

СТАТЬИ

ГЛОССА О РЕГУЛИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

Гордон Б.Г. – директор НТЦ ЯРБ, профессор МИФИ

Весной 2008 г. НТЦ ЯРБ был получен доклад Агентства по атомной энергии Организации экономического сотрудничества и развития [1]. Он оказался настолько интересным, что было решено сделать его русский перевод. Доклад написан по результатам дискуссий 22 специалистов из 17 стран и посвящен целому ряду проблем, связанных с регулированием ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ). Как следует из предисловия к докладу, некоторые из этих проблем предварительно были рассмотрены в отдельных 12 докладах. Зная, как принимаются решения в Комитете по регулирующей деятельности (CNRA), можно утверждать, что каждый из этих докладов сам явился результатом обстоятельных обсуждений членов и экспертов Комитета.

Данный доклад – квинтэссенция многолетнего опыта регулирования ЯРБ, изложенная его авторитетными носителями. К сожалению, актуальность этого доклада сохраняется в России на протяжении целого десятилетия, в течение которого не утихают споры о содержании регулирующей деятельности, о ее влиянии на обеспечение ЯРБ и даже о необходимости существования регулирующего органа в Российской Федерации. Эти споры отражаются в межведомственной переписке, выплескиваются на страницы журналов, вспыхивают на сайтах. Они ведутся в правовом поле международных конвенций [2, 3], федеральных законов [4-7] и других документов национального законодательства в области использования атомной энергии. Зачастую споры посвящены тому, как надо понимать те или иные юридические нормы, какие выводы можно сделать из конвенций и законов.

Поэтому было решено написать комментарий к отдельным принципиальным положениям этого доклада, по которым Запад уже пришел к согласию и о которых нам полезно знать. Комментарий оказался настолько обширным, что пришлось разделить его на части: общие вопросы регулирования и частные проблемы, включая оценку безопасности.

Подобные комментарии в прежние времена назывались «глосса» – толкования текста, вписывавшиеся переписчиками библии, поэм Гомера и т.п. на полях или между строк. Переписчики отталкивались от текста, чтобы поделиться своими мыслями. Данные комментарии можно объединить в несколько разделов, при этом курсивом приводятся фрагменты перевода [1]. Выделение текста полужирным шрифтом принадлежит автору статьи.

Часть 1. Роль регулирующего органа в государстве

«Фундаментальной целью деятельности всех регулирующих органов является обеспечение того, чтобы ядерные установки за все время своей работы эксплуатировались на приемлемом уровне безопасности, включая и вывод установок из эксплуатации¹. Чтобы добиться этой цели, регулятор дол-

¹ Улучшение, направленное на поддержку безопасности, АЯЭ, ОЭСР, Париж, 2002.

жен помнить, что именно оператор ядерной установки несет ответственность за безопасную эксплуатацию ядерной установки. **Ответственность ядерного регулятора заключается в надзоре за действиями оператора для обеспечения безопасной работы установки. Никакие действия оператора не должны уменьшать это фундаментальное различие ролей оператора и регулятора».** Эта цитата основана на статьях 7-9 [2]. В [3] соответствующие нормы почти дословно повторяются в статьях 19-21.

В абзаце раскрывается цель деятельности регулирующего органа и причина, по которой каждая страна, имеющая ядерные установки, отработавшее ядерное топливо и радиоактивные отходы, создает специальный орган регулирования безопасности этих объектов. Помимо юридических обязательств, причина вытекает из здравого смысла и практического опыта: человек не может сам себя поднять за волосы; ум – хорошо, а два – лучше; доверяй, но проверяй. Говоря обыденным языком, должен быть кто-то компетентный, с кем оператор мог бы поговорить о безопасности.

Издавна на предприятиях, деятельность которых сопряжена с опасностью, появлялись специальные службы, устанавливавшие внутренние правила безопасности и надзиравшие за их соблюдением. Такие службы есть и сейчас, они отвечают за безопасность производства перед руководством предприятий. По мере возрастания количества предприятий со сходными видами опасности государство, заботясь о безопасности своих граждан, создает государственные надзорные органы власти. Подобные органы необходимы там, где опасность носит глобальный характер. Именно этим объясняется то, что во всех странах, использующих атомные технологии, непременно создается регулирующий орган, а также устанавливается тесное международное сотрудничество этих органов. К сожалению, хотя российскому регулирующему органу уже 25 лет, его существование все время подвергается сомнению.

То руководство Минатома вознамерится так изменить [4], чтобы орган управления сам себя лицензировал. То появляется первоначальный вариант [7], где все регулирующие функции оказываются в полномочиях Росатома. То некоторые работники Росатома публично призывают присвоить себе все функции Ростехнадзора и создать внутри корпорации собственный регулирующий орган «при условии эффективного разделения функций в структуре корпорации», хотя это противоречит мировому опыту и отечественному законодательству. Подобные предложения можно слышать и среди общественности. Безвестные реформаторы на сайтах рассуждают о том, что Ростехнадзор ослаб, задвинут куда-то в Минприроды, погряз в коррупции, поэтому его функции надо передать корпорации. Это типичный пример, как вместе с водой выплескивают ребенка там, где надо просто сменить воду.

На этих же сайтах любят поговорить, что якобы Ростехнадзор ни за что не отвечает. В приведенной цитате доклада ясно сформулировано, что ответственность за **обеспечение безопасности** несет эксплуатирующая организация, а ответственность за **регулирование безопасности** – регулирующий орган. В докладе можно найти следующее разъяснение: *«Регуляторы сами не достигают безопасности. Их ответственность – наблюдать за уровнем безопасности, достигнутым операторами, выносить заключение об адекватности этого уровня, а затем, если необходимо, принимать соответствующие регулирующие действия».*

За разные виды деятельности предусматривается различная ответственность. Во всяком случае, ответственность за Чернобыльскую аварию по суду понесли только представители этих двух типов организаций: операторы и регуля-

тор. Хотя тогда была иная страна, другое законодательство и другие условия. Подробно вопрос об ответственности рассмотрен в соответствующем разделе [8]. Там же содержатся материалы о многолетних попытках Росатома отобрать лицензирование, оставив регулирующему органу только функции надзора, или исключить лицензирование организаций, оказывающих услуги, сохранив лишь лицензирование самих эксплуатирующих организаций.

