

Спустя 35 лет после Чернобыльской аварии ученых обеспокоила угроза возобновления реакции деления внутри объекта «Укрытие». Об этом пишет авторитетное научное издание Science. Ранее реакцию деления внутри энергоблока спровоцировала дождевая вода. Но и сейчас в реакторе, который теперь спрятан под Новым безопасным конфайнментом (НБК), эти процессы не прекращаются. Происходящее ученые сравнили с «тлеющими углями в мангале для барбекю». Решить проблему поможет роботы, а в случае успеха опыт пригодится для ликвидации последствий аварии на другой АЭС – «Фукусиме». «Страна» опубликовала полный перевод статьи журнала Science и реакцию на нее украинских властей.

### «Это как тлеющие угли в мангале для барбекю»

Спустя три с половиной десятилетия после взрыва на Чернобыльской атомной электростанции в Украине в результате самой страшной ядерной аварии в мире реакции деления снова протекают в урановых топливных массах, похороненных глубоко внутри искаленного реакторного зала.

«Это похоже на тлеющие угли в мангале для барбекю», – говорит Нил Хаятт, химик-ядерщик из Университета Шеффилда. Теперь украинские ученые изо всех сил пытаются определить, исчезнут ли реакции сами по себе или потребуются чрезвычайные меры, чтобы предотвратить еще одну аварию.

Датчики отслеживают растущее количество нейтронов, сигнал деления, исходящий из одной недоступной комнаты, сообщил во время обсуждения демонтажа реактора Анатолий Дорошенко из Института проблем безопасности атомных электростанций (ИПБ АЭС) в Киеве.

«Есть много неопределенностей. Но мы не можем исключить возможность аварии», – говорит Максим Савельев из ИПБ АЭС. Количество нейтронов растет медленно, говорит Савельев, предполагая, что у менеджеров есть еще несколько лет, чтобы придумать, как подавить угрозу. Любое решение, которое придумает он и его коллеги, будет представлять большой интерес для Японии, которая пытается справиться с последствиями собственной ядерной катастрофы 10 лет назад на «Фукусиме», отмечает химик-ядерщик Нил Хаятт. «Это такая же опасность».

Угроза самоподдерживающегося деления и критическое состояние ядерных руин давно преследуют Чернобыль. Когда 26 апреля 1986 года часть активной зоны реактора четвертого блока расправилась, урановые топливные стержни, их циркониевая оболочка, графитовые регулирующие стержни и песок оказались на активной зоне и слились вместе в лаву. Она потекла в подвальные помещения реакторного зала и затвердела в образования, называемые топливосодержащими материалами (ТСМ), которые содержат около 170 тонн облученного урана – 95% исходного топлива.

Саркофаг из бетона и стали, названный «Укрытием», возведенный через год после аварии, позволил дождевой воде просачиваться внутрь. Поскольку вода замедляет нейтроны и, таким образом, увеличивает их

шансы поразить и расщепить ядра урана, сильные дожди иногда вызвали резкое увеличение количества нейтронов.

После ливня в июне 1990 года «сталкер» – ученый из Чернобыля, рискуя подвергнуться радиационно-облучению, добрался до поврежденного реакторного зала и распылил раствор нитрата гадолиния, который поглощает нейтроны, на ТСМ, которые, как он и его коллеги опасались, могли стать критическими.

Спустя несколько лет завод установил спринклеры нитрата гадолиния на крыше «Укрытия». Но спрей не может эффективно проникнуть в некоторые подвальные помещения.

# ТЛЕЮЩИЙ УГОЛЬ В МАНГАЛЕ

## ПОЧЕМУ НА ЗАПАДЕ ПИШУТ ОБ УГРОЖАЮЩЕМ РОСТЕ РАДИАЦИИ В ЧЕРНОБЫЛЕ



Чиновники предположили, что любой риск возникновения критичности исчезнет, когда в ноябре 2016 года над «Укрытием» появится массивный Новый безопасный конфайнмент. Конструкция стоимостью 1,5 миллиарда евро должна была изолировать «Укрытие», чтобы его можно было стабилизировать и в конечном итоге демонтировать. НБК также защищает от дождя, и с момента его установки количество нейтронов в большинстве районов объекта «Укрытие» было стабильным или снижается.

