарения), которые, как ожидается, повысят коэффициент использования остаточного (сбросного) тепла АЭС для целей опреснения морской воды. Публикация серии IAEA-TECDOC, включающая данные и результаты ПКИ, будет опубликована в 2014 году.

5. В мае 2013 была выпущена обновленная версия DEEP (DEEP 5.0) с новыми характеристиками, включающая подробный расчет окупаемости капиталовложений и заключение о финансировании проектов; этот анализ полезен для проведения технико-экономических обоснований. Кроме того, она включает теперь окно управляющего осуществлением сценария, что сделано для облегчения анализа результатов; было также произведено общее усовершенствование интерфейса с целью упрощения передвижения между вводимыми данными, анализируемыми данными и результатами. Агентство выпустило также обновленную версию DE-TOP (DE-TOP 2.0b) с новыми характеристиками, которые включают надежную модель для анализа комбинированных установок в энергетическом режиме или режиме эксергии; полностью приспособляемые под индивидуальные требования заказчика параметры для реакторов с водяным охлаждением (PWR, BWR, PMCM), а также для электростанций на органическом топливе; возможность анализа комбинированных систем, связанных с неэлектрическими применениями, такими как опреснение, централизованное теплоснабжение или технологическое тепло для промышленных нужд. В мае 2013 года была также выпущена обновленная версия инструментария Агентства по вопросам ядерного опреснения, предназначенная для государств-членов, планирующих задействовать ядерную энергетику в опреснении морской воды, в которой имеется много новых функций, включая возможность получения самой свежей информации о деятельности Агентства в этой области.

6. В ноябре 2011 года, декабре 2012 года и июне 2013 года Агентство организовало три последовательных консультативных совещания с целью подготовки технического доклада, охватывающего все аспекты, которые необходимо учитывать при проведении технико-экономических обоснований опреснения морской воды, включая многоцелевые варианты. Технический доклад «Opportunities for Cogeneration Using Nuclear Energy» («Возможности многоцелевых вариантов использования ядерной энергии») будет представлен для публикации в ноябре 2013 года. Дополнительным итогом проведения консультативных совещаний является

подготовка технического доклада о перспективах промышленных применений ядерной энергии. Подготовка проекта этого второго доклада завершена, и он будет опубликован в 2014 году.

7. В августе 2012 года был опубликован доклад «Efficient Water Management in Water Cooled Reactors» («Управление эффективным водопользованием на водоохлаждаемых реакторах») (IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-2.6). В нем рассматривается вопрос обеспечения надежности водоснабжения для строительства АЭС (на этапе промывки), для охлаждения конденсатора в ходе эксплуатации, а также инвентарного регулирования, включая подпитку системы теплоносителя первого контура и слив из системы обработки жидких радиоактивных отходов. Доклад подготовлен на основе опыта, передовой практики и ожиданий в отношении обозримого будущего технологий ядерной энергетики. Информация, представленная в докладе, направлена на то, чтобы дать пояснения в отношении технических вопросов, имеющих решения и стратегий, а также экономических последствий для АЭС. На основе этого доклада было разработано и в ноябре 2012 года выпущено новое инструментальное средство Агентства под названием «Программа управления водным режимом на АЭС» (WAMP).

8. В ноябре 2012 года в Вене состоялось Техническое совещание/семинар-практикум по вопросам рационального водопользования и водопотребления на АЭС. На них государствам-членам, которые могут рассматривать вопрос о создании АЭС, в особенности в районах, испытывающих нехватку достаточных объемов водных ресурсов, была предоставлена возможность для обмена информацией и передовой практикой в области водопользования. На этом семинаре-практикуме Агентство представило вновь разработанное программное обеспечение WAMP и организовало рабочие заседания по обучению пользованию им при анализе потребностей в воде на различных площадках АЭС на основе представленных участниками материалов. Участники семинара-практикума сочли WAMP очень полезным средством для оценки и отбора площадок для АЭС, в особенности применительно к странам, приступающим к освоению ядерной энергетики.

9. В июле 2012 года в Вене состоялось Техническое совещание по прогрессу в разработке систем опреснения морской воды с использованием ядерной энергии с целью обмена информацией, которая могла бы повысить эффективность ядерного опреснения, повысить коэффициент использования остаточного (сбросного) тепла с целью улучшения экономических показателей ядерного опреснения, улучшить использование внепиковой электроэнергии/пара для опреснения морской воды, состояние и готовность использования инновационных процессов опреснения воды в условиях низкотемпературного испарения, а также влияние такого прогресса на экономичность опреснения морской воды как для одноцелевого опреснения, так и для комбинированного производства электроэнергии и опресненной воды. В ноябре 2012 года Агентство провело национальный учебный семинар-практикум по вопросам производства питьевой воды посредством опреснения морской воды с использованием АЭС с легководными реакторами в Бушере, Исламская Республика Иран. Семинар-практикум был посвящен повышению осведомленности об экономической оценке, природоохранных вопросах, использовании инструментальных средств Агентства (DEEP, DE-TOP и инструментария по вопросам ядерного опреснения) для проведения технико-экономического обоснования и преимуществах ядерного опреснения морской воды при использовании остаточного (сбросного) тепла легководных реакторов с целью применения этих концепций для успешного и безопасного проекта опреснения в Бушере.

## С. Деятельность в государствах-членах

10. Ниже обобщается деятельность в государствах-членах на основе главным образом докладов, представленных на совещаниях ТРГ-ЯО.

11. В Алжире была разработана и реализуется национальная стратегия, направленная на решение проблем страны в области водных ресурсов. Одним из главных аспектов этой стратегии считается опреснение морской воды, и программа опреснения играет в ней значительную роль: ожидается, что к концу 2015 года общий объем получаемой таким образом воды достигнет  $2,5 \times 10^6$  м<sup>3</sup>/сут. Поскольку опреснение морской воды является очень энергоемким, а производство электроэнергии в Алжире зависит в настоящее время от использования органического топлива, в будущем предусматривается провести диверсификацию источников энергии, и было начато исследование с целью анализа освоения ядерной энергии для выработки электроэнергии и производства питьевой воды.

12. В Аргентине вскоре будет выдана лицензия на строительство ядерного реактора CAREM. Национальная комиссия по атомной энергии Аргентины (НКАЭ) решила создать постоянную группу, в число поставленных перед которой задач входит анализ оптимальной конфигурации сопряжения между тепловой опреснительной установкой и неядерным оборудованием реактора с использованием промежуточной петли. В отношении комбинированной установки предварительные результаты показали, что наиболее оптимальное соотношение выработки электроэнергии/производства воды на CAREM будет подходящим для населения численностью 70 000 человек, что соответствует небольшому городу. Термический коэффициент установки из-за комбинирования снизится на 5-7%, что является относительно низким показателем по сравнению с автономной установкой, предназначенной исключительно для выработки электроэнергии. Постоянная группа рассматривает также воздействие обеспечения деминерализованной водой с использованием комбинированной установки на окружающую среду. Рассматриваемая система представляется подходящим вариантом обеспечения питьевой водой и водой для контуров реакторов. Кроме того, Группа НКАЭ по динамике реактора будет сотрудничать в проведении исследования переходных процессов при подключении/отключении станции ядерного опреснения в процессе эксплуатации, а также проанализирует экономические последствия вышеупомянутых конфигураций при рассмотрении различных площадок в стране.

13. В Китае имеющиеся в стране мощности опреснения достигли на конец 2010 года 660 000 м<sup>3</sup>/сут; что же касается проектных мощностей опреснения, то ожидается, что к 2015 году они достигнут  $2,2 \times 10^6$  м<sup>3</sup>/сут. Наблюдается тенденция к увеличению числа АЭС, способных обеспечивать опреснение, и в стадии строительства в настоящее время находится более 10 таких АЭС. Однако до настоящего времени единственной АЭС, сопряженной с опреснительной установкой (с использованием обратного осмоса), является АЭС «Хуньяньхэ». Обеспечивая развитие технологий ядерного опреснения, Даляньский политехнический университет занимается активными исследованиями опреснения с использованием многоступенчатой пленочной дистилляции (МПД), включая анализ испарения с падающей пленкой, конденсацию в горизонтальной трубе, разработку спринклерных сопел и меры в отношении влагоуловителя и предупреждения коррозии.