Если более десятка лет разные люди из различных администраций Росатома излагают сходные мысли, то для этого должны быть какие-то объективные причины. Главные из них те, которые проявляются в любых областях национального права: противоречие международных толерантных рекомендаций отечественным традициям, выросшим из самодержавия и тоталитаризма. Из этого проистекают особенности российского законодательства в области использования атомной энергии, которое, учитывая национальные обычаи, обусловлено генетической связью Росатома и Средмаша, развитием и превращением совершенно секретного, военизированного государственного органа власти в современную корпорацию.

В [2, 3] нет понятия «орган управления использованием атомной энергии», в них установлено, что «конечная ответственность за обеспечение безопасности ... лежит на государстве». Каждое государство «создает и поддерживает законодательную и регулируемую основу для обеспечения безопасности», и для этого каждая страна «учреждает или назначает регулирующий орган, на который возлагается реализация законодательной и регулирующей основы». То есть конвенции предусматривают только два действующих лица: лицензиата (оператора), отвечающего за обеспечение безопасности, и регулятора, ответственного за регулирование безопасности. Подразумевается, что все остальные организации, от которых зависит безопасность (конструкторы, проектанты, ученые, строители и т.д.), свободно функционируют на рынке, их **нанимает** эксплуатирующая организация (оператор) и она же несет полную ответственность за обеспечение безопасности. При таком положении дел лицензию получает только оператор.

В российских условиях оператор и все перечисленные участники использования атомной энергии подведомственны Росатому, названному в [4] органом управления. Установленная и соответствующая сегодняшнему законодательству традиция тотального подчинения организаций, оказывающих услуги оператору, органу управления (ведомству), которому подчиняется и сам оператор, существует десятилетиями. Конвенции [2, 3] не предусматривают никакого органа управления, поэтому Росатому ничего не остается, как «перехватывать» установленные конвенциями функции и у оператора, и у регулятора.

В прежних положениях о Минатоме и о Росатоме никогда не утверждалось, что ведомство обеспечивает безопасность. В них скромно устанавливалось, что оно «осуществляет мероприятия по обеспечению безопасности», среди которых важнейшим является признание эксплуатирующих организаций, которые и несут всю полноту ответственности за обеспечение безопасности. Точно такое же положение сохранилось и в [7], где в статье 7 дополнительно отмечено – «...участвует в обеспечении безопасности».

Таким образом, Росатом не несет юридической ответственности за обеспечение безопасности, назначает организации эксплуатирующими и управляет ими, а также конструкторами, проектантами, учеными и другими организациями, входящими в Атомэнергопром, от деятельности которых прямо зависит обеспечение безопасности. Ответственность всех этих организаций установлена в [4]. В этих условиях напрашивающимся действием было бы объявление Атомэнергопрома эксплуатирующей организацией и выдача лицензии именно ему в полном

соответствии с [2, 3]. Но так как в отечественном законодательстве такое не предусмотрено, то Ростехнадзор (регулятор), действуя в рамках статьи 26 [4], выдает лицензии всем упомянутым организациям, которые тоже «участвуют в обеспечении безопасности».

Мало кто помнит, что в начале 90-х гг. Госатомнадзор, подчинявшийся прямо Президенту России, ввел процедуру получения временных разрешений на право деятельности в области использования атомной энергии. До вступления в силу [4] накапливался опыт разрешительной деятельности, который положен в основу соответствующих нормативных правовых актов, действующих и сейчас.

Со временем, по мере укрепления эксплуатирующих организаций и становления цивилизованных рыночных отношений, организации, выполняющие работы и предоставляющие услуги, не будут получать лицензии Ростехнадзора. Споры идут – наступило ли это время. Так что причины множественности лицензиатов вытекают из существа нашего законодательства и одним изменением статьи 26 [4] не обойтись. Поэтому последние 2 года Ростехнадзор активно совершенствует правовую основу своей деятельности, пытается разработать отдельный Федеральный закон «О государственном регулировании ядерной и радиационной безопасности». В нем предполагается учесть весь 25-летний опыт регулирующей деятельности, устранив отмеченные недостатки. Показательно, что именно Росатом тормозит продвижение этого закона в Правительство РФ. Он не предлагает свои уточнения и замечания по тексту, а повторяет тезис о ненужности отдельного закона вообще. Таким образом, первый же фрагмент доклада касается центрального пункта межведомственных расхождений – о необходимости в государстве отдельного независимого регулирующего органа.

«Регулирующие органы имеют законную власть и полномочия выносить окончательные суждения по вопросам безопасности по любому виду деятельности в ядерной области, за который они несут ответственность. Практически, деятельность в ядерной области считается безопасной, если возникающие из-за этого риски считаются приемлемыми. Но регулятор никогда не может иметь четкую количественную оценку возникающих рисков. Поэтому, чтобы быть в состоянии дать свое заключение по безопасности, регулирующий орган должен руководствоваться основными критериями безопасности, основанными на национальном законодательстве, регулирующих правилах и политике своей страны». Можно только позавидовать западным странам. В российских условиях глагол «иметь» приходится заменять на «должны иметь». Этот тезис подтверждает сказанное выше о том, что в государстве **окончательное суждение** о безопасности должен выносить не владелец ядерной установки, не управляющая этими установками корпорация, а независимый от них государственный орган.

Это связано с недостатками наших знаний об объекте, с вытекающей из них субъективностью оценок безопасности и, может быть, с неустранимой объективной невозможностью предвидеть будущие аварии. Вот почему в этих условиях необходима вторая сторона в виде регулирующего органа, так как в такой опасной области, как атомная энергетика, цена ошибки, неверной оценки и самонадеянности слишком высока.

