

ДОКЛАД

Мы представляем сегодня книгу д-ра Герда Розенкранца «Ядерная энергетика: мифы и легенды», посвященная глобальным вопросам ядерной энергетике.

Книга читается на одном дыхании. Приятно удивляет высокая информированность автора и, что более важно, чувствуется искренняя озабоченность за перспективы развития такой важной отрасли человеческой деятельности, как ядерная энергетика. Эта тематика особенно важно еще и тем, что в Армении эта отрасль развивается с конца 60-х годов, т.е. около полувека. Безусловно, атомная энергетика имеет и противников, и сторонников, споры между которыми начались еще до ее промышленного использования.

Мы искали ответы на различные вопросы, в том числе и на те, которые изложены в данной публикации. Нам пришлось принимать решения по практическому применению поставленных задач в процессе восстановления, реконструкции и перезапуска Армянской атомной электростанции. К тому же работы производились не на новой установке, а на реакторе, который проработал уже 10 лет, а бассейны выдержки отработавшего ядерного топлива и хранилище жидких отходов были переполнены до отказа.

Трудно не согласиться с автором книги, что полностью безопасных реакторов не существует, и что атомная энергетика не является устойчивой, имеет опасные отходы и прочее...

В книге автор обращается к таким вопросам, как риски, безопасности, угрозам терроризма, рискам, связанными с военными действиями, вопросам мирного и военного применения ядерной энергии, проблеме, названной автором «незамкнутый цикл», экономические вопросы. Затрагивается одна из глобальных экологических проблем – глобальное потепление.

В главе «**Терроризм и и новые масштабы угроз**» автор рассматривает реальные случаи, связанные с признаниями лидеров Аль Каиды о том, что атомные станции рассматривались как потенциальные объекты нападения, а также дискуссию, развернувшуюся после этих признаний. Результаты оказались тревожными, например, что прямое столкновение самолета с реактором может привести к аварии с последующим расплавлением активной зоны и масштабному радиоактивному выбросу. Более того, возможность атаки на ядерную установку с участием всего нескольких террористов – смертников делает возможной дюжину сценариев. В частности, даже если не произойдет реальной атаки, а установка будет просто захвачена, то психологический эффект окажется выше любого другого со всеми вытекающими отсюда последствиями. Одним из таких последствий, считает автор, может быть повсеместное закрытие АЭС. Мы согласны с ним, так как помним закрытие Армянской АЭС не из-за аварий, или отклонений в работе, а для того, чтобы повысить уровень безопасности, тревогу за что вызвало Спитакское землетрясение.

В главе «**АЭС - ядерные мишени в условиях неядерной войны**» автор ссылается на мнение физика Карла Фредерика фон Вайцекера, который заявил, что для мирового распространения ядерной энергетике необходимо радикальное изменение мировой политической структуры всех существующих сегодня культур. В качестве неспоримого утверждения приводится следующее: в случае войны выгоднее нападать на страны, имеющие ядерные объекты.

Автор считает, что в случае возникновения вооруженного конфликта угрозы для АЭС перестают быть гипотетическими и приводит примеры Балканского конфликта, израильско-иракского конфликта, войны в Персидском заливе.

«Страшный факт состоит в том, что государству, чьи враги обладают АЭС, не нужно создавать собственную атомную бомбу, так как атака на АЭС не менее эффективна, чем взрыв бомбы».

В главе **«Сиамские близнецы, мирное и военное применение ядерной энергии»** отмечена идея использования гражданской атомной энергетики в военных целях.

Безусловно мы согласны с утверждением о том, что «ядерной технологии свойственна двойственность, которая заключается в том, что во многих случаях невозможно однозначно отделить гражданские разработки от военных». По мнению автора, даже без специальных секретных программ гражданская ядерная энергетика представляет массу возможностей для военных разработок, особенно, на этапе обогащения урана, не говоря о том, что не исключена незаконная передача или продажа в третьи страны или организации секретных военных разработок и технологий.

