



IAEA

60 лет
Атом для мира и развития

Генеральная конференция

GC(61)/INF/11

12 сентября 2017 года

Общее распространение

Русский

Язык оригинала: английский

Шестьдесят первая очередная сессия

Пункт 15 предварительной повестки дня

(GC(61)/1, Add.1 и Corr.1, Add.2 и Add.3)

Сообщение Председателя Международной группы по ядерной безопасности (ИНСАГ) от 20 июля 2017 года

20 июля 2017 года Генеральный директор получил письмо Председателя ИНСАГ Ричарда Месерва, в котором представлены его соображения по нынешним новым вопросам безопасности. Настоящим вышеупомянутое письмо распространяется для сведения Генеральной конференции.

ИНСТИТУТ НАУКИ КАРНЕГИ

Ричард А. Месерв

Почетный президент

rmeserve@carnegiescience.edu

20 июля 2017 года

Уважаемый Генеральный директор Аmano,

Обращаюсь к Вам в своем качестве Председателя Международной группы по ядерной безопасности (ИНСАГ). Как предусмотрено ее кругом ведения, ИНСАГ готовит "рекомендации и высказывает мнения относительно нынешних новых проблем безопасности" для МАГАТЭ и других сторон. Находясь на посту Председателя, я традиционно стремился выполнять эту обязанность не только путем представления различных докладов ИНСАГ, но также посредством ежегодного письма. Мои предыдущие письма размещены на сайте ИНСАГ по адресу: <http://goto.iaea.org/insag>. Настоящее послание представляет собой письмо за этот год.

Со времени фукусимской аварии прошло уже более шести лет. После нее все ядерное сообщество стало активно применять извлеченные из нее уроки и укреплять режим ядерной безопасности. В этой связи большую пользу ядерному сообществу принес опубликованный Вами всеобъемлющий доклад и связанные с ним технические доклады¹. В настоящем письме будут рассмотрены три фундаментальных аспекта реагирования на эту аварию. Я выделил эти вопросы потому, что они подтверждают необходимость и далее прорабатывать уроки аварии и всячески избегать самоуспокоенности.

Запроектные аварии

Авария в Фукусиме стала стимулом для переосмысления концептуальных основ системы ядерной безопасности. В первые годы существования ядерной энергетики из-за отсутствия опыта системы регулирования создавались с прицелом на определенные "проектные аварии". Они представляли собой постулируемые события, к возникновению которых АЭС следовало готовить с использованием инженерно-технических решений, например, обеспечивающих способность и далее охлаждать активную зону с помощью дополнительных систем в случае крупного разрыва трубопровода в системе теплоносителя реактора. Параллельно внедрялся ряд элементов, усиливающих безопасность, включая концепцию глубокоэшелонированной защиты, воплощенную в виде находящихся на разных уровнях и не зависящих друг от друга систем предотвращения аварий и смягчения их последствий; дублирующие и разнопринципные средства реагирования на события; исключение уязвимости к единичному отказу оборудования; консервативную практику проектирования и строгое соблюдение консервативных

¹ МАГАТЭ, Авария на АЭС "Фукусима-дайити" (2015)
(<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Russian.pdf>)

Г-ну Юкии Аmano

Генеральному директору

МАГАТЭ

инженерно-технических норм; жесткие стандарты обеспечения качества при строительстве; акцент на соблюдении требований в отношении управления конфигурацией, подготовки кадров, технического обслуживания и эксплуатации.

Отличительной чертой ядерной отрасли является непрерывное обучение в целях повышения безопасности, например путем применения уроков, извлеченных из опыта эксплуатации², и разработки сложных методов анализа (таких, как вероятностная оценка риска), позволяющих оценить потенциальные факторы уязвимости и на этой основе строить дальнейшую работу по повышению безопасности.

Регулирующие органы и операторы еще до фукусимской аварии осознавали, что необходимо уметь предотвращать или смягчать запроектные аварии, однако после нее эта работа вышла на первый план. Одним из последствий этой аварии стала установка на АЭС по всему миру стационарного или подвижного оборудования, которое позволяет, независимо от обстоятельств, дольше удовлетворять базовые потребности, связанные с безопасностью, такие как потребность в электроэнергии или охлаждающей воде. Однако сегодня я хотел бы уделить основное внимание усилиям, направленным на последовательное, официальное закрепление механизмов реагирования на запроектные аварии в системе регулирования, с тем чтобы распространить защиту и на те элементы, которые не охватываются традиционным подходом.