Непонимание этого очевидного обстоятельства способно нанести ущерб планам Росатома выйти на зарубежные рынки атомных технологий. Безопасность атомных объектов должна не декларироваться продавцом, а подтверждаться независимыми экспертами. Желание некоторых работников Росатома самим исполнять регулирующие функции может привести к тому, что российские энерго-

блоки перед международным тендером должны будут получать заключение о безопасности от западных регуляторов. Вызывает недоумение, почему столь очевидные соображения не учитываются терминаторами Росатома в их попытках на функции атомного надзора.

Приемлемость риска также не может устанавливаться одним оператором. Снижение риска стоит денег, поэтому приемлемость его устанавливается в нормативных документах в результате дискуссий, в которых регулятор выступает от лица государства.

«Результаты любого системного метода, как правило, будут представлены в форме таблицы, которая определяет, где находятся слабые места в состоянии безопасности, и показывает, улучшились ли характеристики безопасности, ухудшились или остались прежними после последней оценки». Несмотря на то, что у нас в стране выполняются все элементы регулирующей деятельности: разработка требований по безопасности, лицензирование, экспертиза безопасности, инспекции, санкции, вряд ли кто осмелится утверждать, что эта деятельность системна. Причин этому несколько: относительная молодость регулирующего органа и атомного законодательства; структурные и административные реформы последних 5-6 лет, когда на западе как раз осознавалась важность системного подхода; наши традиционные особенности (большие расстояния и недостатки связи). Но коренной причиной представляется отсутствие ресурсов, вызванное продолжительной административной «заброшенностью» регулирующего органа среди других органов власти. В связи с этим ведущие специалисты Ростехнадзора видят задачу сегодняшнего дня в скорейшей разработке упомянутого законопроекта «О государственном регулировании ядерной и радиационной безопасности», где должны быть законодательно прописаны не только полномочия регулятора, но и способы обеспечения его необходимыми финансовыми и человеческими ресурсами.

Мы знаем, **что** надо делать, знаем, **как** надо делать, но все меньше нас, все старше наш возраст и, собственно, цель этих комментариев – сохранить хотя бы на бумаге эти знания. На момент написания комментариев опять готовятся структурные и административные изменения. Можно надеяться, что они усилят позицию регулирующего органа. Весь комментарий свидетельствует о том, что рекомендации доклада попадают на вполне подготовленную почву.

«Регулятор должен установить рамочную основу безопасности из норм и требований, которые, если они правильно выполняются, должны обеспечить адекватный уровень безопасности. Вот некоторые способы создания такой рамочной основы:

- *установление стандартов и выпуск руководств по регулированию;*
- *провозглашение регулирующих правил;*
- *выдача лицензий и внесение изменений;*
- *инспекции (включая аудит);*
- *обзоры установки регулятором;*
- *санкции для выполнения требований регулятора;*
- *обзор опыта эксплуатации;*
- *наблюдение за отношением персонала к безопасности;*
- *выполнение независимых анализов безопасности;*
- *спонсирование исследований по безопасности».*

Здесь приведены только заглавия рамочной основы безопасности, описание которой занимает четыре страницы. Эти заглавия – основные функции регу-

лирующего органа. Они хорошо коррелируют с теми восемью показателями регулирования безопасности, которые уже несколько лет как разработаны НТЦ ЯРБ по поручению руководства Ростехнадзора и используются в ежеквартальных справках, ежегодных докладах на коллегиях и годовых отчетах Ростехнадзора по безопасности объектов использования атомной энергии (ОИАЭ). Весьма полезно сопоставить их с теми, которые в настоящее время входят в полномочия Ростехнадзора согласно [9].

К сожалению, первая и весьма важная функция была исключена из [9] и внесена в [10] только неявно – в виде п. 5.2.51 «Нормативные правовые акты **по другим вопросам** в установленной сфере деятельности». В этом отчасти вина еще Госатомнадзора, который не установил в законодательстве статус таких документов, как руководство по безопасности (РБ) и руководящий документ (РД). РД не были классифицированы с целью определения, какие из них общеобязательны, а какие имеют ведомственный статус. Рекомендательные документы разрабатывают практически все регулирующие органы, так как рекомендации в большей степени соответствуют принципу разграничения ответственности между оператором и регулятором.

Введение обязательных регулирующих правил, называемых у нас федеральные нормы и правила (ФНП), входит в полномочия Минприроды [10]. Эта схема может оказаться работоспособной в нынешних условиях, когда Ростехнадзор подведомствен Минприроды. Дело в том, что собственно утверждению ФНП предшествует большая подготовительная работа по анализу и отбору тех требований по безопасности атомных объектов, которые включаются в ФНП. После их вступления в действие по каждому документу проводится научная работа по сбору, анализу и обобщению предложений всех специалистов отрасли и регулятора по практике исполнения ФНП. Именно эту предшествующую утверждению и последующую деятельность должен выполнять Ростехнадзор. Остальные восемь функций сохраняются в [9], что позволяет Ростехнадзору полностью осуществить регулирование безопасности.

Подводя итоги данному разделу, можно сказать, что человеческий язык плохо приспособлен для формирования оценочных суждений и еще хуже – для их передачи, так как большинство оценок не имеют количественного выражения. Но есть две шкалы, позволяющие количественно оценивать свойства объекта или деятельность на нем: по числу достоинств и недостатков. Первая удобнее именно для оценок, вторая – для программ совершенствования деятельности, устранения недостатков. Все сказанное выше подтверждает, что своим достоинствам Ростехнадзор обязан себе, самоотверженной работе своих сотрудников, и высокая оценка достижений атомного надзора неоднократно подтверждалась на международных форумах, особенно на совещаниях, посвященных выполнению странами конвенций [2, 3].

Недостатки же нашей работы во многом обусловлены отсутствием законодательно установленных условий деятельности регулирующего органа. Это позволяет организациям и отдельным лицам пересматривать и даже сокращать функции регулирования безопасности, хотя они сформированы международным сообществом. Во всяком случае, отсутствие аварий на атомных объектах – лучшее подтверждение успешности Ростехнадзора в сфере регулирования ядерной и радиационной безопасности.

