

# Совет управляющих Генеральная конференция

**GOV/2004/55-GC(48)/14**

Date: 12 August 2004

**General Distribution**

Russian

Original: English

## **Только для официального пользования**

Пункт 5 b) предварительной повестки дня Совета  
(GOV/2004/51)

Пункт 16 предварительной повестки дня Конференции  
(GC(48)/1)

# Развитие инновационных ядерных технологий

*Доклад Генерального директора*

## **История вопроса**

- В сентябре 2003 года в резолюции GC(47)/RES/10.C Генеральная конференция отметила прогресс, достигнутый в ряде государств-членов в развитии инновационных ядерных технологий, подчеркнула необходимость международного сотрудничества в развитии инновационных ядерных технологий, а также высокий потенциал и дополнительную ценность, обеспечиваемые посредством совместных усилий, выразила понимание потенциального вклада ядерной энергии в удовлетворение растущих энергетических потребностей XXI века и признала уникальную роль, которую может играть Агентство в международном сотрудничестве в ядерной области.
- Генеральная конференция предложила Генеральному директору доложить о ходе осуществления этой резолюции Совету управляющих и Генеральной конференции Агентства на ее сорок восьмой (2004 год) сессии.

## **Рекомендуемое решение**

- Рекомендуется, чтобы Совет принял к сведению настоящий доклад и уполномочил Генерального директора представить его Генеральной конференции на ее сорок восьмой очередной сессии.

## **А. События, имевшие место после сессии Генеральной конференции 2003 года**

### **А.1. Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО)**

1. ИНПРО – это охватывающий все Агентство проект, координируемый Департаментом ядерной энергии, и вклад в его осуществление вносят все соответствующие департаменты и отделы Агентства. ИНПРО осуществляется за счет использования главным образом внебюджетных ресурсов, предоставляемых членами ИНПРО. Начиная с 2004 года ИНПРО частично финансируется из Регулярного бюджета, откуда обеспечивается поддержка одной должности категории специалистов и одной должности категории общих служб.

2. Осуществление этапа IV ИНПРО началось в июле 2003 года и согласно прогнозам продлится до конца 2005 года. Этот этап включает подтверждение пригодности методологии ИНПРО для оценки инновационных ядерно-энергетических систем (ИЯС) посредством рассмотрений представителями ядерной отрасли и регулирующих органов, а также проведения предметных исследований членами ИНПРО и отдельными отобранными экспертами. Этап IV включает также подготовку посвященного методологии ИНПРО Руководства для пользователя с целью оказания помощи в оценке членами ИНПРО показателей работы ИЯС посредством применения апробированной методологии, определения наиболее подходящих областей для совместных НИОКР и дальнейшей разработки аналитических средств для оценки потенциальных возможностей ИЯС в обеспечении устойчивого глобального, регионального и национального энергоснабжения.

3. В рамках первой части этапа IV ИНПРО были проведены 14 предметных исследований с целью подтверждения пригодности методологии ИНПРО путем ее применения для испытательных оценок конкретных ИЯС. В июне 2004 года доклады обо всех предметных исследованиях были представлены Агентству. Дальнейшая деятельность будет включать внесение изменений в методологию ИНПРО посредством проведения при необходимости серии совещаний с экспертами из членов ИНПРО, подготовки в рамках этапа IV проекта доклада, посвященного обновленной методологии ИНПРО, и представления этого доклада на седьмом совещании Руководящего комитета ИНПРО в декабре 2004 года.

4. В стадии подготовки находится документ МАГАТЭ-ТЕСДОС “Инновационные технологии топливного цикла: положение дел и тенденции”. В этом документе будет кратко изложено положение дел в области инновационных технологий топливного цикла и связанных с ними разработок ядерных реакторов, а также будет предоставлена государствам-членам информация об ИЯС с целью оценки этих систем в рамках второй части этапа IV ИНПРО. Документ МАГАТЭ-ТЕСДОС будет представлен для публикации к концу 2004 года.

5. На своем шестом совещании в январе 2004 года Руководящий комитет ИНПРО высоко оценил объем работы, проделанной в рамках национальных и отдельных предметных исследований, и рекомендовал сформировать специальную группу с целью внесения поправок в круг ведения ИНПРО и подготовки проекта документа, определяющего сферу и график деятельности для этапа II ИНПРО. В соответствии с этой рекомендацией Секретариат МАГАТЭ/ИНПРО готовит предложения для круга ведения и заявления о предназначении этапа II ИНПРО, которые будут представлены на рассмотрение специальной группы и членов Руководящего комитета ИНПРО.