В 2016 году МАГАТЭ обновило нормы безопасности, посвященные конкретно проектированию атомной электростанции (АЭС). "Безопасность атомных электростанций: проектирование" (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1 (Rev. 1)), МАГАТЭ, 2016 год (http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715_R_1rev1_web.pdf). Эти нормы содержат не только традиционные требования, касающиеся проектных аварий (требование 16), но и требования относительно способности станции "выдерживать без неприемлемых радиологических последствий аварии, более тяжелые, чем проектные аварии, либо аварии, которые связаны с дополнительными отказами" (требование 20). Такие "запроектные условия" призваны гарантировать, что "практически исключается" возможность возникновения условий, которые могут привести к радиоактивному выбросу на ранней стадии или крупному радиоактивному выбросу". В одной из сносок разъясняется, что подобные условия можно считать "практически исключенными" "в случае отсутствия физической возможности их возникновения или в случае, если существует высокая степень уверенности в крайне малой вероятности их возникновения".

Таким образом, нормы МАГАТЭ по проектированию теперь в явной форме содержат требование о недопущении неприемлемых радиологических последствий запроектных аварий. Вероятностная оценка риска в настоящее время превратилась в достаточно тонкий инструмент для того, чтобы с ее помощью можно было выносить обоснованные заключения относительно вероятности наступления запроектных событий. (Следует признать, что в случае экстремальных внешних событий при вынесении подобных заключений возникают серьезные затруднения. См. письмо Р.А. Месерва на имя Ю. Аmano (июль 2015 года) (<http://www-ns.iaea.org/committees/files/insag/743/INSAGLetter2015.pdf>). Вместе с тем остаются важные вопросы, для решения которых не обойтись без соответствующих заключений и дальнейшего

² Более подробно вопросы опыта эксплуатации рассматриваются в публикации ИНСАГ "Совершенствование международной системы учета опыта эксплуатации" (2014, INSAG-23) (http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1349r_web.pdf) и письме Р.А. Месерва на имя Ю. Аmano (август 2013 года) (текст см. в документе МАГАТЭ GC(57)/INF/12: https://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57InfDocuments/Russian/gc57inf-12_rus.pdf).

опыта. Например, какой уровень вероятности является предельным для события, чтобы считать его "крайне маловероятным"? И следует ли принимать в расчет финансовые издержки? По этому последнему вопросу мнения регулирующих органов расходятся. В Соединенных Штатах, например, издержки и выгоды учитываются при принятии решения о том, следует ли предъявлять дополнительные требования после того, как была обеспечена "достаточная защита". 10 C.F.R. 50.109. В Японии, напротив, издержки не являются существенным фактором при принятии решений в области регулирования. В большинстве стран Европы проводится качественная оценка преимуществ и недостатков дополнительных требований.

В общем и целом после аварии на АЭС "Фукусима-дайти" возможности реагирования на запроектные события были существенно расширены. Однако по мере того, как с учетом запроектных событий меняются регулирующие требования, возникают важные вопросы, требующие решения.

Направленность работы системы регулирования

Великое восточнояпонское землетрясение унесло огромное число жизней – в результате землетрясения и цунами погибли свыше 15 000 человек. В этой связи стоит, однако, отметить, что у работников и населения не было отмечено каких-либо краткосрочных осложнений со здоровьем, вызванных воздействием радиации в результате аварии на АЭС "Фукусима-дайти", и в ряде оценок был сделан вывод о том, что в будущем среди населения и работников не ожидается заметных долгосрочных осложнений со здоровьем, вызванных воздействием радиации³.

Тем не менее авария на АЭС "Фукусима-дайти" имела разрушительные последствия. У людей, которых эвакуировали из своих домов и которым запретили возвращаться обратно, возникали проблемы со здоровьем, не связанные с воздействием радиации, включая депрессивный синдром, а некоторые кончали жизнь самоубийством. Тяжелыми для населения Японии стали и социально-экономические последствия аварии. Расходы на вывод из эксплуатации и реабилитацию исчисляются огромными суммами, и многие люди, прежде всего эвакуированные, претерпели серьезные лишения. В результате аварии в конечном итоге были остановлены реакторы, которые удовлетворяли 30% потребностей Японии в электроэнергии, что продиктовало необходимость сокращения спроса на электричество и привело к постепенному повышению расходов на органическое топливо в первые годы после аварии до 35-40 млрд долл. США в год. Это вызвало рост стоимости электроэнергии и дефицит торгового баланса Японии в связи с необходимостью импорта органического топлива. Помимо этого, возрос объем выбросов парниковых газов.