Часть 2. Практика научного обеспечения регулирующего органа

«Для того, чтобы выполнять свои обязанности в деле упреждающей поддержки безопасности, регулятор устанавливает ряд требований, которые должен выполнять оператор для безопасной эксплуатации установки, для обеспечения сохранности ядерных материалов, защиты окружающей среды и безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом». Это чрезвычайно важный и тонкий вопрос, хотя мое мнение на эту тему разделяется не всеми моими коллегами. Я читаю эту рекомендацию буквально, так, как она написана: **требования по безопасности устанавливает регулятор**. Не правительство, как этого хотелось бы некоторым, не Дума, что, по мнению других, вытекает из закона [11], а специально созданный регулирующий орган, достаточно компетентный, чтобы разговаривать с великим (и это не ирония) Росатомом на одном языке, и способный эти требования установить. Власть Росатома покоится на его историческом значении, а Ростехнадзора – на юридическом обеспечении.

Форма требований может быть различной: общей (для всех объектов и/или видов деятельности) или частной (для конкретного объекта), обязательной (предписывающей) или рекомендательной. Общие требования содержатся в федеральных нормах и правилах (ФНП). Этот вид документов установлен в [4]. В [12] определена процедура их разработки, и, согласно этим документам, ФНП являются обязательными для всех юридических и физических лиц, участвующих в использовании атомной энергии.

Частные требования к конкретному объекту устанавливаются при лицензировании и содержатся в условиях действия лицензии (УДЛ). Они являются обязательными только для лицензиата. Часто возникает вопрос: можно ли в УДЛ предъявлять требования, не содержащиеся в ФНП, или УДЛ должны фиксировать только отступления от нормативных правил? Комментируемая цитата ясно отвечает на этот вопрос: требования устанавливаются регулятором, а не только нормативными документами. То есть, оценивая безопасность конкретного объекта при экспертизе обосновывающих документов или во время инспекций, используя результаты научных исследований, регулятор может устанавливать требования к безопасности этого объекта, которые еще не сформулированы в общем виде в ФНП.

Напротив, если эти частные требования содержатся в УДЛ на одном объекте, потом на другом сходном объекте, то после определенной аналитической работы они могут быть обобщены и внесены в ФНП. Процесс создания норм основывается на практике лицензирования, инспектирования, экспертизы. Он идет от частного к общему, и требования ФНП не умозрительны, а основываются на опыте регулирования безопасности.

В пункте 24 Положения [13] также содержится это важное условие, что УДЛ содержат **требования регулятора** (а не ФНП) «по безопасности лицензируемого вида деятельности с учетом его специфических особенностей». То есть эта норма вполне соответствует международным рекомендациям.

Разумеется, и общие (ФНП), и частные (УДЛ) требования регулятора не бесконтрольны и произвольны. Все они непременно согласованы оператором и являются продуктом дискуссии. Согласование с Росатомом происходит на этапе подготовки проекта ФНП к опубликованию в соответствии с [4, 12, 7]. Согласование УДЛ осуществляется в процессе взаимодействия с заявителем, предусмотренном процедурами проведения экспертиз и инспекций.

Третий вид документов, которые разрабатываются регулятором, – это общие, рекомендательные документы, называемые РБ или гайдами. Они содержат методики, мнения, предложения регулятора по актуальным вопросам безопасности. Если оператор использует другие подходы, то он должен доказать, что эти подходы так же обеспечивают безопасность, как и рекомендуемые. В ряде западных стран (Германия, Финляндия) гайды являются основными документами, регулирующими безопасность атомных объектов.

Таким образом, можно констатировать, что эта рекомендация доклада хотя и отражена в отечественных правовых документах, но нуждается для своей легитимизации дальнейшего уточнения в законодательстве Российской Федерации и, прежде всего, в законе «О государственном регулировании ЯРБ», проект которого разрабатывает Ростехнадзор.

«Во всем мире существует консенсус между экспертами по безопасности в том, что, если точно соблюдаются вышеперечисленные элементы и компоненты безопасности, то ядерные установки могут эксплуатироваться, и будут эксплуатироваться безопасно^{2,3}. Обязанность регулирующего органа постоянно проводить мониторинг и обеспечивать соблюдение элементов и компонентов безопасности». На чем основывается этот консенсус? Ведь такое утверждение противоречит другому свидетельству доклада о том, что **ничто не предвещало Чернобыльской аварии**. Эксперты по безопасности в то время были настолько «убеждены» в безопасности АЭС, что дали согласие на проведение столь печально закончившегося эксперимента. По количеству нарушений эксплуатации (или по ловкости сокрытия информации о них) Чернобыльская АЭС была лучшей в СССР, и ее директор уже был представлен к званию «Герой социалистического труда».

Разумеется, сегодняшний уровень знаний о безопасности, качество контроля и надзора, тщательность оценки безопасности намного выше, чем 22 года назад. Но консенсус-то экспертов был! И ничто не предвещает сегодня, что какие-то перечисленные в докладе элементы, компоненты и свидетельства безопасности недостаточно изучены, не качественны и не полны. В этом и состоит дефект предложенного «комплексного» подхода, которым пользуемся все мы за неимением лучшего. Составляющие этого комплекса разнородны, феноменологически различны, взаимозависимы и не все определены количественно. Но даже, если эти недостатки устранимы со временем, особенность любого вероятностного прогноза в том, что как ни мала вероятность аварии, она всегда сохраняется. Будущее знает только Господь, а люди, увы, всегда ограничены. И консенсус смертных означает всего лишь согласие в сегодняшнем невежестве.

«Важным является то, что объективные свидетельства безопасности – это напрямую наблюдаемые аспекты различных элементов и компонентов безопасности. Они включают в себя следующее:

- *показатели состояния безопасности;*
- *выводы инспекций и наблюдений;*
- *данные о событиях на установке;*
- *результаты и выводы тестов;*
- *результаты и выводы оценок;*

² Фундаментальные принципы безопасности, МАГАТЭ, Вена, 2006.

³ Доклад американского ядерного общества об его позиции по отношению к безопасности реакторов, АЯО, США, 2000.