Но в некоторых местах они начали расти, почти вдвое увеличившись за четыре года в комнате 305/2, которая содержит тонны ТСМ, погребенных под завалами. Моделирование Института проблем безопасности атомных электростанций предполагает, что высыхание топлива каким-то образом делает нейтроны, рикошетирующие через него, более, а не менее эффективными при расщеплении ядер урана. «Это правдоподобные данные, – говорит Хаятт. – Просто непонятно, каков может быть механизм».

Угрозу нельзя игнорировать. Поскольку вода продолжает отступать, ученые опасаются, что «реакция деления» ускорится экспоненциально, говорит Хаятт, что может привести к «неконтролируемому высвобождению ядерной энергии».

Невозможно повторить 1986 год, когда образовавшееся в результате взрыва и пожара радиоактивное об-

лако осело над Европой. Реакция неуправляемого деления в ТСМ может произойти после того, как тепло от деления испарит оставшуюся воду. Тем не менее, отмечает Савельев, хотя любая взрывная реакция будет сдерживаться, она может грозить обрушить несущие части штатного «Укрытия», заполнив НБК радиоактивной пылью.

Устранение недавно разоблаченной угрозы – непростая задача. Уровни радиации в 305/2 не позволяют подойти достаточно близко для установки датчиков. И распылять нитрат гадолиния на ядерные обломки здесь невозможно, так как они заперты в бетон.

## Реакция Украины на публикацию Science

После публикации материала в американском научном журнале на сайте украинского оператора Чернобыльской станции ИПБ АЭС появилась реакция на статью. Ученые института подтверждают, что действительно есть рост плотности потока нейтронов на скоплениях топливосодержащих материалов.

Однако, пишут украинские атомщики, такой рост был предсказуем. В институте объясняют это тем, что когда над Чернобылем закрылась «Арка», внутри объекта «Укрытие» началось испарение, которое и привело к росту плотности потока нейтронов.

В то же время ученые подтверждают, что некоторые скопления ТСМ действительно несут потенциальную опасность из-за предполагаемой «двухслойной пористой структуры» застывшей лавы. Но корректно отслеживать эти процессы Украина не может – ученым на это не выделили средств.

Публикуем выдержки из этого текста.

«В связи с появлением в СМИ и широким обсуждением общественностью информации о состоянии объекта «Укрытие», Институт проблем безопасности атомных электростанций (ИПБ АЭС) НАН Украины сообщает: после установления Нового безопасного конфайнмента «Арка» в проектное положение в течение более четырех лет действительно наблюдается рост плотности потока нейтронов на периферии скопления ТСМ, которое локализовано в одном из подреакторных помещений объекта «Укрытие» (помещение 305/2). Однако на сегодняшний день этот рост не превышает установленных пределов безопасности, контролируемых с помощью штатной системы контроля ядерной безопасности (СКЯБ ИАСК).

За последнее десятилетие в ИПБ АЭС накоплены знания и разработаны модели поведения основных скоплений ядерноопасных материалов, которые делятся (ЯНМД). Согласно предложенной и развитой специалистами ИПБ АЭС научной гипотезе о состоянии этих скоплений ТСМ, еще в 2015 году было предусмотрено увеличение плотности потока нейтронов в результате исключения возможности попадания атмосферных осадков внутрь объекта «Укрытие» после установки НБК «Арка» в проектное положение. То есть текущие экспериментальные данные лишь подтвердили научную гипотезу, разработанную специалистами ИПБ АЭС еще до построения НБК.

На основе прогнозных оценок ожидается, что и в дальнейшем будет наблюдаться рост плотности потока нейтронов, который будет определяться процессом потери влаги в слое переувлажненной среды лавообразных ТСМ. Именно поэтому ученые ИПБ АЭС акцентируют внимание на необходимости углубленного исследования состояния ТСМ и изучения факторов, влияющих на состояние ядерной безопасности объекта «Укрытие» и, соответственно, разработали Программу мониторинга ТСМ объекта «Укрытие». Однако на текущий момент ГСП ЧАЭС не обеспечена соответствующими ресурсами для реализации этой программы».