14. В Индии было признано наличие потребности в установках для опреснения и очистки воды большой, средней и малой мощности в рамках комплексного плана управления водными ресурсами, и уже имеются проекты ядерного опреснения, находящиеся в плановой эксплуатации. На ядерной опреснительной демонстрационной установке мощностью 6300 м<sup>3</sup>/сут в Калпаккаме используется гибридная технология многоступенчатой дистилляции с

мгновенным вскипанием – обратного осмоса (МСД-ОО), а сопряжена она с Мадрасской АЭС. Дистиллированная вода высокого качества, получаемая в ходе технологического процесса МСД, подается для целей высокотехнологичного применения на АЭС. Остальная получаемая на станции вода подается в водохранилище, дополняющее региональное водоснабжение благодаря дополнительным водным ресурсам, получаемым на установке, работающей по принципу обратного осмоса. Ранее были продемонстрированы возможности опреснительной установки с использованием низкотемпературного испарения, сопряженной с ядерным исследовательским реактором в Тромбее. В будущем планируется объединить ядерную опреснительную установку с использованием многоступенчатой пленочной дистилляции – термопарового сжатия (МПД-ТПС) мощностью  $3 \times 800 \text{ м}^3/\text{сут}$  с усовершенствованным тяжеловодным реактором. Планируется также создать гибридную установку по опреснению морской воды на основе собственной технологии многоступенчатой пленочной дистилляции с использованием обратного осмоса (ОО-МПД). Продолжается также деятельность по исследованию экологических аспектов, которые необходимо учитывать при применении ядерного опреснения, а также разработка концепций нулевых жидких выбросов. Учитывая успешную и широкую демонстрацию ядерного опреснения в Индии, существует возможность для проведения технического обучения по вопросам ядерного опреснения для заинтересованных государств-членов по линии программы технического сотрудничества Агентства.

15. В Казахстане с повышением спроса на воду, сопровождающимся ростом численности населения, урбанизацией и ростом бытового и промышленного водопользования, возрастает дефицит водных ресурсов. За последние пять лет мощности опреснительных установок возросли на 57%, и, соответственно, возобновился интерес к ядерному опреснению в качестве одного из вариантов. Ведется также поиск новых вариантов, таких как использование изотопных термоэлектрогенераторов для обеспечения питанием автономных ядерных опреснительных установок небольшой мощности.

16. В Пакистане в январе 2010 года была введена в эксплуатацию ядерная опреснительная демонстрационная установка мощностью  $1600 \text{ м}^3/\text{сут}$ , сопряженная с АЭС «Карачи». Безопасная эксплуатация ядерной опреснительной демонстрационной установки открыла возможности для сопряжения с АЭС опреснительных установок большей мощности. Реминерализация очищенной воды и ее использование для питьевых целей открывает еще более широкие перспективы для ядерного опреснения в Пакистане. В последние годы обеспеченность водой в расчете на душу населения в год уменьшалась быстрыми темпами. Обеспеченность питьевой водой в расчете на душу населения в год составляла в 1990 году  $1672 \text{ м}^3$ , тогда как, судя по прогнозам, в 2025 году она составит лишь  $837 \text{ м}^3$ . Когда водоснабжение упадет ниже отметки  $1000 \text{ м}^3/\text{год}$  в расчете на душу населения, начнется хронический дефицит водных ресурсов. Строительство опреснительных установок большой мощности может быть одним из способов решения этой проблемы.

17. Реализуемая в Саудовской Аравии программа опреснения является крупнейшей в мире. Главными факторами, побудившими начать реализацию в стране программы, преследующей цели обеспечения энергией и опреснения, являются быстрый рост населения и спроса на воду, высокое потребление воды на душу населения, скудные естественные источники водных ресурсов и стремительная индустриализация. С конца 2008 года было построено девять опреснительных установок общей мощностью  $1,8 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{сут}$ . Саудовская Аравия заинтересована в развитии и реализации ядерно-энергетической программы как для производства электроэнергии, так и для опреснения воды.

18. Официальным представителем США при Агентстве по всем вопросам комбинированных вариантов ядерного опреснения и неэлектрических применений ядерной энергии является Аргоннская национальная лаборатория (АНЛ). Эксперты из АНЛ принимают участие в работе действующей ТРГ-ЯО. В 2012 году АНЛ завершила изучение финансовой целесообразности ядерного опреснения, и Агентству в рамках осуществляемого ПКИ по этой теме был представлен доклад. РМСМ вполне способны ускорить процесс широкого использования будущих установок, предназначенных для опреснения, а также установок, которые осуществляют опреснение в качестве одной из функций, или других комбинированных установок с АЭС, и министерство энергетики США продолжает решительно поддерживать проектирование и лицензирование РМСМ. РМСМ с небольшими генерирующими мощностями многими рассматриваются в качестве идеально подходящих для работы по ядерному опреснению, в особенности в удаленных, неэлектрифицированных местах и в небольших районах. Это не исключает осуществления ядерного опреснения и другой комбинированной деятельности с использованием более крупных реакторов. РМСМ являются предметом дополнительного доклада, представляемого Генеральной конференции (приложение 8).

19. Среди других стран, которые рассматривают возможность разработки программ ядерного опреснения или изучают данный вопрос, будь то на национальной или многонациональной основе – Индонезия, Иордания, Катар, Кувейт, Объединенные Арабские Эмираты и Оман.

# Деятельность Агентства в области развития инновационных ядерных технологий

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(56)/RES/12.B.2 Генеральная конференция отметила прогресс, достигнутый в ряде государств-членов в развитии инновационных ядерно-энергетических систем, и высокий технический и экономический потенциал международного сотрудничества в развитии таких технологий. Генеральная конференция также отметила, что число участников Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), реализация которого началась в 2000 году, продолжает расти, и выразила удовлетворение, что в ответ на обращенные в прошлом призывы к Секретариату укрепить структуру управления ИНПРО в 2012 году в рамках Департамента ядерной энергии была учреждена Группа ИНПРО.

2. Генеральная конференция отметила, что ИНПРО развивает сотрудничество и обеспечивает пользователям технологий и обладателям технологий площадку для исследования и интеграции национальных, региональных и глобальных ядерно-энергетических сценариев и что в рамках него было успешно завершено осуществление совместного проекта по Глобальной архитектуре инновационных ядерных энергосистем на основе тепловых и быстрых реакторов, включая замкнутые топливные циклы (GAINS), в ходе которого был разработан полный набор аналитических средств, допущений и соображений (касающийся производства энергии, ресурсов ядерного материала, выгруженного топлива, радиоактивных отходов и младших актинидов, услуг в области ядерного топливного цикла, безопасности систем, издержек и инвестиций) и определены сценарии перехода к ядерным энергосистемам, сохраняющим ядерный материал, ограничивающим накопление отработавшего топлива и повышающим устойчивость с точки зрения распространения, при этом подчеркивалась роль технических и институциональных инноваций и соответствующего международного сотрудничества,

3. В резолюции GC(56)/RES/12.B.2 Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления деятельности Агентства в области развития инновационных ядерных технологий Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 57-й (2013 года) очередной сессии в рамках соответствующего пункта повестки дня. Настоящий доклад подготовлен в ответ на это поручение и подводит итоги этой деятельности, в том числе деятельности, осуществляемой в рамках ИНПРО.

## **В. Деятельность в рамках ИНПРО**

### **В.1. Общее положение дел с осуществлением проекта**

4. По состоянию на май 2013 года членский состав ИНПРО увеличился на две страны (Кения и Румыния) и составил 39 участников: Алжир, Аргентина, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Вьетнам, Германия, Египет, Израиль, Индия, Индонезия, Иордания, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Кения, Китай, Малайзия, Марокко, Нидерланды,

Пакистан, Польша, Республика Корея, Российская Федерация, Румыния, Словакия, Соединенные Штаты Америки, Турция, Украина, Франция, Чешская Республика, Чили, Швейцария, Южная Африка, Япония и Европейская комиссия (ЕК).

5. В течение 2012 и 2013 годов План действий ИНПРО на двухгодичный период осуществлялся в соответствии с тем, как он был утвержден на 18-м совещании Руководящего комитета ИНПРО в 2011 году. Согласно этому плану деятельность ИНПРО была организована в рамках четырех крупных проектов.

Проект 1: Национальные долгосрочные ядерно-энергетические стратегии

Проект 2: Глобальные ядерно-энергетические сценарии

Проект 3: Инновации

Проект 4: Политика и диалог

6. В соответствии с документом «Перспективы развития ИНПРО на период 2012-2017 годов» в Планах действий ИНПРО на 2012-2013 годы больше внимания уделяется интеграции всех видов деятельности в рамках ИНПРО, с тем чтобы обеспечить оказание государствам-членам практической поддержки в принятии решений по разработке их национальных ядерно-энергетических стратегий.

7. Реализация Плана действий ИНПРО на 2012-2013 годы проходит весьма успешно, хотя ИНПРО по-прежнему существует главным образом за счет взносов в натуральной форме и внебюджетных взносов его участников. В мае 2013 года Руководящий комитет ИНПРО обсудил и утвердил План действий ИНПРО на 2014-2015 годы.

8. По состоянию на май 2013 года в Группе ИНПРО работали 15 бесплатных экспертов, а общее число персонала, участвующего в работе ИНПРО с момента учреждения проекта, достигло 50 человек.