- *результаты и выводы технического обслуживания;*
- *результаты и качество обучения, программы обучения;*
- *качество и полнота документации;*
- *человеческие ресурсы и их квалификация;*
- *организационная приверженность безопасности;*
- *быстрые и аккуратные ответы на запросы регулятора.*

Некоторые из этих объективных свидетельств больше поддаются количественному определению, некоторые меньше, но все они дают ценную информацию опытному регулятору». Действительно, эти свидетельства важны, но весь вопрос состоит в том, о чем они свидетельствуют. Даже само слово «свидетель» подразумевает под собой человека, который был очевидцем какого-либо события. Все результаты и выводы уже сделаны, данные – получены. Нельзя быть свидетелем будущего, его только предугадывают, предсказывают. Даже расчеты вероятностей событий проводятся в коридоре ошибок, обусловленных несовершенством моделей, неопределенностями исходных данных и граничных условий, погрешностями численных схем и т.п. Сама количественная величина вероятности говорит, что событие (авария) может произойти, а может и не произойти, – как повезет.

Известно, что в уголовном процессе свидетели всегда говорят разное, противоречат друг другу, хотя ведут речь об уже произошедшем, реальном событии. Чего же стоят свидетельства возможных событий? Последняя комментируемая фраза построена так, что тот, кто не видит в свидетельствах безопасности ценную информацию, расписывается в своей неопытности. Есть вероятность, что опыт регулятора – это лишь привычка принимать желаемое за действительное, поддержанная своими же коллегами.

Опыт набирается из повторения наблюдений, экспериментов, расчетов. Аварии чрезвычайно редки, и, как честно отмечено в докладе, их ничто не предвещает. Научные исследования повышают опыт **обоснования, а не обеспечения** безопасности. Это связанные, но различные виды деятельности. Человеческая жизнь, время существования атомной энергетики слишком коротки по сравнению с периодом времени, за который можно было бы набраться опыта эксплуатации, обеспечения безопасности, и, если даже тысяча человек скажут «халва», во рту сладко не станет.

Если существуют надежные показатели безопасности, зачем нужны остальные десять свидетельств? По существу они отражают работу оператора и регулятора на объекте. Причем эти десять свидетельств частично перекрываются, частично входят друг в друга. «Выводы инспекций и наблюдений» содержат информацию о нарушениях, оценку проведенных испытаний оборудования, оценку документации и т.д. Оценка достаточности и квалификации человеческих ресурсов включает в себя и программы обучения, и культуру безопасности, и качество ответов на запросы. Есть такая фаталистская максима: «Делай, что должно, и будь, что будет», но если не знаешь, что должно, делай хотя бы, что можешь, а при этом учись, чтобы все-таки понять, что должно.

Из всего сказанного выше вовсе не следует, что перечисленные свидетельства не нужны. Надо проводить инспекции, собирать информацию о нарушениях, анализировать результаты и выводы и т.д., но нельзя этим ограничиваться, абсолютизировать эту деятельность, полагать ее достаточной. Отдавая отчет о неполноте сегодняшних знаний в оценке безопасности, следует совершенствовать научную поддержку регулирующих органов, концентрировать ее на этих направлениях, объединять усилия не только регуляторов, но и организаций их научной поддержки (TSO). Надо признать наличие и необходимость развития цело-

го направления прикладной науки, специализирующейся на наблюдениях, расчетах, результатах регулирующей деятельности, обобщении и анализе данных. Таким проблемам посвящены методология WENRA, конференция представителей TSO, проведенная в 2007 г. и т.п. Из этого следует, что развитые страны ведут согласованную системную работу в нужном направлении, которую Ростехнадзор ведет в неизмеримо более трудных условиях.

«За последние несколько лет некоторые регуляторы начали разрабатывать системы измерения и регистрации объективных свидетельств безопасности более системно, чтобы добиться более количественной и наглядной оценки уровня, достигнутого для каждого элемента безопасности. Цель этих измерений – дать возможность проследить процесс принятия регулятором заключения о безопасности, который мог бы быть понятен всем заинтересованным сторонам, особенно лицензиатам и общественности». Речь идет о том, чтобы в условиях недостатка знаний, при сочетании количественных и качественных компонентов и свидетельств безопасности все-таки представить сегодняшнюю наглядную картину оценки безопасности и принятия регулирующих решений. Конкретные примеры описания таких матриц безопасности (Швейцария), матриц действий (США) и т.п. содержатся в приложениях к докладу.

Этот подход вполне прагматичен, ведь оценку безопасности надо делать сейчас, с имеющимся багажом знаний, со всеми недостатками современного ВАБ. В таких условиях формализация действующих подходов и возможностей ведет, прежде всего, к их осознанию. Все упомянутые матрицы по существу могут быть названы матрицами самосознания регулирующих органов и открывают два важных направления их применения.

Первое – это, конечно, привлечение своих TSOs для научной работы по их совершенствованию и развитию. Второе – распространение и адаптация их для использования при формировании диалогов с оператором и общественностью. Эти подходы очень удобны при взаимодействиях с заявителем, потому что именно оператор должен бы заполнять эти матрицы при регулярной оценке безопасности эксплуатируемых объектов.

Проблемы анализа и оценки безопасности

*«Например, за те месяцы и недели, которые предшествовали чрезвычайным происшествиям на втором блоке станции Три Майл Айленд (TMI-2) и на Чернобыльской АЭС, не было ни одного четкого свидетельства того, что реакторы балансируют на грани катастрофических аварий. Конечно, оглядываясь назад, можно было различить некоторые признаки слабостей в проекте, недостатков в уровне подготовки операторов и проблемы с культурой безопасности на обоих блоках, но это не вызвало опасений о нависающей катастрофе ни у операторов, ни у регуляторов. Самый главный урок, который можно извлечь из обеих аварий, это необходимость регулятора **чувствовать** такие ранние признаки слабостей и проблем и предпринимать упреждающие действия, требуя улучшений до того, как могут произойти тяжелые аварии».*

Мысли, высказанные в этом абзаце, с моей точки зрения, представляются наиболее важными в докладе. Речь идет о способности на нашем сегодняшнем уровне знаний предсказывать аварии, распознавать их предвестники, то есть обеспечивать потенциальную составляющую безопасности.