Интересно, что автор ссылается на МАГАТЭ, организацию, которая в течение десятков лет занималась продвижением ядерной энергетики во всему миру, и соответствующим мониторингом гражданских ядерных установок, в то же время препятствовала распространению военных ядерных программ. Мы стоим перед фактом того, что в целом усилия МАГАТЭ, как впрочем и Договор о нераспространении ядерного оружия не смогли остановить распространение ядерного оружия в мире.

31 страна – ядерные державы, и это настораживающий факт. Автор книги считает, что если количество стран, обладающих технологией расщепления, достигнет 50 – 60, то со стороны МАГАТЭ будет ощущаться явный недостаток контроля.

В главе **«Незамкнутый цикл»** автор рассматривает понятие «ядерный топливный цикл» как ложную предпосылку для мифа о вечном двигателе.

Особого внимания заслуживает проблема радиоактивных отходов, тем более, тех, которые уже накопились в течение более чем полувека.

Действительно, вопрос их долговременного хранения окончательно не решен и представляет серьезную проблему. Автор указывает, что существующие технические решения, например, трансмутация, могут представлять куда большую проблему, чем уже применяющиеся технологии.

«Страны приходят к выводу, что вопрос об окончательном удалении отходов это больше, чем просто научная или техническая задача» пишет Герд Розенкранц, отмечая, что попытки ее решения предпринимаются в различных странах, но пока безуспешно.

Хотим мы этого, или нет, нам необходимо заниматься этими проблемами крайне серьезно, так как человек в течение полувека успел накопить огромное количество радиоактивных отходов., Если сегодня же все работы по эксплуатации ядерных установок будут прекращены, все равно нужно обеспечить сбор, очистку, утилизацию и хранение уже имеющихся отходов.

Автор также делает вывод, что если цены на уран будут расти, то и руды с низким содержанием урана будут инвестиционно привлекательны, а это означает, что в больших масштабах увеличится и количество радиоактивных отходов.

Один из существенных выводов – поскольку снабжение топливом недостаточно ни для какой страны, то ядерная энергетика не является внутренним источником энергии также ни для какой страны. Даже Россия станет испытывать кризис в обеспечении ураном уже через 15 лет. Как будет решаться вопрос обеспечения топливом в этом случае, непонятно, Для Армении этот вопрос является насущным, так как ААЭС, как и все страны, использующие российские технологии, обеспечиваются топливом из России.

В главе **«Ядерная защита от изменения климата»** автор рассматривает позицию защитников ядерной энергетики, которые утверждают, что атомные станции вырабатывают малое количество углекислого газа. Они рассматривают это, как ключевую

часть кампании по борьбе с глобальным потеплением, особенно с учетом данных МЭА, которые говорят, что к 2050 г. человечество должно сократить выбросы углекислого газа до 40 млрд тонн. Автор, однако, обращает внимание на то, что это разные виды рисков. Если глобальное потепление может инициировать серьезные изменения к худшему во всем мире, которым следует противостоять и принимать определенные действия, то ядерная катастрофа базируется на вероятности, которую гораздо труднее осмыслить. По приведенным в книге расчетам, исходя из подхода к глобальному потеплению, увеличение количества АЭС не сыграет существенной роли в смысле выбросов парниковых газов. Однако, я хочу сослаться на расчеты, которые показывают, что увеличение количества АЭС может играть определенную роль и способствовать снижению выбросов парниковых газов. Более того, бесспорно, что на атомных станциях не затрачивается кислород, который в огромных количествах сжигается на тепловых станциях. Одновременно, мы согласны с автором, что это создаст новые проблемы и угрозы, не говоря уже о том, каких финансовых затрат это будет стоить.

Глава заключается выводом о том, что наиболее целесообразной в этом аспекте представляется разработка национальной и международной политики, которая снижает оба вида рисков: глобальное потепление и катастрофические ядерные аварии. Безусловно, мы согласны и с тем тезисом, что «трудно недооценить важнейшие выгоды от возобновляемых источников энергии». При этом мы считаем, что вопросы энергоресурсов все же стоит решать комплексно, а не в противопоставлении.