9. Деятельность ИНПРО в области коммуникации продолжает обеспечивать содействие сотрудничеству с заинтересованными сторонами в государствах-членах и снабжать их актуальной информацией о деятельности в рамках проекта и о результатах его осуществления. На мероприятии, проходившем параллельно с 56-й сессией Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре 2012 года, был проведен брифинг по ИНПРО. Мероприятие ИНПРО в основном касалось тех выгод, которые получают страны, являющиеся членами ИНПРО, и того, какой вклад могут внести исследования и проекты в рамках ИНПРО в развитие устойчивых ядерно-энергетических систем в государствах-членах. Сотрудники ИНПРО также приняли участие в совместном параллельном мероприятии, на котором были представлены комплексные услуги, предоставляемые Департаментом ядерной энергии государствам-членам, которые рассматривают возможность приступить к началу реализации ядерно-энергетических программ. В мае 2013 года был опубликован доклад о ходе работы в рамках ИНПРО за 2012 год. В нем в общих чертах рассказывается об ИНПРО и обобщаются успехи и результаты, достигнутые в 2012 году.

10. В 2012 и 2013 годах продолжались координация и сотрудничество с другими международными инициативами и организациями, в том числе с ЕК, которая работает в качестве полноправного члена ИНПРО, а также с Объединенным исследовательским центром (ОИЦ). Также продолжалось сотрудничество с Устойчивой платформой ядерных энерготехнологий Европейского союза (УПЯЭТ), Международной системой сотрудничества в области ядерной энергии (МССЯЭ), Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР) и Всемирной ядерной ассоциацией

(ВЯА). Представители этих организаций приняли участие в 19-м совещании Руководящего комитета ИНПРО в июле 2012 года и присутствовали на совещаниях ИНПРО. В рамках ИНПРО также осуществлялось тесное сотрудничество с Международным форумом "Поколение IV" (МФП); представители ИРПРО участвовали в совещаниях Группы политики МФП и Рабочей группы МФП по рискам и безопасности, Рабочей группы по вопросам устойчивости с точки зрения распространения и обеспечения физической защиты, а также Рабочей группы по экономическому моделированию, в то время как эксперты МФП принимают участие в совещаниях Руководящего комитета ИНПРО и в совместных технических семинарах-практикумах. Сотрудничество ИНПРО с МФП и его совместная деятельность с другими структурами получают решительную поддержку со стороны государств – членов Агентства. В марте 2013 года в Вене состоялось 7-е координационное совещание МАГАТЭ/ИНПРО/МФП. Особое внимание уделялось вопросам безопасности, устойчивости с точки зрения распространения и аспектам экономики инновационных ядерных реакторов. Были представлены результаты проведенного в феврале 2013 года совместного семинара-практикума МФП/МАГАТЭ по проектным критериям безопасности для быстрых реакторов с натриевым теплоносителем (SFR). Также была обсуждена тематика будущих семинаров-практикумов МФП/ИНПРО по SFR.

## **В.2. Национальные долгосрочные ядерно-энергетические стратегии**

11. В рамках проекта 1 «Национальные долгосрочные ядерно-энергетические стратегии» ИНПРО ставит своей задачей оказание государствам-членам помощи в построении национальных долгосрочных ядерно-энергетических стратегий и в принятии решений по устойчивому освоению и развитию ядерной энергетики с использованием методологии ИНПРО и других средств. Методология ИНПРО применяется в оценках ядерно-энергетических систем (ОЯЭС) для анализа долгосрочной устойчивости планируемой или существующей ядерно-энергетической системы. Агентство оказывает практическую поддержку и проводит обучение по вопросам применения методологии ИНПРО.

12. В 2012-2013 годах проведение ОЯЭС продолжалось или было завершено в Беларуси, Индонезии и Украине.

13. В 2012 году Беларусь начала осуществление трехгодичного проекта по оценке устойчивости своей планируемой ядерно-энергетической системы с использованием методологии ИНПРО. Заключительный доклад, в котором излагаются вопросы установки двух реакторов АЭС-2006 российской конструкции, был одобрен всеми национальными учреждениями, участвующими в реализации проекта, и Агентством. ОЯЭС Беларуси явилась полномасштабным контрольным исследованием в отношении методологии ИНПРО, поскольку охватывает все аспекты оценки. В конце 2013 года планируется опубликовать ее результаты в качестве публикации МАГАТЭ.

14. ОЯЭС в Индонезии началась в 2011 году и имеет комплексную структуру. Исследование находится на первой из четырех стадий, т.е. на стадии ознакомления со всеми аспектами оценки ЯЭС в рамках методологии ИНПРО в отношении выбранной ядерно-энергетической системы, а на четвертой и заключительной стадии будет проведена полномасштабная ОЯЭС. В 2012 году Индонезия принимала миссию по рассмотрению ОЯЭС с целью обсуждения основных достигнутых к настоящему времени результатов и выработки рекомендаций по применению методологии ИНПРО в отношении нескольких конкретных критериев во всех областях оценки.

15. Украинская ОЯЭС, которая также была начата в 2011 году, сосредоточена на трех областях методологии ИНПРО: экономике, инфраструктуре и обращении с отходами. Был организован учебный семинар-практикум по методологии ИНПРО в этих областях, в котором приняли участие 15 экспертов из национальных компетентных органов, ядерных энергокомпаний и научно-исследовательских учреждений. В 2012 году Украина представила промежуточный доклад по вопросам энергетического планирования, моделирования ядерной системы и параметров ядерно-энергетических систем, которые следует оценивать. Эти результаты являются необходимыми предпосылками для ОЯЭС, которая должна быть завершена в 2013 году.

16. В 2012 году к пакету поддержки ОЯЭС, предназначенному для оказания государствам-членам поддержки в оценке, был добавлен интерактивный онлайн-учебный курс по вопросам проведения ОЯЭС (ОЯЭС-ИУК). ОЯЭС-ИУК можно загрузить с веб-сайта ИНПРО, и он также имеется на CD-ROM-диске.

17. В 2013 году было начато техническое обновление всех девяти томов Руководства ИНПРО (IAEA-TECDOC-1575 Rev.1) с учетом имеющихся предложений со стороны государств-членов, документально отраженных в публикации «Уроки, усвоенные в результате проведения оценок ядерно-энергетических систем (ОЯЭС) с использованием методологии ИНПРО» (IAEA-TECDOC-1636), со стороны Группы ИНПРО и других экспертов Агентства.

18. В 2012 году Агентство опубликовало документы «Совместный проект ИНПРО: устойчивость с точки зрения распространения: анализ путей приобретения/переключения (PRADA)» (IAEA-TECDOC-1684) и «Роль тория в дополнении топливных циклов будущих ядерно-энергетических систем» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии № NF-T-2.4). Были утверждены для публикации четыре дополнительных документа с результатами завершенных совместных проектов ИНПРО.

19. В октябре 2012 года началось осуществление совместного проекта «Воздействие на окружающую среду потенциальных аварийных выбросов с ядерно-энергетических систем (ENV-PE)», который является продолжением совместного проекта «Сравнительные исследования воздействия на окружающую среду применительно к ядерно-энергетическим системам в режиме нормальной эксплуатации (ENV)». В результате будут разработаны руководящие материалы по оценке случайных или незапланированных выбросов с точки зрения вклада в дозу конкретных радионуклидов.

20. В начале 2012 года началось осуществление совместного проекта «Инструментальные средства оценки устойчивости с точки зрения распространения и пригодности для применения гарантий» (PROSA) при участии Германии, Италии, Канады, Республики Корея, Российской Федерации, Румынии, США и Японии, а также ОИЦ ЕК и Генерального директората по энергии. В ходе этого двухгодичного проекта будет продолжена разработка скоординированного набора инструментальных средств на основе методологий оценки ядерно-энергетических систем в плане устойчивости с точки зрения распространения и пригодности для применения гарантий. Цель состоит в том, чтобы сделать процесс оценки и ее результаты более понятными для пользователей.

### **В.3. Глобальные ядерно-энергетические сценарии**

21. Цель этого проекта состоит в том, чтобы разработать на основе научно-технического анализа глобальные и региональные ядерно-энергетические сценарии, ведущие к глобальному видению устойчивого развития и вариантов освоения ядерной энергетики в XXI веке. Разрабатывая эти сценарии в рамках совместных проектов, ИНПРО оказывает помощь как новичкам, так и странам, обладающим ядерной энергетикой, понять ключевые вопросы в

переходный период к будущим устойчивым ядерно-энергетическим системам. Польза международного сотрудничества, содействующего такому переходу, определение ключевых мероприятий и действий, которые необходимо для этого выполнить, а также определение принадлежности соответствующих субъектов – это другие аспекты, которые следует прояснить в этой области.

22. В 2012 году был завершён и одобрен Агентством для публикации отчет о совместном проекте ИНПРО GAINS. Он будет выпущен в ближайшем будущем под названием «Основа оценки динамических ядерно-энергетических систем с точки зрения устойчивости – заключительный доклад совместного проекта ИНПРО «Глобальная архитектура инновационных ядерных систем на основе тепловых и быстрых реакторов, включая замкнутые топливные циклы» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии № NP-T-1.14).