Это общая задача и операторов, и регуляторов, и органов управления. Для ее решения надо объединить все силы, забыть межведомственные, межкон-

фессиональные распри, сконцентрировать все знания и усилия. Мне представляется, что в [14] изложена ясная система идей и понятий, позволяющая правильно поставить задачу. Авария – это случайное событие, значит предсказать ее можно только вероятностными методами. Следовательно, обеспечить потенциальную составляющую безопасности, гарантировать ее, можно только с определенной вероятностью, рассчитываемой с помощью ВАБ.

Опыт эксплуатации, анализы нарушений, результаты инспекций свидетельствуют о том, что безопасность **была обеспечена**, но ничего не говорят о **будущем** ее обеспечении. Комплексная оценка безопасности, системный подход к безопасности, о которых много говорится в докладе, по сути могут быть осуществлены только с помощью ВАБ, который взвешивает влияние разных факторов и источников информации об объекте и дает количественную величину.

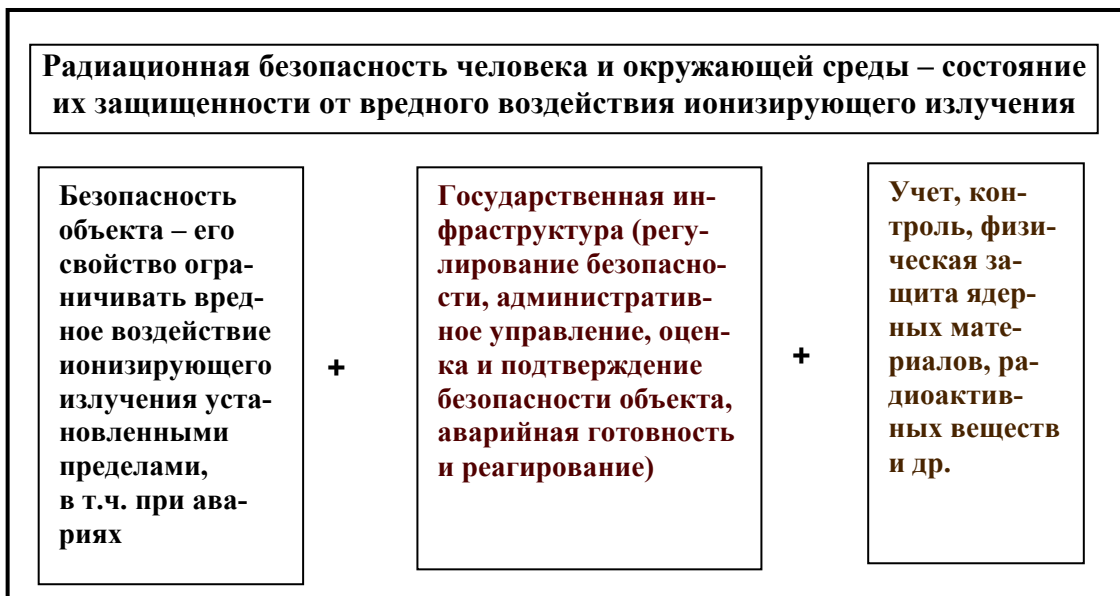
Если бы в 1986 г. ВАБ был развит на нынешнем уровне, то расчеты показали бы, что безопасность снижается, и персонал принял бы необходимые меры. Но есть другая проблема: кому верить? Одни рассчитали бы так, другие – иначе. Известно, что «признаки слабостей в проекте» РБМК были отмечены специалистами Курчатовского института еще в 1983 г., но наряду с их расчетами существовали другие, и недостатки проекта не были устранены. Как уже говорилось, эту проблему можно решить только объединением усилий, совместной командой, в которую должны входить независимые эксперты, чтобы их мнение не мог дезавуировать ни один отраслевой начальник, – неважно министр, генеральный директор или президент РАН.

Несмотря на то, что положения доклада вполне коррелируют с этими комментариями, дальнейшие его рекомендации противоречат им. Приводимые далее элементы, факторы, компоненты, свидетельства безопасности своим понятийным многообразием иллюстрируют недостатки классификации и идеологии безопасности.

Все эти элементы, компоненты и свидетельства имеют отношение к безопасности, характеризуют ее в разной степени, но они взаимосвязаны между собой, и качественный характер большинства из них препятствует установлению четких количественных корреляций. Слишком уж субъективна и неконкретна оказывается их оценка, и вовсе не случайно в комментируемом фрагменте доклада использован глагол «чувствовать», который делает эту рекомендацию зыбкой и ненаучной.

Во всех суждениях о безопасности следует четко различать, о безопасности чего ведется речь: человека и окружающей среды или объекта. Безопасность человека, как она определена в законе [5], обеспечивается безопасностью объекта, инфраструктурой управления и регулирования и специфическим комплексом мер контроля, учета и физической защиты ядерных материалов. На рисунке ниже приведена принципиальная схема обеспечения безопасности объекта.

Легко представить объект, безопасный по своим свойствам, снабженный необходимой инфраструктурой управления и регулирования, включая аварийное реагирование, но которая не обеспечивает необходимые учет, контроль и физическую защиту. Такой объект – это проходной двор, с которого можно вынести ядерные материалы или радиационные источники. Он не обеспечивает состояние защищенности человека, то есть не безопасен по закону [5]. Не случайно в английском языке для этой деятельности используется понятие не «safety», а «security».



Принципиальная схема обеспечения безопасности

Если «security» действует на высоком уровне, тогда безопасность человека обеспечивается двумя обстоятельствами: безопасностью (свойством) объекта и инфраструктурой. Когда безопасность объекта обеспечена плохо, безопасность человека может быть обеспечена за счет инфраструктуры: орган управления может остановить объект, орган регулирования – отобрать лицензию, людей можно эвакуировать подальше от опасного объекта, обеспечив их безопасность («radiation protection»).

