|  | Медиацентр атомной  промышленности [atommedia.online](https://atommedia.online/) | **Пресс-релиз**  18.03.24 |
| --- | --- | --- |

**В павильоне «Атом» прошла сессия Клуба экспертов Росатома, посвященная атомной энергетике четвертого поколения**

*Реализация российского проекта «Прорыв» важна для всего направления реакторных систем четвертого поколения, считают эксперты*

В Москве в павильоне «Атом» на ВДНХ прошла очередная сессия Клуба экспертов Росатома. На этот раз в центре дискуссии оказались технологии четвертого поколения в атомной энергетике. О текущей ситуации и перспективах на рынке технологий поколения IV в России и мире рассказали Георгий Тихомиров, профессор, заместитель директора Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ, и Александр Павлюк, директор департамента по новым ядерным продуктам АО «ТВЭЛ» (Топливная компания Росатома).

«Если первые три поколения — это поколения именно реакторов, то четвертое поколение предусматривает уже переход к энергетической системе», — отметил Александр Павлюк. В начале этого века были сформулированы такие требования к четвертому поколению: реактор должен тратить поменьше природных ресурсов, необходимо минимизировать количество радиоактивных отходов, решить проблему ОЯТ, вернув продукты переработки обратно в атомную энергетику для дальнейшего использования, также обеспечить максимально возможную безопасность эксплуатации АЭС.

«97% отработавшего ядерного топлива можно пустить обратно в топливный цикл. 2,5% — это высокоактивные отходы, и совсем небольшая их доля — это минорные актиниды, которые будет распадаться десятки тысяч лет и требуют глубинного захоронения при выделении, что создает ограничения для развития атомной энергетики. Входя в следующее поколение, мы должны решить все эти проблемы, чтобы добиться и экологической, и экономической, и социальной приемлемости атомной энергетики в соответствии с требованиями устойчивого развития», — пояснил представитель «ТВЭЛ».

Сегодня эти задачи в полной мере решаются в России в рамках проекта «Прорыв». Реализация этого проекта с реактором на быстрых нейтронах и пристанционным ядерным топливным циклом очень важна для понимания всего направления реакторных систем четвертого поколения, считает Георгий Тихомиров.

По словам Александра Павлюка, основное отличие проекта «Прорыв», в рамках которого сейчас в Северске Томской области создается Опытно-демонстрационный энергетический комплекс с реактором БРЕСТ-ОД-300, заключается в том, что этот комплекс, кроме начальной загрузки топлива, ядерные материалы для которой извлекаются из ОЯТ традиционных тепловых реакторов, будет дальше нарабатывать топливо для себя сам. Уже в конце этого года на площадке планируется запустить модуль фабрикации-рефабрикации топлива, на котором будет произведено топливо для реактора БРЕСТ.

После успешной демонстрации работы проекта «Прорыв» и отработки технологии в России, такой комплекс вполне можно будет предлагать на экспорт, уверен Георгий Тихомиров. По информации Александра Павлюка, Россия сегодня готова предложить зарубежным заказчикам новый уровень услуг — сбалансированный ядерный топливный цикл. В него входят поставка ядерного топлива, переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) заказчика в России, утилизация плутония и выжигание минорных актинидов на своих энергокомплексах четвертого поколения, возврат заказчику минимального объема радиоактивных отходов, не требующих глубинного захоронения, а регенерированный уран может быть использован повторно в реакторах заказчика или в России. «То есть теперь мы предлагаем заказчику не просто отдельные услуги, а единый комплект услуг на весь жизненный цикл АЭС», — пояснил представитель «ТВЭЛ».

Кроме того, в России планируется развитие направления высокотемпературных газовых реакторов для производства тепла и, возможно, водорода, и есть проект по созданию жидкосолевых реакторов. Также успешно работают российские реакторы на быстрых нейтронах — БН-600 и БН-800 на Белоярской АЭС. Рассказывая о других российских достижениях в области ядерного топливного цикла, представитель Топливной компании Росатома «ТВЭЛ» отдельно акцентировал внимание аудитории, что в 2023 году были изготовлены, а в этом году загружены в реактор БН-800 тепловыделяющие сборки, которые содержат уран-плутониевые таблетки с минорными актинидами — америцием и нептунием. В процессе облучения топлива в быстром реакторе минорные актиниды будут трансмутировать или, проще говоря, выжигаться. Это было сделано впервые в мире — ни у кого из мировых атомных игроков такого решения по минорным актинидам пока нет. В результате Россия первой решит проблему обращения с минорными актинидами экологически и экономически приемлемым образом.