23. Проект «Оценка устойчивости синергического взаимодействия региональных групп в области ядерной энергии» (SYNERGIES) был начат в 2012 году с целью определения и оценки взаимовыгодных совместных архитектур и движущих сил для достижения устойчивости ядерно-энергетических систем в глобальном масштабе и соответствующих сдерживающих факторов. Предполагается, что заключительный доклад по этому проекту будет подготовлен в 2014 году. Алжир, Аргентина, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Вьетнам, Египет, Израиль, Индия, Индонезия, Испания, Италия, Канада, Китай, Республика Корея, Малайзия, Пакистан, Польша, Российская Федерация, Румыния, США, Украина, Франция, Япония и АЯЭ/ОЭСР являются участниками или наблюдателями в рамках четырех задач проекта.

24. На основе объединения результатов GAINS и SYNERGIES, а также других проектов Агентства в рамках нового вида деятельности ROADMAPS (ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ) будут разработаны дорожные карты (кто делает что, где и когда), т.е. функциональные схемы структурированных действий, объема работ и сроков выполнения для отдельных партнеров в совместном сценарии, которые будут содействовать переходу к устойчивым ядерно-энергетическим системам в глобальном масштабе. В 2013 году проводилась подготовительная работа, с тем чтобы начать осуществление этого нового совместного проекта в 2014 году. Реализация проекта ROADMAPS намечена на двухгодичный период 2014-2015 годов и предусматривает сотрудничество в рамках Агентства и с другими международными учреждениями, такими как АЯЭ/ОЭСР и ВЯА. Формулировка «устойчивые ядерно-энергетические системы в глобальном масштабе» будет использоваться для обозначения не только глобальной ядерно-энергетической системы, но также и тех национальных и региональных систем, которые вносят эффективный вклад в повышение устойчивости глобальной системы и получают от этого пользу.

#### **В.4. Инновации**

25. В ходе этого проекта исследуются инновации в выбранных ядерных энерготехнологиях и связанных с ними НИОКР, и его цель состоит в оказании государствам-членам поддержки в развитии таких инноваций. Институциональные механизмы также являются важной частью ядерно-энергетических систем, в том числе соглашения, договоры, правовые базы или режимы и конвенции – и эти аспекты также включены в проект, поскольку внедрение новых конструкций реакторов может потребовать инновационных подходов к институциональным мерам, в частности для нестационарных РМСМ. ИНПРО содействует сотрудничеству в этой области и поддерживает страны в деле разработки и осуществления инновационных механизмов.

26. Была проделана подготовительная работа в отношении нового совместного проекта «Обзор концепций инновационных реакторов для предупреждения тяжелых аварий и смягчения их последствий (RISC)», осуществление которого начнется во второй половине 2013 года. Обеспечение безопасности в условиях нормальной эксплуатации и проектных аварий является ключевым требованием развития ядерной энергетики. Меры по предупреждению и смягчению последствий тяжелых аварий одинаково важны, и после аварии на АЭС «Фукусима-дайти» им уделяется повышенное внимание. Методология ИНПРО в области безопасности реакторов требует, чтобы выбросы радиоактивных веществ за пределами площадки выше определенных пределов были «практически невозможны». Удовлетворение этого требования чрезвычайно важно для общественного принятия и устойчивости ядерной энергетики. Цель проекта RISC состоит в том, чтобы подтвердить, что эволюция требований безопасности и соответствующих технических и институциональных инноваций в ядерных технологиях обеспечивает постоянное продвижение к тому, чтобы избежать принятия мер по переселению или эвакуации за пределами площадок АЭС. Существующие или предлагаемые передовые ядерно-энергетические системы будут оцениваться на основе вышеупомянутого требования ИНПРО, т.е. после любой аварии нет необходимости в эвакуации за пределами площадки АЭС.

27. Заключительный доклад исследования ИНПРО по правовым и организационным вопросам, связанным с передвижными АЭС (ПАЭС) был одобрен Комитетом по публикациям Агентства в 2013 году. Цель этого исследования состоит в том, чтобы помочь проектировщикам и потенциальным пользователям ПАЭС понять правовые, организационные аспекты и аспекты инфраструктуры, относящиеся к их внедрению в странах, которые не являются страной-проектировщиком. Для достижения этой цели в ходе исследования были предусмотрены различные сценарии внедрения, варианты эксплуатации и права собственности ПАЭС.

28. В 2013 году подготавливаются новые мероприятия в рамках международного сотрудничества по быстрым реакторам, топливным циклам и НИОКР по материалам. Цель состоит в том, чтобы выполнить предварительное исследование с целью укрепления сотрудничества между разработчиками инновационных ядерных технологий. Эта цель может быть достигнута путем разработки ожидаемой международной научно-технической основы для исследований инновационных технологий с использованием нынешних и будущих исследовательских и испытательных реакторов.

## **В.5. Политика и диалог**

29. Основной вид деятельности в рамках этого проекта – продолжение работы Форума для диалога в рамках ИНПРО по устойчивости ядерной энергетики, которая осуществляется в тесном сотрудничестве с Департаментом технического сотрудничества и в зависимости от тематики с другими департаментами Агентства. Форум для диалога в рамках ИНПРО объединяет обладателей и пользователей технологий, а также другие заинтересованные стороны в целях обмена информацией и знаниями в отношении вопросов, связанных с устойчивым развитием ядерной энергетики. В 2012 году работа двух форумов была сосредоточена на факторах, способствующих и препятствующих региональному сотрудничеству в области устойчивых ядерно-энергетических систем и долгосрочных перспектив ядерной энергетики в эпоху после фукусимской аварии. Шестой Форум для диалога был проведен в июле-августе 2013 года и был посвящен вопросам безопасности и лицензированию РМСМ; на следующем форуме планируется обсудить вопросы пересмотра методологии ИНПРО.

## **С. Другая деятельность Агентства, связанная с инновационными ядерными технологиями**

30. По-видимому, польза применения технологии быстрых реакторов начитает получать признание в плане решения существующих проблем хранения отходов и удовлетворения острой потребности в энергии, которую испытывают поставщики энергии, пытаясь справиться с энергетическим спросом для промышленных и бытовых нужд. Деятельность Агентства в области исследований и технологических разработок по усовершенствованным системам на быстрых нейтронах осуществляется силами Технической рабочей группы по реакторам на быстрых нейтронах (ТРГ-БР), которая также занимается электроядерными системами. ТРГ-БР использует синергические связи, работая совместно с инициативой ИНПРО по долгосрочной устойчивости ядерной энергии.

31. В 2013 году в Париже Агентство организовало Международную конференцию "Реакторы на быстрых нейтронах и соответствующие топливные циклы: безопасные технологии и устойчивые сценарии" (FR13). В конференции приняли участие семьсот экспертов из 27 государств-членов и 4 международных организаций, продемонстрировав стабильный и растущий интерес к реакторам на быстрых нейтронах и соответствующим технологиям топливного цикла. На 41 техническом заседании конференции были представлены значительные достижения в ключевых направлениях технологического развития, включая доклады о совершенствовании реакторов на быстрых нейтронах и технологий топливного цикла, аспектах безопасности и экономики, а также были рассмотрены вопросы, связанные с устойчивостью с точки зрения распространения. Конференция также определила пробелы и ключевые вопросы, которые необходимо решать, с тем чтобы добиться определенного продвижения быстрых реакторов в промышленных масштабах, в том числе их признания общественностью.

32. В 2012 году при участии 20 организаций из 11 государств-членов началось осуществление ПКИ по сравнительному анализу отвода остаточного тепла из реактора EBR-II в испытательном режиме во время останова. Предложенный Францией новый ПКИ о свойствах натрия и безопасной эксплуатации экспериментальных установок в поддержку разработки и развертывания быстрых реакторов с натриевым теплоносителем был недавно утвержден Комитетом по координируемой исследовательской деятельности. Первое СКИ в рамках этого ПКИ пройдет в сентябре 2013 года. Предложенный Индией третий ПКИ по параметрам источника радиоактивности в условиях аварии с разрушением активной зоны быстрого реактора запланировано начать в конце 2013 года.

33. Всеобъемлющий доклад «Состояние исследований в области быстрых реакторов и разработки соответствующих технологий» (IAEA-TECDOC-1691), обобщающий современное состояние и будущее развитие в этой области, был опубликован в конце 2012 года, и аналогичные усилия осуществляются в отношении выпуска параллельного доклада «Состояние исследований и разработок в области электроядерных систем». Эти два доклада будут дополнены буклетом под названием «Состояние разработок инновационных конструкций быстрых реакторов», работа над которым ведется в настоящее время. В 2012 году была также выпущена публикация «Жидкометаллические теплоносители для быстрых реакторов, охлаждаемых натрием, свинцом и свинцово-висмутовым эвтектическим составом» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии № NP-T-1.6), и вскоре будут опубликованы различные публикации серии IAEA-TECDOC о результатах недавно завершенных ПКИ по реакторам Monju и Phénix. Эти публикации дополняются восемью статьями, представленными на международных конференциях и в журналах, рецензируемых авторитетными экспертами.