Рассмотрим, какими свойствами должен обладать безопасный объект. Эта безопасность подобно комплексному числу состоит из двух составляющих: реальной (активной, действительной) и потенциальной (виртуальной, мнимой). Реальная составляющая безопасности объекта определяется его **прошлым**. Нужно установить, было ли превышение нормативных значений радиоактивного излучения. Ответ на этот вопрос дают измерения, детерминистские расчеты. Если было, то эта составляющая безопасности **не была обеспечена**. Если не было, то можно сопоставить измеренные значения доз в разное время и заявить о повышении (снижении) реальной составляющей безопасности.

Потенциальная составляющая безопасности объекта определяется при рассмотрении его **будущего**: какова вероятность тяжелой аварии, при которой будет превышение нормативных значений радиоактивного излучения. Разумеется, на этот вопрос можно ответить только после проведения вероятностных расчетов. То есть эта потенциальная составляющая безопасности всегда будет **обеспечиваться с некой вероятностью**. В первом случае авария (превышение нормативных значений) была в действительности, во втором – она происходит в наших представлениях (мнится).

Рассмотренная таким образом безопасность объекта имеет два **основных** показателя: количество людей, **получивших** сверхнормативную дозу, и изменение вероятности возникновения тяжелой аварии, при которой люди **могут получить** сверхнормативную дозу, во времени.

Частота тяжелой аварии, рассчитанная на один объект в год, зависит от многих факторов: надежности оборудования, качества персонала, эксплуатационной документации, контроля реактивности и барьеров глубоко эшелонирован-

ной защиты и т.п., которые в комментируемом докладе названы факторами или элементами безопасности. Эта частота рассчитывается в рамках ВАБ и основывается на имеющихся (прошлых) данных о состоянии упомянутых факторов. ВАБ дает количественное значение этой частоты для конкретного объекта и периода времени в один год. Поэтому изменение вероятности тяжелой аварии рассчитывается для объекта в разные моменты времени: вчера и сегодня. Если разность этих значений положительна (вероятность аварии сегодня меньше, чем вчера), то потенциальная составляющая безопасности может считаться обеспеченной.

Недостаток вероятностных расчетов неустраним: они вероятностны, то есть гадать о будущем можно лишь с вероятностью. Мы можем получить прекрасные результаты ВАБ, а вслед за ними тяжелую аварию, но вероятность этого ниже, чем при плохих результатах ВАБ. Только Господь **знает** будущее, мы можем лишь гадать о нем: «Человек полагает, а Бог располагает».

Несмотря на этот исходный недостаток, ВАБ совершенствуется в направлении поиска количественных методов оценки влияния на искомую частоту аварии человеческого фактора, качества документации, контроля и всех тех свидетельств безопасности, которые обсуждались выше. Успехи на этом пути обнадеживают, так как могут позволить перейти от нынешних качественных экспертных оценок к количественному анализу этих факторов с учетом их вклада в суммарную частоту аварии.

Пока же нам ничего не остается, кроме экспертной оценки качественного влияния этих факторов на безопасность объекта по трем (светофор) или более уровням собственного понимания. Это как, если бы художник в отсутствии солнечного света устанавливал бы свечи вблизи мольберта. Они освещают холст, но существенно искажают предмет изображения. Хотя абстрактные композиции В. Кандинского и живописней, черный квадрат К. Малевича честнее.

«Начиная с середины 70-х годов развитие метода вероятностной оценки безопасности привело к серьезному проникновению в суть возникновения и развития сценариев потенциальных аварий, а также к пониманию того, какой именно вклад вносят различные системы и компоненты в обеспечение общей безопасности установки. Это привело к «основанному на риске» пониманию эксплуатации и технического обслуживания ядерных установок и дало возможность сравнить достигнутый уровень безопасности с целями безопасности, установленными в количественных единицах». В этом абзаце другими словами излагается суть идеологии безопасности, как она сложилась в мире к настоящему времени. Только основанные на риске анализы безопасности позволяют **количественно** оценить уровень безопасности или саму безопасность и сравнить их с **количественными критериями безопасности**, установленными в нормативных документах, как правило, в виде величины частоты аварий на один реактор в год.

Перечень компонентов ядерной безопасности, установленных в докладе, по существу перечисляет многие компоненты вероятностного анализа, которые также необходимо оценить количественно. Эти компоненты взаимозависимы, вносят собственный вклад в результат анализа и, по моему мнению, не должны оцениваться отдельно, в отрыве от количественной оценки. Мне возражают, что целый ряд этих компонентов не может быть оценен количественно в рамках ВАБ. Разумеется, но это и есть сегодняшняя проблема ВАБ, который должен устраниваться по мере совершенствования наших знаний.

Сегодняшние анализы соответствия обоснований безопасности нормативным документам, опыту эксплуатации, детерминистские анализы и т.п. проводятся независимо разными организациями, в отрыве друг от друга и не дают количест-

венного результата, пригодного для последующей количественной оценки безопасности. Это позволяет подменять конечную цель частными этапами, принимать результаты анализов компонентов безопасности за суммарную оценку и затемнять суть проблемы. Примером может служить выражение, что мы ищем монету не там, где потеряли, а там, где светло.

Конечно, я понимаю, что это ригористичный и крайний подход, но он логичен, вытекает из существующей практики и позволяет правильно поставить задачу совершенствования наших знаний и оценок безопасности. Мало заявить, что безопасность обеспечена, гарантирована, требуется оценить **вероятность гарантий**, а это можно сделать только вероятностными методами.

«Регулятор должен признать, что нет каких-то конкретных средств измерения уровня безопасности, существующего в данный момент на данной установке, нет также и надежных показателей, могущих предсказать состояния уровня безопасности в будущем. Регуляторы, как правило, полагаются на комбинацию следующих факторов: свой предыдущий опыт, правильную инженерную оценку и понимание, основанное на информации о риске, для того, чтобы определить количество объективных свидетельств безопасности, которые могут использоваться для получения информации о каждом из элементов безопасности. Эта информация затем сопоставляется и анализируется для измерения комплексного состояния безопасности установки». Это констатация фундаментального факта, что таких средств и методов нет ни у регулятора, ни у оператора. Чего же стоят победные заявления о ежегодном повышении безопасности, росте уровня безопасности и т.п.? Как бы громко и часто они не произносились, они свидетельствуют только о том, что безопасность **была обеспечена**.