Глава «Дешевая ядерная энергия: если государство оплатит расходы».

Основной тезис, выдвинутый в этой главе такой: «неопределенность – главный враг атомной энергетики с точки зрения инвестирования». Автор утверждает что большие сомнения существуют по вопросам, насколько реальны расчеты по затратам на строительство новых АЭС и их эксплуатацию, на обеспечение мер безопасности и пр.

Причины неопределенности автор видит в том, что период с момента вкладывания средств до начала эксплуатации более продолжительный, с повестки не снимается вопрос о введении новых стандартах безопасности, энергетический рынок нерегулируем и другие. Более того, даже после нескольких десятков лет эксплуатации АЭС требует огромных средств. Таким образом, затраты возлагаются и на плечи будущих поколений. К ним можно отнести затраты на захоронение отработавшего ядерного топлива, вывод станций из эксплуатации, накопление в специальных фондах средств по возмещению возможного ядерного ущерба.

В данный период времени для инвесторов АЭС не являются первостепенным выбором, если только это не политические решения. В этих условиях операторы ядерных установок продлевают срок действия уже эксплуатируемых реакторов. При этом автор приводит убедительные конкретные примеры.

1. В США администрация Буша заняв серьезную позицию в защиту продления срока службы реакторов, располагающихся на территории США. Дискуссии по глобальному потеплению, последствиями которого считаются ураганы 2005 г, перебои с поставками электроэнергии, вроде бы оправдывают строительство новых АЭС.

Компании пытаются получить комбинированные лицензии – страховка на задержку строительства, льготный пакет финансирования, государственное финансирование за ядерный ущерб при возможных авариях государственное решение вопросов, связанных с захоронением отходов.

2. Франция. В настоящее время дебатруется вопрос о строительстве АЭС Фламанвиль, и в качестве мотивов выступает не энергополитика, а промышленные и политические цели.

3. Финляндия. Компания занимающаяся строительством новой АЭС договорилась строить ее по низкой цене, но взамен намерена продавать электроэнергию по высокой цене.

Рассуждая, действительно ли ядерная энергетика переживает Ренессанс, автор говорит, что чем больше политиков будет говорить о Ренессансе, тем более потенциальные инвесторы будут требовать государственных гарантий и субсидий.

Я хочу подробно остановиться на двух главах, касающихся рисков и безопасности АЭС, так как на мой взгляд именно эти вопросы для нас являются наиболее актуальными.

В главе **«Нельзя забывать о риске»** автор приводит конкретные известные примеры аварий на атомных станциях: апрель 2003 г. – авария на АЭС «Пакш» Венгрия, март 1979 - Харрисбург, Великобритания, апрель 1986 - Чернобыль, а также ряд тревожных событий на перерабатывающих ядерное топливо заводах в Японии и Германии. В списке основных причин аварий и отклонений такие, как конструктивные дефекты, нечеткий контроль, неправильная инструкция по эксплуатации, недостаточная оценка тяжелых последствий, и другие. Особое внимание он уделяет аварии на станции Пакш, где работала группа специалистов в формате Восток-Запад, которая совместно управляла реактором и все же допустила серьезную аварию. Причиной, по мнению автора, стали безразличие и ошибки в управлении, недобросовестное отношение к режиму безопасности. Разделяя беспокойство автора, считаю, что было бы корректнее использовать не выражение «опасность ядерного взрыва», а «тепловой взрыв, в результате которого имеется опасность ядерного выброса».

В главе **«Безопасность - важный вопрос для ядерной энергетики»** автор обращает внимание, что сторонникам ядерной энергетики хотелось бы настроить общественное мнение на то, чтобы атомная энергетика считалась просто одним из способов получения энергии, наравне с угольной, ветровой и другими видами.

В главе, в частности, затрагивается вопрос об использовании реакторов 4- го поколения, на которые сторонники атомной энергетики возлагают большие надежды. Автор ставит под сомнение вопрос сроков их внедрения, сравнивая его с вопросом о термоядерных реакторах. Как известно, разработчики термоядерных реакторов называли сроки их внедрения - начало 2000 г., однако в эти сроки они так и не были произведены.