6. По состоянию на июль 2004 года членами ИНПРО были следующие 20 государств-членов и международных организаций: Аргентина, Болгария, Бразилия, Германия, Индия, Индонезия, Испания, Канада, Китай, Нидерланды, Пакистан, Республика Корея, Российская Федерация, Турция, Франция, Чешская Республика, Чили, Швейцария, Южная Африка и Европейская комиссия. В общей сложности 23 бесплатных эксперта были назначены членами ИНПРО и работали в Агентстве в качестве членов Международной координационной группы ИНПРО.

7. Были приняты меры для улучшения в будущем координации между ИНПРО и деятельностью Агентства с целью разработки согласованного подхода к обеспечению безопасности инновационных реакторов и исследования системы проверки соблюдения требований безопасности для конструкций реакторов. Ожидаемым итогом станет разработка технологически нейтрального подхода к обеспечению безопасности и лицензированию, что будет полезным для многих проектов инновационных ядерно-энергетических систем.

8. ИНПРО стремится расширить взаимодействие с другими международными проектами, такими, как Международный форум "Поколение IV" (МФП), усилия которых направлены на развитие инновационных технологий. Секретариат ИНПРО участвует в качестве наблюдателя в совещаниях группы политики МФП, а Секретариат МФП участвовал в качестве наблюдателя в последнем совещании Руководящего комитета ИНПРО. МФП провел независимое авторитетное рассмотрение методологии оценки, применяемой ИНПРО, а также принял участие в совещании по вопросам устойчивости с точки зрения нераспространения. Другой областью планируемого сотрудничества является разработка показателей для устойчивого развития.

## **A.2. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука (ОП 1)**

9. В рамках Основной программы 1 (ОП 1) "Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука" усилиям государств-членов, заинтересованных в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области инновационных ядерных технологий, оказывается помощь посредством обмена научно-технической информацией, осуществления совместных оценок и совместных НИОКР. Разрабатываются новые поколения АЭС на основе использования успешных результатов, достигнутых в ядерной энергетике, и учета уроков, извлеченных из опыта эксплуатации действующих станций. Усовершенствованные конструкции включают эволюционные и инновационные подходы. Подчеркивается, что эволюционные конструкции могут включать инновационные характеристики, такие, как повышенная безопасность (например, пассивные системы) и средства достижения улучшенных экономических показателей. Усовершенствованные конструкции ядерных реакторов, которые разрабатываются в настоящее время, включают водоохлаждаемые реакторы (как легководные реакторы (LWR), так и тяжеловодные реакторы (HWR)), газоохлаждаемые реакторы, быстрые реакторы, а также различные трансмутационные реакторы и реакторы с использованием актинидов, как критические, так и подкритические.

10. Что касается технологических достижений, направленных на повышение экономических показателей и безопасности водоохлаждаемых реакторов, то Агентство разработало проект координированных исследований (ПКИ) "Явление естественной циркуляции, моделирование и надежность пассивных систем с использованием естественной циркуляции". В рамках этого ПКИ будет подготовлен документ TECDOC с кратким изложением современного положения дел с проведением расчетов и экспериментов в области естественной циркуляции. В июне 2004 года были проведены учебные курсы по естественной циркуляции в водоохлаждаемых реакторах. Еще один вид деятельности включает подготовку в Интернете базы данных по теплофизическим свойствам материалов для реакторов LWR и HWR. В мае 2004 года был опубликован документ TECDOC 1391 "Положение дел в области усовершенствованных конструкций LWR: 2004 год". В этом докладе представлено проектное описание 35 усовершенствованных конструкций LWR.