Это немало, за этим стоит огромный труд всех специалистов отрасли. Но эти реляции не должны успокаивать, не должны затемнять необходимости еще большего труда. Ибо, чем дольше работает опасный объект без аварий (даже при той же частоте аварий на реактор в год), тем больше возрастает вероятность аварии в оставшееся время, но как бы она не была мала, она существует. И вряд ли будет когда-нибудь отсутствовать.

«Есть некоторое количество факторов, которые регулятор должен учитывать при разработке основ вынесения таких комплексных оценок безопасности. Среди этих факторов следующие:

- *степень, до которой различные компоненты каждого элемента безопасности, поддаются количественному измерению;*
- *временные рамки получения информации о безопасности;*
- *важность, которая должна придаваться каждой порции информации о безопасности».*

Этот фрагмент наглядно иллюстрирует сложности, которые в настоящее время существуют при оценках безопасности. Элементы сгруппированы в категории, факторы влияют на элементы, компоненты имеют свидетельства, и, наконец, появляются еще три фактора комплексной оценки. Это не трудности перевода, а объективные обстоятельства сложности оценки безопасности на уровне наших сегодняшних знаний.

В такой ситуации результат комплексной оценки безопасности представляется как функционал, зависящий от целого ряда количественных и качественных функций. Эти функции, в свою очередь, неявны, взаимозависимы, их значения получают в разное время и вносят различный вклад в общую картину.

Результат расчета функционала предполагает не непрерывные количественные значения величины безопасности, а несколько дискретных значений, позволяющих принимать или не принимать регулирующие решения, а если принимать, то с несколькими разными степенями реактивности (усилить внимание, провести инспекцию, остановить объект).

То есть, несмотря на недостатки сегодняшних знаний, доклад предлагает существующий весьма прагматичный подход для принятия решений.

«Важно иметь объективный метод организации, интеграции и оценки всей касающейся безопасности на этой установке информации (как хорошей, так и плохой) для того, чтобы избежать выборочности при отборе лучших объективных свидетельств безопасности из тех, которые, по тем или иным причинам, обычно привлекают внимание инспекторов. Это поможет избежать принятия предвзятых или волюнтаристских решений в области регулирования, а также поможет определить меру тех или иных требуемых регулирующих действий и установить приоритеты для дальнейших усилий в области регулирования». В этом пассаже как раз раскрывается, как из множества компонентов, элементов и свидетельств получается конечный результат оценки. Здесь правильно говорится о возможности предвзятых и волюнтаристских решений, гарантией которых является опыт регулятора, упомянутая способность «чувствовать» предвестники аварии.

То есть молчаливо подразумевается, что в настоящее время мировое сообщество регуляторов и операторов накопило такой опыт распознавания факторов, влияющих на безопасность, и так научилось их оценивать, что стало способно «предчувствовать» реакторы, балансирующие «на грани катастрофических аварий». По прошествии 22-х лет после Чернобыльской катастрофы можно сделать такое заключение.

Пока аварий нет, можно считать, что такой подход к комплексной оценке безопасности удачен и успешен. Но я боюсь, если, не дай Бог, авария произойдет, то последующие поколения назовут весь этот имеющийся опыт «комплексных оценок» недостаточным и самонадеянным.

Все дальнейшие описания качеств метода комплексной оценки безопасности (системность, всеобъемлемость, совместимость и т.д.) призваны сделать эту оценку максимально объективной и полезной на нынешнем уровне имеющихся знаний. Суть и назначение доклада как раз заключаются в распространении имеющихся в разных странах знаний среди всех регуляторов. Интенция доклада состоит не в том, чтобы дать единый и пригодный для всех метод оценки безопасности, а **предложить более-менее понятный всем язык**, который до сих пор позволил избежать аварий и на котором необходимо продолжать обсуждение проблем оценки безопасности.

В частности, в НТЦ ЯРБ этот доклад анализируется и изучается группой молодых ученых, которым поставлена задача применить рекомендации доклада в их практической деятельности. Молодежь выбрана потому, что их собственный язык только формируется, и адаптация предложенных подходов не наталкивается на косность и консерватизм собственного опыта специалистов моего поколения.

В заключение хотелось бы, прежде всего, обратить внимание читателей на сам комментированный доклад. Уже получено согласие OECD на право перевода и издания его на русском языке. В настоящее время перевод издан НТЦ ЯРБ и его можно приобрести по запросам.

Доклад имеет важное непреходящее значение, а мои комментарии к нему сиюминутны и дискуссионны, но хочется верить, что они привлекут внимание к содержащимся в нем идеям, направленным на совершенствование регулирования безопасности в области использования атомной энергии.

Можно рекомендовать всем сотрудникам Ростехнадзора внимательно изучить данный доклад, критически отнестись к его содержанию, сопоставить с собственным опытом и при желании направить в НТЦ ЯРБ свои заключения. В свою очередь, все мнения будут внимательно проанализированы нашими специалистами с тем, чтобы повысить эффективность нашей совместной деятельности.

Литература

1. The Regulatory Goal of Assuring Nuclear Safety. OECD 2008.
2. Конвенция "О ядерной безопасности". Вена. 1994.
3. Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. Вена, 1997.
4. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ от 21.11.1995.
5. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996.
6. Федеральный закон «Об особенностях управления и распоряжения имуществом и акциями организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (туннельный закон), № 13-ФЗ от 05.02.2007.
7. Федеральный закон «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», № 317-ФЗ от 01.12.2007.
8. Гордон Б.Г. О тьме истин. Учебное пособие по курсу «Повышение квалификации при подготовке к аттестации руководителей федеральных государственных унитарных предприятий». М. 2003.
9. Положение о федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации. № 404 от 29.05.2008.
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 мая 2008 г. № 404 "О Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации".
11. Федеральный закон "О техническом регулировании", № 184-ФЗ от 27.12.2002.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 01 декабря 1997 г. № 1511 "Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии".
13. Положение о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 1997 г. № 865.
14. Гордон Б.Г. Идеология безопасности. М. НТЦ ЯРБ. 2006.