Иными словами, в то время как главная задача систем регулирования состоит в предотвращении негативного воздействия радиации на здоровье людей, наиболее серьезные последствия

³ См., например, UNSCEAR White Paper, Developments Since the 2013 UNSCEAR Report on the Levels and Effects of Radiation Exposure Due to the Nuclear Accident Following the Great East-Japan Earthquake and Tsunami, 17-20 (2015) (http://www.unscear.org/docs/publications/2015/UNSCEAR_WP_2015.pdf); доклад Генерального директора МАГАТЭ "Авария на АЭС "Фукусима-дайти", 18-20, 159-179 (2015) (http://www.unscear.org/docs/publications/2015/UNSCEAR_WP_2015.pdf); Health Risk Assessment from the Nuclear Accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami, Based on a Preliminary Dose Estimation, 92 (2013) (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78218/1/9789241505130_eng.pdf?ua=1).

Фукусимской аварии носили экологический, социальный и экономический характер. Я прихожу к мысли о том, что системы регулирования, похоже, сориентированы несколько не в том направлении. Например, авария на АЭС "Фукусима-дайити" показала, что не связанные с радиацией последствия эвакуации требуют к себе большего внимания, особенно когда речь заходила о пожилых и незащищенных группах населения. Все последствия изменения направленности в работе регулирующих органов еще предстоит всесторонне изучить. Очевидно, что при оценке систем регулирования следует обращать больше внимания на экологические, социальные и экономические последствия.

Культура безопасности

Различные технические и процедурные изменения, введенные в связи с фукусимской аварией, способствовали повышению уровня безопасности. Однако как бы мы ни перестраивали реакторы, в нашей работе не должно быть места самоуспокоенности, а внимание к вопросам безопасности должно быть неослабным.

Какие бы конструктивные и процедурные усовершенствования мы ни вносили, системы все равно будут давать непредвиденные сбои, а люди – делать ошибки. Таким образом, важно постоянно следить за поддержанием высокой культуры безопасности.

Это означает, что все, кто работает на ядерном предприятии, должны поставить безопасность во главу угла. Подобная культура утверждается путем демонстрации полной преданности безопасности словом и делом, обеспечения того, чтобы проблемы, затрагивающие безопасность, оперативно изучались и устранялись, получения знаний и представлений обо всех эффектах и явлениях, которые могут поставить под угрозу безопасность станций (в том числе за счет активного обмена ноу-хау и опытом), воспитания чувства личной ответственности за безопасность у всех тех, кто работает на ядерном предприятии, разъяснения всем сотрудникам их личной обязанности поднимать волнующие их вопросы безопасности и защиты всех, кто поднимает такие вопросы, от преследований со стороны начальства. Утверждение такой культуры – пожалуй, труднейшая и важнейшая составляющая реагирования на фукусимскую аварию.

У регулирующего органа и оператора есть свои особые функции. Регулирующий орган не может выявлять все потенциальные проблемы с точки зрения безопасности в конструкции и эксплуатации АЭС, и это нельзя вменять ему в обязанность. Напротив, главную ответственность за выявление и устранение проблем безопасности должен взять на себя оператор. Регулирующий орган должен при помощи постоянных инспекций и проверок создать условия, при которых оператор неукоснительно выполнял бы свои обязанности. При всей разности своих функций и регулирующий орган, и оператор должны самым активным образом участвовать в формировании и укреплении высокой культуры безопасности. Особые трудности с формированием такой культуры возникают у тех, кто только приступает к строительству АЭС.

Я поднимаю тему культуры безопасности в настоящем письме в силу естественной человеческой склонности считать, что уроки из фукусимской аварии извлечены, что нужные меры приняты и что теперь пришло время двигаться дальше. По сути, фукусимская авария подтверждает аксиому, что поддержание надлежащей культуры безопасности – это дело, требующее неослабного внимания. Разрушительные последствия этой аварии должны служить

постоянным стимулом к поддержанию такой культуры, в которой безопасность стояла бы на первом месте.

* * *

Как всегда, просьба обращаться ко мне во всех случаях, когда ИНСАГ может предложить свою помощь в этом или в других вопросах.

С уважением,

Искренне Ваш,

[Подпись]

Ричард А. Месерв