34. В мае 2013 года состоялось совещание ТРГ-БР для обмена информацией о состоянии национальных программ и подготовки рекомендаций по осуществлению мероприятий Агентства в области быстрых реакторов в 2014-2015 года и далее. В феврале 2013 года состоялся совместный семинар-практикум МАГАТЭ и МФП по проектным критериям безопасности для быстрых реакторов с натриевым теплоносителем: деятельность Агентства сосредоточена на том, чтобы своевременно подготовить согласованные на международном уровне требования безопасности для инновационных (Поколение IV) быстрых реакторов и обеспечить, чтобы результаты уроков аварии на АЭС "Фукусима-дайти" поэтапно внедрялись на достаточно ранней стадии, с тем чтобы надлежащим образом учесть все аспекты во время разработки.

35. В 2012 году были проведены два технических совещания по вопросам обеспечения безопасности высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (ВТГР), касающиеся повторной оценки максимальных рабочих температур для топлива ВТГР и конструкционных материалов и высокотемпературных внутриреакторных контрольно-измерительных приборах для использования в ВТГР. Цель обоих технических совещаний состояла в том, чтобы вновь рассмотреть некоторые нерешенные вопросы относительно безопасности ВТГР, в особенности в свете ядерной аварии на АЭС "Фукусима". Новый ПККИ по расчетам нейтронных характеристик и теплогидравлики ВТГР, а также по анализу неопределенностей обеднения был начат в 2012 году. Цель ПККИ состоит в том, чтобы предоставить платформу для разработки методов анализа неопределенностей с целью их интеграции в компьютерные коды, используемые при анализе безопасности ВТГР. В области обучения и подготовки кадров в октябре 2012 года в Пекине, Китай, были проведены международные учебные курсы по технологии ВТГР. Эти курсы с участием 35 слушателей из 10 государств-членов были проведены в рамках усилий Агентства по сохранению знаний в области технологии ВТГР путем их передачи молодому поколению ученых и инженеров. В 2013 году была выпущена публикация «Оценка эксплуатационных показателей высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов: сравнительный анализ в отношении RBMR-400, RBMM, GT-MHR, HTR-10 и критического стенда ASTRA» (IAEA-TECDOC-1694), в которой были обобщены результаты ПККИ с участием 10 государств-членов по вопросам повышения эксплуатационных показателей ВТГР.

36. В ноябре 2012 года Агентство созвало первое СКИ в рамках ПККИ по технико-экономическим аспектам производства водорода с использованием ядерной энергии и сравнительному исследованию НЕЕР. Во время этого совещания Агентство подготовило обновленный вариант своей Программы экономической оценки производства водорода (НЕЕР). В обновленном варианте имеется более удобный для пользователя интерфейс и содержатся модифицированные экономические модели. В июле 2013 года Агентство выпустило бета-версию набора инструментальных средств по вопросам ядерного производства водорода. В дополнение к наличию ссылок на все технические публикации по ядерному производству водорода этот набор инструментальных средств имеет новые функции, которые позволяют пользователям легко рассчитать стоимость ядерного производства водорода на основе различных методологий производства и оценить их воздействие на окружающую среду.

37. В области легководных и тяжеловодных реакторов были завершены два ПКИ: “Характеристики теплопереноса и испытания кодов для теплогидравлических расчетов применительно к реакторам SCWR” и “Сопоставительные исследования компьютерных кодов для анализа тяжелых аварий применительно к тяжеловодным реакторам”; в то же время началось осуществление двух новых ПКИ: “Прогнозирование продольной и радиальной ползучести в трубах высокого давления” и “Применение кодов вычислительной гидрогазодинамики (CFD) при проектировании ядерных реакторов”. Были проведены учебные курсы по научным и технологическим аспектам SCWR и явлениям естественной циркуляции и пассивным системам безопасности в усовершенствованных водоохлаждаемых реакторах. Агентство выпустило публикации «Сравнение прогнозов кода для теплогидравлических расчетов тяжеловодных реакторов с экспериментальными данными по авариям с потерей теплоносителя при разрыве трубопровода малого диаметра» (IAEA-TECDOC-1688) и «Оценка технологий ядерных реакторов для внедрения в ближайшем будущем» (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии № NP-T-1.10). Технические совещания включали совещания, проведенные по следующей тематике: наборы усовершенствованных кодов для анализа безопасности конструкции и эксплуатации реакторов HWR; устойчивость потока естественной циркуляции и теплогидравлическое сопряжение защитной оболочки и системы первого контура во время аварий на интегральных реакторах PWR; требования к переохлаждению замедлителя HWR для подтверждения возможности использования замедлителя в качестве резервного поглотителя тепла во время аварий; и оценка реакторных технологий для стран, приступающих к реализации ядерно-энергетических программ.



# Реакторы малой и средней мощности (PMCM) – разработка и внедрение

## А. Общие сведения

1. В резолюции GC(55)/RES/12/B.2 Генеральная конференция призвала Секретариат продолжать оказание помощи государствам-членам в разработке безопасных, надежных, рентабельных и устойчивых с точки зрения распространения реакторов малой и средней мощности (PMCM), в том числе в целях ядерного опреснения и производства водорода. Генеральная конференция предложила Генеральному директору представлять доклады Совету управляющих и Генеральной конференции i) о ходе осуществления программы, предусматривающей оказание помощи развивающимся странам, проявляющим интерес к PMCM; ii) о прогрессе, достигнутом в научных исследованиях, разработке, демонстрации и внедрении PMCM в заинтересованных государствах-членах; iii) о ходе осуществления деятельности Агентства по развитию инновационных ядерных технологий. Настоящий доклад подготовлен в ответ на это поручение.

## В. Деятельность Агентства

2. В рамках содействия осуществлению Плана действий МАГАТЭ по ядерной безопасности, и в частности пункта 12 об использовании эффективных НИОКР, в июне 2012 года Агентство начало деятельность по включению уроков, извлеченных из аварии на АЭС «Фукусима-дайити», в оценку технологий PMCM, применяемых при проектировании инженерно-технических средств безопасности. Эта работа финансировалась из внебюджетного взноса Республики Корея в рамках последующей деятельности, определенной на Семинаре-практикуме по оценке технологий реакторов малой и средней мощности, которые могут быть сооружены в ближайшем будущем, состоявшемся в декабре 2011 года. Главная задача этого семинара-практикума заключалась в том, чтобы помочь государствам-членам в подборе имеющихся на рынке конструкций PMCM для сооружения в ближайшем будущем и ввести в действие процесс оценки технологий в качестве одного из шагов в направлении принятия обоснованных решений. Второй начатый в 2012 году вид деятельности, финансируемой за счет Инициативы в отношении мирного использования, – это разработка комплекса инструментальных средств для оценки технологий PMCM на предмет надежности инженерно-технических средств безопасности.

3. Что касается регулирующей инфраструктуры, необходимой при подготовке к сооружению PMCM, то Агентство занимается подготовкой доклада по подходам к оценке воздействия на окружающую среду усовершенствованных PMCM в сотрудничестве с ядерными регулируемыми органами стран с развитой ядерной отраслью, который должен быть опубликован в Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии. В рамках содействия этой работе в апреле и октябре 2012 года были проведены два консультативных совещания.

4. В области передовых энергетических концепций, касающихся РМСМ, Агентство занимается подготовкой доклада Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, озаглавленного «Options to Enhance Energy Supply Security using Hybrid Energy Systems based on SMRs – Synergizing Nuclear and Renewable Energies» («Пути повышения надежности энергоснабжения за счет использования гибридных энергетических систем на основе РМСМ – взаимосоиливающий эффект ядерной энергии и возобновляемых энергоресурсов»). Его подготовка ведется в сотрудничестве с ОИЦ ЕК, ИНПРО и Секцией планирования и экономических исследований Агентства, а его целью является оценка целесообразности интегрирования РМСМ и возобновляемых энергоресурсов для повышения экономической эффективности и устойчивости энергосистем.

5. В июле 2012 года завершились работы по осуществлявшемуся в течение четырех лет ПКИ «Разработка методологий оценки показателей функционирования пассивных систем безопасности усовершенствованных реакторов». Главная цель ПКИ заключалась в определении общего метода анализа и испытаний надежности пассивных систем безопасности. В ходе работ по ПКИ испытания естественной циркуляции осуществлялись в Италии. Полученные в ходе испытаний данные использовались для сравнительного анализа потенциала нескольких теплогидравлических кодов для моделирования поведения потока в испытываемой аппаратуре. Были определены требования, предъявляемые к методике оценки надежности пассивных систем безопасности будущих усовершенствованных АЭС. Было проведено 4 СКИ, в которых участвовали представители пяти государств-членов, представляющих 7 научно-исследовательских институтов и организаций Аргентины, Индии, Италии, Российской Федерации и Франции. Подготовка публикации серии IAEA-TECDOC ведется вместе с подготовкой доклада по ПКИ.