11. В области инновационных систем на спектре быстрых нейтронов для использования актинидов и трансмутации долгоживущих нуклидов продолжались исследования в рамках ПКИ, посвященные передовым технологическим вариантам эффективного сжигания радиоактивных отходов, и цель этих исследований состояла в проведении сравнительной оценки динамических характеристик систем трансмутации. Во время различных консультативных и технических совещаний в рамках Технической рабочей группы по быстрым реакторам (TWG-FR) было проведено рассмотрение современного положения дел в области систем с использованием ускорителей (СИУ) для производства энергии и трансмутации долгоживущих нуклидов. В августе 2003 года были опубликованы два документа МАГАТЭ-ТЕСДОС – 1356 “Новые ядерно-энергетические и трансмутационные системы: физика активной зоны и инженерно-технические аспекты” и 1365 “Рассмотрение национальных программ по системам с использованием ускорителей для разделения и трансмутации”. Были организованы два тематических технических совещания, охватывавшие общие вопросы НИОКР в области СИУ и конкретно посвященные теплогидравлике тяжелых жидкометаллических теплоносителей (HLM) и конструкциям топливных элементов. В Серии технических докладов Агентство подготовило документ “Последствия разделения и трансмутации для обращения с радиоактивными отходами”. Разделение и трансмутация отходов могут позволить значительно уменьшить их токсичность и воздействие на окружающую среду. По инициативе Агентства и при участии девяти государств-членов было начато осуществление ПКИ, посвященного исследованию технологического процесса, связанного с системами разделения и трансмутации. В рамках основных исследований будет проведено сравнение процесса сухого пиро-химического разделения с процессом мокрого разделения. В рамках этого ПКИ будут рассмотрены, в частности, вопросы устойчивости с точки зрения нераспространения, экономические показатели и возможности сведения к минимуму воздействия на окружающую среду. В области разделения и трансмутации Агентство взаимодействует с АЯЭ/ОЭСР с целью дополнения работы друг друга. В этой связи, например, обе организации оказывают финансовую поддержку проведению в ноябре 2004 года совещания по обмену информацией о разделении и трансмутации. В октябре 2003 года Агентство провело также учебно-подготовительный семинар-практикум по теме “Технология и применения СИУ”.

12. В области инновационных газоохлаждаемых реакторов в ноябре 2003 года был опубликован документ МАГАТЭ-ТЕСДОС 1382 с документальным изложением первых результатов осуществляемого ПКИ “Оценка показателей работы высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (HTGR)” (ПКИ-5), цель которого состоит в сокращении неопределенностей расчетов конструкции реакторов типа HTGR. В этом докладе документально излагаются первые итоги сравнений различных машинных программ, а также программных прогнозов и фактических результатов экспериментов в области физики активной зоны и теплогидравлики реакторов типа HTGR. На техническом совещании по теме “Современное положение дел и перспективы в области топлива газоохлаждаемых реакторов” (июнь 2004 года) была обсуждена роль шарового топлива с покрытием в утилизации делящегося материала, включая сжигание плутония. Продолжается подготовка к проведению семинара-практикума по теме “Демонстрация безопасности и рыночный потенциал высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов”, который должен состояться в Пекине, Китай, в сентябре 2004 года. Этот семинар-практикум организуется в рамках межрегионального проекта ТС INT/4/141. Агентство сотрудничает с Европейской сетью высокотемпературных реакторов в проведении международной конференции “HTR-2004”, которая также должна состояться в Китае в сентябре 2004 года вслед за семинаром-практикумом Агентства.

13. Многие развивающиеся страны проявили интерес к реакторам малой и средней мощности (PMCM) с электрической мощностью менее 700 МВт. В июне 2004 года Агентство созвало техническое совещание по теме “Инновационные реакторы малой и средней мощности: особенности конструкции, подходы к обеспечению безопасности и тенденции в области НИОКР”. На этом совещании были рассмотрены современное положение дел в области развития технологии и проектирования инновационных PMCM, потенциальные возможности их применения и стратегии их внедрения.

14. Путем проведения серии совещаний экспертов Агентство рассматривает альтернативные топливные циклы для усовершенствованных реакторных систем, а также ториевый топливный цикл. Продолжают разрабатываться и привлекать интерес альтернативные типы топлива, такие, как металлические, дисперсионные и неоксидные топливные материалы. Агентство действует в качестве центра обмена информацией по этому вопросу с целью сохранения результатов и опыта предыдущей работы и обеспечения доступа к ним, а также исследования типов усовершенствованного топлива для их потенциального использования в новых реакторных системах. В документе МАГАТЭ-TECDOC-1374 “Положение дел в области разработки металлических, дисперсионных и неоксидных усовершенствованных и альтернативных типов топлива для энергетических и исследовательских реакторов”, который был опубликован в конце 2003 года, представлены инновационные концепции проектирования топлива для быстрых реакторов и LWR.

15. С учетом возрастающего интереса, проявляемого в настоящее время к будущей водородной экономике, и на основе рекомендации Старшей консультативной группы по ядерной энергии (САГНЕ) был определен новый проект по производству водорода с использованием ядерной энергии, который начиная с 2006 года будет объединен с проектом по ядерному опреснению в одной подпрограмме по неэлектрическим применениям.