Еще один существенный вопрос - проблема модернизации атомных реакторов. Для нас этот вопрос не теория. Мы лицом к лицу столкнулись с этой проблемой в 1993 г., когда требовалось разработка концепций перезапуска ААЭС, которая была остановлена за 4 года до этого. Основные требования к безопасности были согласно требованиям нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию АЭС. Эти требования были изменены коренным образом после известных аварий в США Три Майл Айленд в 1979 и Чернобыльской АЭС в 1986 г.

Ни в коем случае мы не собираемся, как и Герд Розенкранц, успокаивать себя тем, что наш реактор абсолютно безопасен. И это - несмотря на то, что ААЭС в течение уже 12 лет с ноября 1995 г. эксплуатируется без отклонений. При этом хочу отметить, что главное для эксплуатационщиков именно то, чтобы никогда не успокаиваться, так как основная заповедь эксплуатационщиков, что мероприятия по обеспечению безопасности должны носить непрерывный характер: «успокоился – жди беды», говорят они.

В данной главе ставится вопрос о повторяемости некоторого рода аварий. В этой связи мы можем утверждать, что открытость при обсуждении вопросов безопасности позволяет многократно повысить безопасность атомных станций. Хорошим примером сказанному служит наше сотрудничество с атомными станциями в России и Германии. Так, германская АЭС Обригхайм была непосредственным партнером нашей ААЭС. Сравнительно высокий уровень безопасности атомных станций в Германии и других странах был достигнут за счет ряда факторов, и не в последнюю очередь, за счет хорошо информированной общественности. Был постоянный обмен опытом по эксплуатации АЭС. Был налажен информационный обмен, куда также были включены вопросы по повышению мер безопасности, были партнерские проверки.

Были созданы условия для полной открытости в рамках деятельности Всемирной организации операторов эксплуатирующих атомных станций (WANO). В хnj,s

В вопросе безопасности автор затрагивает вопрос применения новых технологий и сам же отвечает, что новые технологии, в том числе и компьютерное моделирование при оценке необходимых мер реагирования на аварии, позволяют усовершенствовать разработки в области испытания оборудования и мониторинга.

Особое место занимает вопрос об отработке старых АЭС, где автор спорит с мнением разработчиков, что старые АЭС более надежны, так как прошли уже проверку временем. Конечно, если ничего не делать со старыми блоками, то автор прав. Но мы считаем, что вероятность почти любого отклонения, связанного с устареванием и износом, может быть выявлена при соответствующем контроле, а следовательно, может быть исправлена, или заменена новым оборудованием. По нашему мнению, не менее опасными являются непредусмотренные факторы, которые не зависят от сроков эксплуатации и могут проявиться как на старых, так и на новых установках в любой момент.

Очень серьезный вопрос о продлении сроков эксплуатации реакторов, что диктуется экономическими выгодами. Однозначно, экономические соображения не должны играть никакой роли в вопросе обеспечения безопасности при определении срока эксплуатации. По нашему мнению, данный вопрос следует разделить на продление сроков реакторов, уже отработавших свой проектный ресурс, и на вновь изготавливаемые реакторы, где срок эксплуатации закладывается уже во время его изготовления.

Основные выводы, к которым приходит автор, уже прозвучали. Нам только остается добавить, что мы разделяем беспокойство Герда Розенкранца в том, что безопасность ядерной энергетики должна быть в центре внимания специалистов и общественности, что повышение безопасности – непрерывный процесс, и что постоянно нужно заниматься вопросами переработки и хранения радиоактивных отходов - это реальность наших дней. Станет ли она мифом завтрашнего дня, а тем более послезавтрашнего дня, это зависит от конкретных альтернатив, совместных обширных финансовых субсидий и проектов, политической воли, проявленной совместно и воплотившихся в жизнь решений.

Сурен Азатян