6. В августе 2011 года состоялось третье техническое совещание по содействию подготовке доклада Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии под названием «Options to Incorporate Intrinsic Proliferation Resistance Features into NPPs with Innovative SMRs and their Associated Fuel Cycle» («Варианты включения средств внутренне присущей устойчивости с точки зрения распространения в конструкцию АЭС с инновационными РМСМ и в сопутствующие топливные циклы»). Цель этого доклада Серии изданий по ядерной энергии состоит в том, чтобы согласовать методы, разработанные в рамках ИНПРО и Международного форума «Поколение-IV» (МФП) и касающиеся устойчивости с точки зрения распространения и физической защиты. На техническом совещании были представлены примеры проведенных ранее оценок устойчивости энергосистем с точки зрения распространения и был рассмотрен прогресс, достигнутый в разработке шаблона для сбора данных, относящихся к устойчивости с точки зрения распространения, которыми располагают проектировщики. Работа над докладом Серии изданий по ядерной энергии была завершена для его публикации в 2013 году.

7. В качестве дополнения к своей Информационной системе по усовершенствованным реакторам (АРИС) Агентство издало в сентябре 2011 года и в ноябре 2012 года ежегодно обновляемую брошюру «Status of Small and Medium Sized Reactor Designs» («Положение дел с проектами реакторов малой и средней мощности»).

8. Исследование правовых и организационных вопросов, связанных с ПАЭС, одобренное для издания Комитетом по публикациям Агентства, описывается в приложении 7.

9. В октябре 2011 года Агентство организовало в Вене Техническое совещание по вопросам топлива и вариантам топливного цикла для реакторов малой и средней мощности, на котором присутствовали более 32 участников из 20 государств-членов. На нем обсуждалось положение дел с возможными вариантами топлива и топливных циклов для РМСМ на основе LWR,

PHWR, HTR и технологий быстрых реакторов. По итогам совещания завершается работа над документом, посвященным вопросам, связанным с топливом и топливным циклом для РМСМ, и его публикация ожидается к концу 2013 года.

## **С. Деятельность в государствах-членах**

10. В мире наблюдается активизация деятельности по содействию разработке конструкций и технологий РМСМ для сооружения в ближайшем будущем. РМСМ разрабатываются по всем основным конструкционным направлениям: водоохлаждаемые реакторы, реакторы с жидкометаллическим теплоносителем и газоохлаждаемые реакторы. Во всем мире в 26 государствах-членах в эксплуатации находится 131 РМСМ суммарной мощностью 59 ГВт (эл.). В настоящее время в 6 странах – Аргентине, Индии, Китае, Пакистане, Российской Федерации и Словакии – в процессе сооружения находятся в общей сложности 14 РМСМ. Проводятся исследования по примерно 45 усовершенствованным концепциям РМСМ для выработки электроэнергии, производства технологического тепла, опреснения, производства водорода и других применений; эта работа ведется в 12 государствах-членах: Аргентине, Бразилии, Индии, Италии, Канаде, Китае, Республике Корея, Российской Федерации, США, Франции, Южной Африке и Японии. Ниже обобщается деятельность государств-членов по разработке РМСМ.

11. Легководные водоохлаждаемые РМСМ разрабатываются в Аргентине, Китае, Республике Корея, Российской Федерации, США и Франции. В Аргентине был разработан реактор CAREM-25 – прототипная установка мощностью 27 МВт(эл.) для будущего реактора мощностью 150-300 МВт(эл.), – в котором все элементы первого контура находятся внутри корпуса реактора. В 2012 году на площадке АЭС «Атуча» начались строительные работы по сооружению прототипного реактора CAREM-25, и ввод реактора в эксплуатацию планируется в 2016 году. На площадке в провинции Формоса планируется построить более крупную установку, в которой будет использоваться конструкция CAREM-25, но мощность которой составит >150 МВт(эл.). В Китае также разработаны конструкции легководных реакторов с водой под давлением мощностью 300 МВт(эл.) и 600 МВт(эл.), и два блока CNP-300 сооружаются в Пакистане, а три блока CNP-600 – в Китае. Недавно Китай также объявил о собственной разработке реактора малой мощности с водой под давлением интегральной конструкции (PWR) под названием ACP100, который будет вероятно сооружен в ближайшие несколько лет на площадке в провинции Фуцзянь. Франция разрабатывает конструкцию Flexblue, которая представляет собой небольшую подводную АЭС номинальной мощностью 160 МВт (эл.). Ее разработка основывается на обширном опыте эксплуатации реакторов на подводных лодках. В июле 2012 года Комиссия по ядерной безопасности и физической ядерной безопасности Республики Корея утвердила стандартную конструкцию реактора SMART мощностью 100 МВт(эл.). SMART имеет тепловую мощность 330 МВт, и его планируется использовать, в частности, для производства электроэнергии и опреснения морской воды. Российская Федерация внедрила большое количество реакторов ВВЭР-440 и в настоящее время разрабатывает ряд конструкций ВВЭР, относящихся к категории РМСМ. Кроме того, близится к завершению создание двух энергоблоков серии КЛТ-40С меньшей мощности, и они будут устанавливаться на барже и использоваться для комбинированного производства технологического тепла и электрической энергии. Разработка реактора серии КЛТ-40С основывается на опыте, приобретенном в связи с реакторами, которые используются в силовых установках ледоколов.

12. В США разрабатываются несколько РМСМ. Министерство энергетики (МЭ) Соединенных Штатов объявило о втором туре конкурса на программу технической поддержки в лицензировании РМСМ. По информации МЭ, в рамках данного конкурсного предложения рассматривается объем финансирования в размере 452 млн долл. и объем предыдущего присуждения контракта, сделанного в ноябре 2012 года. Данный конкурс преследует цель представления конструкций РМСМ, которые планируется ввести в эксплуатацию к 2025 году, на три года позже, чем в прошлогоднем конкурсе. В их числе проект mPower, который предусматривает сооружение сдвоенных модулей мощностью по 180 МВт(эл.) в Клинч-Ривер, штат Теннесси; проект NuScale, который предусматривает сооружение одной АЭС, состоящей из 12 модулей по 45 МВт(эл.); проект РМСМ-W, предусматривающий сооружение PWR мощностью 225 МВт(эл.), в котором используются пассивные системы безопасности и компоненты с апробированными показателями AP1000 и РМСМ-160. Предполагается, что первые две конструкции будут представлены Комиссии по ядерному регулированию США для анализа проекта в 2014 году. Все четыре американских реактора являются интегральными PWR. В ходе первого тура конкурсного предложения МЭ в апреле 2013 года контракт был присужден компании «mPower».

13. Тяжеловодные реакторы (HWR) категории РМСМ разрабатываются и проектируются в Индии и Канаде. В Канаде разработана и внедрена серия CANDU, и здесь предлагаются различные номинальные мощности. Несколько HWR сооружаются или эксплуатируются в Индии. К ним относятся PHWR выходной мощностью 220 МВт(эл.), 540 МВт(эл.) и 700 МВт(эл.). Кроме того, была разработана конструкция индийского усовершенствованного тяжеловодного реактора (AHWR) выходной мощностью 300 МВт(эл.). В нем предусмотрено использование вертикальных каландров, ториевого топлива и пассивных средств безопасности.

14. Разрабатывается несколько высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов номинальной мощностью менее 700 МВт(эл.). В Китае спроектирован, сооружен и эксплуатируется экспериментальный высокотемпературный реактор с гелиевым теплоносителем и шаровыми твэлами HTR-10. В декабре 2012 года в Шидаоване провинции Шаньдун были начаты работы по проекту сооружения HTR-PM, состоящего из двух модулей по 250 МВт(тепл.), которые планируется завершить в 2017 году. В США разработаны газотурбинный модульный реактор с гелиевым охлаждением (GT-MHR) и энергоумножительный модуль (EM<sup>2</sup>), которые являются высокотемпературными реакторами с блоковыми топливными элементами и газотурбинным циклом.

15. В ряде стран изучается возможность использования в категории РМСМ быстрых реакторов с жидкометаллическим теплоносителем. Готовится к вводу в эксплуатацию и тестовому запуску прототип быстрого реактора-размножителя (PFBR) выходной мощностью 500 МВт(эл.) в Калпаккаме, Индия. В Японии разработан реактор (4S), который предназначен для выработки 10-50 МВт(эл.) и должен быть размещен в закрытой цилиндрической камере на глубине 30 м под землей, при этом турбинное здание будет размещаться на поверхности. В Российской Федерации планируется сооружение нескольких установок СВБР-100 – небольших быстрых реакторов с использованием теплоносителя в виде эвтектического легкоплавкого сплава свинца и висмута, имеющих выходную мощность 100 МВт(эл.). Модульная и интегральная конструкция этой установки делает ее приемлемой для крупномасштабного промышленного производства при тщательном контроле качества, что позволяет снизить себестоимость. Пилотный проект СВБР-100 и экспериментальный быстрый реактор БРЕСТ-300 со свинцовым теплоносителем находятся в настоящее время в начальной стадии разработки. В Китае с июля 2010 года находится в эксплуатации китайский экспериментальный быстрый реактор (CEFR). В США было завершено детальное проектирование инновационного энергетического маломодульного реактора (PRISM) мощностью 330 МВт(эл.).