**Откуда взялись поколения ядерных реакторов?**

Говоря об определении концепции четвертого поколения, Георгий Тихомиров обратил внимание на то, что атомная энергетика — это достаточно молодая технология получения энергии: «В этом году мы будем отмечать 70 лет пуска первой АЭС. С этой точки зрения, тот прогресс, которого мы достигли за 70 лет, удивляет и масштабом своего внедрения, и совершенствованием технологий».

Рассуждая о поколениях реакторных систем, эксперт отметил, что к реакторам первого поколения можно отнести прототипы, которые появлялись после начала работы первой АЭС в Обнинске и до 1970-х годов. Это были экспериментальные установки, которые должны были обосновать возможность использования ядерной энергии в энергоснабжении. Их эксплуатация еще не была экономически обоснована. Начиная с 1970-х годов появилось второе поколение реакторов с массовыми сериями реакторных установок и более просчитанной экономикой. В середине семидесятых годов прошлого века в мире вводилось в эксплуатацию до 30 реакторов в год. В основном это были водо-водяные реакторы на тепловых нейтронах.

Аварии на атомных станциях в Тримайл-Айленде и Чернобыле привели к пересмотру проектов и норм безопасности атомных станций. В результате появляется третье поколение атомных реакторов, проекты которых учитывают все новые нормы. В январе 2000 года по инициативе США был создан клуб международных экспертов Generation IV («Поколение IV»), чтобы посмотреть в будущее атомной энергетики, выделить перспективные ядерные системы, обладающие присущей им внутренней безопасностью, способные расширить топливную базу атомной энергетики, решить проблемы с радиоактивными отходами и незаявленным распространением ядерных материалов. В том же году на Саммите тысячелетия Президент Российской Федерации Владимир Путин выступил с инициативой по созданию атомной энергетики будущего, и в МАГАТЭ по инициативе России был открыт проект ИНПРО — международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам. «Это были два параллельных процесса по обсуждению энергетики будущего. Эксперты верили, что если посмотреть не на завтра, а на послезавтра, то при ответе на поставленные вопросы о естественной безопасности и радиоактивных отходах ядерная энергетика вполне может стать энергетикой будущего», — пояснил профессор МИФИ Георгий Тихомиров.

Авария на АЭС «Фукусима» в 2011 году способствовала еще большему совершенствованию требований к безопасности, в результате чего появилось поколение реакторов III+, которое сейчас стало основой развития современной атомной энергетики.

**Справка:**

Инновационные технологии Росатома основаны на передовых достижениях российской атомной науки и в полной мере отвечают актуальной ESG-повестке. Достигнутые результаты — это труд тысяч высококвалифицированных профессионалов, которые работают в интересах экономической стабильности России. Четкое взаимодействие промышленных предприятий с научно-исследовательскими институтами помогает укреплять технологический суверенитет страны, повышать конкурентоспособность отечественной атомной отрасли.

Реакторы IV поколения способны кардинально изменить атомную энергетику, прежде всего за счет нового уровня безопасности, расширения топливной номенклатуры и существенного сокращения радиоактивных отходов. Россия является одним из лидеров в разработке технологий IV поколения.

На Белоярской АЭС начались предпроектные работы по сооружению энергоблока IV поколения — БН-1200М. В то же время в Томской области впервые в мировой практике на одной площадке создаются АЭС с реактором IV поколения БРЕСТ-ОД-300 и пристанционный замкнутый ядерный топливный цикл.

Россия активно развивает научное сотрудничество со всеми заинтересованными странами. Несмотря на внешние ограничения, продолжается реализация крупных международных проектов. Росатом и его дивизионы принимают активное участие в этой работе.