# Подходы к содействию развитию инфраструктуры ядерной энергетики

## **А. Общие сведения**

1. В резолюции GC(55)/RES/12 Генеральная конференция признала, что развитие и обеспечение функционирования надлежащей инфраструктуры является вопросом первостепенной важности, в особенности для стран, рассматривающих и планирующих внедрение ядерной энергетики. Генеральная конференция подтвердила значительную роль Агентства в оказании государствам-членам помощи в этой области и отметила, что Агентство в соответствии с просьбами государств-членов расширило свою деятельность. Генеральная конференция далее отметила совместные усилия, предпринимаемые Группой комплексной ядерной инфраструктуры (ИНИГ) и в рамках Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), по разработке инновационных подходов к инфраструктуре для будущих ядерно-энергетических систем, а также признала важность миссий Агентства по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры (ИНИР), обеспечивающих экспертные и основывающиеся на экспертном рассмотрении оценки, в оказании запрашивающим государствам-членам помощи в определении состояния развития их ядерной инфраструктуры. Генеральная конференция предложила продолжать разработку ИНИР для этапа 3 до ввода в эксплуатацию, а также предложила Агентству продолжать извлекать уроки из миссий ИНИР и повышать эффективность своей деятельности.

2. Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления этой резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции на ее 57-й сессии в рамках соответствующего пункта повестки дня. Настоящий документ подготовлен в ответ на это предложение.

## **В. Ход работы после 55-й очередной сессии Генеральной конференции**

### **В.1. Общая информация**

3. Среди стран, которые не имеют ядерной энергетики и которые до аварии на АЭС "Фукусима-дайти" решительно заявляли о своем намерении продолжить разработку ядерно-энергетических программ, некоторые впоследствии аннулировали или пересмотрели свои планы, другие заняли выжидательную позицию, однако большинство стран продолжили реализацию своих планов. В частности, в 2012 году Объединенные Арабские Эмираты стали первой почти за тридцать лет страной, которая приступила к строительству своей первой АЭС. Другие страны, такие как Беларусь и Турция, подписали контракты и готовятся к строительству.

4. С 2011 года увеличился объем поступающих в Агентство внебюджетных взносов в поддержку развития инфраструктуры ядерной энергетики, особенно взносов от доноров по линии Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ). Эти дополнительные средства позволили Агентству восстановить услуги, которые не предлагались в течение некоторого времени, в частности услуги для будущих владельцев-операторов, которые будут нести основную ответственность за обеспечение ядерной безопасности. Особый интерес представляют несколько направлений деятельности, работы по которым были активизированы благодаря ИМИ, в том числе расширение программы законодательной помощи и создание Института ядерного права, разработка и применение инструмента моделирования планирования рабочей силы, подготовка руководящих документов и проведение семинаров-практикумов по нескольким темам, включая рассмотрение конструкции, технико-экономические обоснования и оценку технологий. В рамках ИМИ также оказывается содействие в целях обновления методов представления руководящих материалов Агентства с использованием современных электронных учебных материалов. В Плане действий МАГАТЭ по ядерной безопасности было указано, что многие из этих видов внебюджетной деятельности актуальны для стран, приступающих к развитию ядерной энергетики.

5. Кроме того, внебюджетные ресурсы также направлялись непосредственно на содействие развитию инфраструктуры ядерной энергетики в государствах-членах в рамках проектов ТС, обозначенных сноской а/. В частности, к числу таких мероприятий относились проект по закупке тренажера для содействия развитию людских ресурсов в Нигерии и проведение семинаров-практикумов и миссий экспертов по нескольким темам в целях создания потенциала во Вьетнаме.

6. На Конференции МАГАТЭ по ядерной безопасности на уровне министров, организованной в июне 2011 года, Генеральный директор объявил о подготовке Плана действий МАГАТЭ по ядерной безопасности. План действий был принят Советом управляющих, а в сентябре 2011 года одобрен Генеральной конференцией. Действие 8 относится к государствам-членам, планирующим приступить к реализации ядерно-энергетической программы, а действие 9 – к созданию потенциала в тех государствах-членах, которые приступают к реализации ядерно-энергетической программы, а также государствах-членах, эксплуатирующих АЭС. В Плане действий государствам-членам предлагается разработать соответствующую инфраструктуру и добровольно принять у себя миссии по экспертному рассмотрению. Была начата работа по выполнению нескольких задач в поддержку этих действий.

7. На основе консультаций с государствами-членами был подготовлен рабочий документ "Interim Report on the Implications of the Fukushima Daiichi Accident for the IAEA Document 'Milestones in the Development of a National Nuclear Infrastructure for Nuclear Power', NG-G-3.1" ("Промежуточный доклад о последствиях аварии на АЭС "Фукусима-дайити" для документа МАГАТЭ "Основные этапы развития национальной инфраструктуры ядерной энергетики", № NG-G-3.1"), который был рассмотрен Группой содействия развитию ядерной энергетики. В нем были обобщены непосредственные уроки для стран, приступающих к развитию ядерной энергетики, которые извлечены по итогам применения подхода, предусмотренного в документе «Основные этапы».

8. Завершается работа над полным каталогом услуг Агентства во всех областях развития инфраструктуры, которыми могут воспользоваться государства-члены; ожидается, что он будет опубликован на веб-сайте Агентства к четвертому кварталу 2013 года.

9. Действие 9 Плана связано с основными требованиями, касающимися укрепления и поддержания деятельности по созданию потенциала для стран, приступающих к развитию ядерной энергетики. Государствам-членам, которые планируют приступить к реализации ядерно-энергетических программ, предлагается укреплять, развивать, поддерживать и осуществлять их программы по созданию потенциала, включая деятельность в области обучения, подготовки персонала и проведения учений на национальном, региональном и международном уровне. В 2012 году было проведено техническое совещание по этой теме; на основе его итогов ведется подготовка проекта методологии самооценки, который будет представлен до конца 2013 года.

## **В.2. Техническая рабочая группа по инфраструктуре ядерной энергетики**

10. Со времени своего создания в 2011 году Техническая рабочая группа по инфраструктуре ядерной энергетики (ТРГ-ИЯЭ) провела четыре совещания; два последних состоялись в апреле 2012 года и мае 2013 года. ТРГ-ИЯЭ состоит из международных экспертов, которые консультируют Агентство по вопросам разработки и реализации национальных ядерно-энергетических программ. ТРГ-ИЯЭ обеспечивает обмен информацией и рекомендациями, подготовленными на основе новейших данных и передовой практики в области развития инфраструктуры национальных ядерно-энергетических программ, предоставляет Агентству руководящие материалы по подходам, стратегии, политике и практическим мероприятиям в целях создания национальных ядерно-энергетических программ, содействует Агентству в оценке накопленного им опыта оказания помощи в проведении мероприятий и миссий, обеспечивает обратную связь по вопросам использования документов Агентства, дает консультации по вопросам соответствующей корректировки и оптимизации действий и подходов Агентства, обеспечивает обмен информацией о событиях и деятельности в государствах-членах, в том числе в отношении двусторонней помощи и национальных усилий, а также изучает способы координации помощи, оказываемой Агентством, и помощи, предоставляемой на двусторонней основе.

## **В.3. Техническое сотрудничество**

11. Агентство отмечает расширение масштабов деятельности в странах, которые приняли решение начать реализацию ядерно-энергетической программы или строительство первой АЭС. В настоящее время имеется более сорока национальных, региональных и межрегиональных проектов ТС по оказанию содействия странам, которые рассматривают или планируют освоение ядерной энергетики. Поскольку ряд стран перешли к фазе более активного развития инфраструктуры, деятельность Агентства по техническому сотрудничеству, предусматривающая содействие в этой области, сконцентрирована на услугах по рассмотрению и услугах по созданию потенциала. Страны, находящиеся на одном уровне развития инфраструктуры, имели возможность поделиться друг с другом опытом в рамках региональных и межрегиональных проектов. Такой обмен извлеченными уроками между странами, приступающими к развитию ядерной энергетики, особенно полезен, если учесть, сколько времени прошло с тех пор, как строительство своей первой АЭС было начато страной – предшественницей Объединенных Арабских Эмиратов.

## **В.4. Оценка ядерной инфраструктуры**

12. Миссии по комплексному рассмотрению ядерной инфраструктуры (ИНИР) по-прежнему являются основным источником услуг по международному экспертному/независимому экспертному рассмотрению для стран, приступающих к развитию ядерной энергетики. Эти оказываемые Агентством услуги получили широкое признание в качестве эффективного способа оценки положения страны, и государства-члены, принимавшие у себя миссии ИНИР, сочли эти услуги весьма полезными для поддержки дальнейшего развития. Международные эксперты, участвующие в миссиях, анализируют ход развития инфраструктуры и выработывают рекомендации и предложения о возможных дальнейших действиях стран.

13. В ноябре 2011 года была организована миссия ИНИР в Бангладеш в целях анализа хода развития ядерной инфраструктуры в сфере ядерной энергетики и подготовки рекомендаций. В январе 2012 года была организована первая последующая миссия в Иорданию с целью пересмотра плана действий с учетом откликов по итогам миссии ИНИР 2009 года. В том же 2012 году Беларусь приняла у себя миссию ИНИР в рамках этапов 1 и 2. В декабре 2012 года была проведена вторая миссия ИНИР во Вьетнаме. В апреле 2013 года была проведена миссия ИНИР в Польше.

14. Первая миссия ИНИР в стране, имеющей действующую АЭС, была организована в Южной Африке в январе 2013 года. Южная Африка направила просьбу об организации миссии по причине того, что прошло уже несколько десятилетий со времени постройки АЭС "Куберг", и должностные лица выразили желание проанализировать состояние национальной инфраструктуры и ее пригодность для строительства новых АЭС.

15. На ноябрь 2013 года запланирована миссия ИНИР в Турцию; миссии ИНИР в Марокко и Нигерию, от которых были получены официальные запросы, предварительно запланированы на 2014 год. Другие страны также выразили заинтересованность в них в неофициальном порядке.

16. В Планах действий МАГАТЭ по ядерной безопасности Агентству предлагается расширить сферу охвата его миссий ИНИР и включить в нее этап 3, предшествующий эксплуатации. Первоначально это не было предусмотрено при создании ИНИР в 2009 году в силу существования других услуг Агентства по рассмотрению, которые имеют организационную или тематическую направленность (например, Группа по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), комплексные услуги по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРС), Международная консультативная служба по физической защите (ИППАС) и т.д.). В настоящее время государства-члены проявляют интерес к всеохватывающей миссии, которая рассматривала бы весь спектр вспомогательной инфраструктуры в целях обеспечения готовности к коммерческой эксплуатации. В настоящее время разрабатываются подход и методология, и продолжаются переговоры с некоторыми потенциальными принимающими сторонами экспериментального этапа 3 миссии в 2014 или 2015 году.

17. Благодаря постоянному анализу откликов государств-членов и уроков, извлеченных из миссий ИНИР, публикация "Оценка положения дел в области развития национальной ядерной инфраструктуры" (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NG-T-3.2), обновляется в виде дополнительного рабочего документа и на экспериментальной основе начала применяться в 2013 году в ходе миссий ИНИР. В 2014 году после анализа этого опыта данный документ будет опубликован вместе с пересмотренным документом «Milestones» («Основные этапы»).

## **В.5. Содействие развитию людских ресурсов**

18. Развитие людских ресурсов по-прежнему остается высокоприоритетной задачей для государств-членов и Агентства. Ведется работа по нескольким направлениям.

19. В апреле 2012 года Агентство организовало подготовку персонала из Бангладеш, Вьетнама, Индонезии, Малайзии и Таиланда по работе с инструментом моделирования людских ресурсов в ядерно-энергетической отрасли, в ходе которой были освещены основные моменты национального процесса планирования рабочей силы. Агентство оказывает странам содействие в разработке и применении этого инструмента, который может быть максимально адаптирован применительно к национальным потребностям той или иной страны.

20. В рамках проекта электронного обучения, финансируемого за счет внебюджетных взносов Республики Корея по линии ИМИ, на основе имеющихся публикаций Агентства по развитию ядерной инфраструктуры и отзывов государств-членов разработаны несколько учебных модулей. Первые пять модулей имеются на веб-сайте Агентства; они посвящены подходу, предусмотренному в документе «Основные этапы», развитию людских ресурсов, управлению, привлечению заинтересованных сторон и управлению строительством. Еще пять модулей будут представлены в начале 2014 года. Цель этого проекта – создание привлекательных интерактивных учебных материалов.

21. Недавно в Массачусетском технологическом институте (МТИ) при поддержке Института эксплуатации АЭС и Агентства разработана международная программа обучения по вопросам руководства в ядерной отрасли. Этот курс посвящен стратегиям управления, практике эксплуатации и технологиям, необходимым для успешной реализации ядерно-энергетической программы. Первый курс по этой программе проводится в два этапа: в июне и октябре 2013 года.

22. Кроме того, учебные курсы по управлению и руководству, управлению строительством, а также программы наставничества на ежегодной основе проводятся в Китае, Республике Корея, Российской Федерации, США и Франции.

## **В.6. Конференции и семинары-практикумы**

23. 27–29 июня 2013 года в Санкт-Петербурге, Российская Федерация, состоялась Международная конференция на уровне министров "Атомная энергетика в XXI веке". На ней присутствовали свыше 100 участников уровня министров или высокого уровня более чем из 50 стран. Конференция дала делегатам возможность обсудить и проанализировать на уровне министров и международных экспертов роль и жизнеспособность ядерной энергетики в деле устойчивого развития, включая смягчение последствий изменения климата, в удовлетворении растущих мировых потребностей в электроэнергии, а также ее нынешнее положение и перспективы.

24. В июле 2012 года в Вене было организовано техническое совещание по вопросам выработки национальной позиции в отношении ядерной энергии, которое предоставило возможность обменяться информацией о разработке национальных позиций относительно новых ядерно-энергетических программ и обобщить отзывы государств-членов по проекту готовящейся в настоящее время публикации серии IAEA-TECDOC о выработке национальной позиции в отношении новой ядерно-энергетической программы.

25. В ноябре 2012 года в Париже и Фланманвиле, Франция, Агентством был проведен межрегиональный семинар-практикум "Новые ядерно-энергетические программы: формирование грамотного потребителя", целью которого стала выработка для будущих

владельцев/операторов АЭС рекомендаций и руководящих материалов о методах развития потенциала, обеспечения компетентности и налаживания партнерских связей, необходимых для успешного планирования, проведения конкурсов, заключения контрактов и начала работ в связи со строительством АЭС. Второй семинар-практикум, который планируется провести в Москве в октябре 2013 года, будет включать в себя посещение строящейся АЭС.

26. В октябре 2012 года Агентство организовало техническое совещание по обмену информацией между опытными и будущими операторами в целях обмена опытом создания организаций, владеющих/эксплуатирующих АЭС, и обсуждения проблем и возможных решений в странах, приступающих к развитию ядерной энергетики.

27. В ноябре 2012 года в Вене было организовано техническое совещание по вопросам безопасности, физической безопасности и гарантий: взаимодействие и синергия при разработке ядерно-энергетических программ, которое обеспечило форум для обмена мнениями об определении взаимосвязей и синергии между тремя областями (вопросами безопасности, физической безопасности и гарантий), а также о практических элементах и извлеченных уроках.

28. После 55-й очередной сессии Генеральной конференции было проведено два семинара-практикума по развитию ядерной инфраструктуры: в январе 2012 года и феврале 2013 года. В этих семинарах-практикумах приняли участие свыше 100 лиц, ответственных за принятие решений; данные мероприятия обеспечили площадку для прозрачного информирования о национальных планах и ожидаемых результатах, обмена опытом и отзывами. В 2012 году семинар-практикум был посвящен вопросам управления и урокам, извлеченным в связи с аварией на АЭС "Фукусима-дайити". На семинаре-практикуме в 2013 году рассматривались темы, связанные с созданием обладающих необходимыми знаниями организаций, проведением оценок и анализом инфраструктуры. Государства-члены пришли к выводу, что эти мероприятия представляют собой очень полезный способ обмена информацией и передовым опытом и получения информации об опыте других стран.

29. Обзорная информация о ядерной энергетике по странам (ОИЯЭС) – это база данных и техническая публикация, в которой описываются экономическое положение, энергетический и электроэнергетический сектора, а также основные организации ядерно-энергетической отрасли государств-членов. В издании ОИЯЭС 2012 года описаны 29 стран, эксплуатирующих АЭС, и 17 стран, планирующих освоение ядерной энергетики. В марте 2013 года было организовано техническое совещание по обсуждению и дальнейшему развитию ОИЯЭС.

## **В.7. Публикации, находящиеся в процессе подготовки**

30. В настоящее время в соответствии с ожиданиями о необходимости повторного изучения и, по мере необходимости, обновления раз в пять лет руководящих материалов Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии проводится рассмотрение публикации "Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power" ("Основные этапы развития национальной ядерно-энергетической инфраструктуры") (IAEA Nuclear Energy Series Guide, No. NG-G-3.1). На первую половину 2014 года запланировано техническое совещание в целях сбора отзывов государств-членов, а к концу 2014 года ожидается подготовка проекта публикации.

31. Подготовлены к публикации или находятся в стадии подготовки доклады Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии или публикации IAEA-TECDOC по таким темам, как выработка национальной позиции, оценка воздействия на окружающую среду, альтернативные подходы к заключению договоров с подрядчиками и оформлению прав собственности и промышленная инфраструктура.

32. В 2012 году были изданы публикации "Invitation and Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants" ("Организация конкурсных торгов и оценка поступивших предложений о заключении контрактов для АЭС") (IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-T-3.9) и "Managing Siting Activities for Nuclear Power Plants" ("Управление деятельностью по выбору площадки для АЭС") (IAEA Nuclear Energy Series, No. NG-T-3.7).

## **В.8. Будущие мероприятия**

33. С 12 по 16 мая 2014 года в Вене, Австрия, пройдет Международная конференция по развитию людских ресурсов для ядерно-энергетических программ: создание и поддержание потенциала. Она станет продолжением аналогичной конференции, состоявшейся в 2010 году в Абу-Даби.