

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

### **ИТОГИ 4-ГО ОБЗОРНОГО СОВЕЩАНИЯ СТРАН-УЧАСТНИЦ КОНВЕНЦИИ О ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АТОМНОГО НАДЗОРА РОССИИ**

Букринский А.М., заслуженный энергетик России (НТЦ ЯРБ)

Обзорные совещания стран-участниц Конвенции о ядерной безопасности [1] (далее – Конвенция) проводятся в соответствии со статьей 20 Конвенции каждые три года. С 14 по 25 апреля 2008 г. в Вене (Австрия) в штаб квартире МАГАТЭ состоялось четвертое такое совещание. На каждом обзорном совещании страны-участницы, в том числе и Россия, представляют отчеты о выполнении обязательств, принятых в связи с присоединением к Конвенции. Итоги совещания освещаются в отчетах, в которых отмечаются наиболее актуальные вопросы, вытекающие из докладов стран и их обсуждения. Уроки, отраженные в итоговом отчете 4-го обзорного совещания [2] (далее – Итоговый отчет), опыт наиболее продвинутых стран в отношении выполнения положений Конвенции безусловно заслуживают внимания с целью совершенствования атомного надзора России.

Из вопросов, нашедших отражение в итоговом отчете, наибольшую значимость для атомного надзора России имеют следующие:

- законодательная и регулирующая основа;
- независимость регулирующего органа;
- административно-управленческие вопросы безопасности и культура безопасности;
- персонал и компетентность;
- вероятностный анализ безопасности;
- новые АЭС;
- открытость и прозрачность деятельности в отношении ядерной безопасности.

#### **Законодательная и регулирующая основа**

В Итоговом отчете сказано, что все страны-участницы совещания сообщили о некотором прогрессе их регулирующей основы. Многие страны определили свои планы по дальнейшему улучшению законодательной основы.

Россия в своем докладе также сообщила об изменениях в законодательной и регулирующей основах со времени предыдущего обзорного совещания. Однако оценка этим изменениям авторами отчетов не давалась. Особенно это важно в отношении законодательной основы. Будучи значительно менее совершенной по сравнению с наиболее развитыми странами, такими, например, как США и Франция, она не только не улучшилась, но претерпела изменения в худшую сторону, которые еще более усилились вскоре после завершения 4-го обзорного совещания.

Основным законодательным документом, регламентирующим развитие использования атомной энергии в России, является Федеральный закон "Об использовании атомной энергии" [3] (далее – ФЗ № 170), принятый Государственной думой 21 ноября 1995 г. Однако, во-первых, ФЗ № 170 был принят в переходный период, когда в России создавалась новая, соответствующая международным принципам система регулирования ядерной и радиационной безопасности, существенно отличающаяся от той, которая существовала в бывшем Советском Союзе. В связи с этим, он содержит отдельные положения, не соответствующие международным принципам и Конвенции. Во-вторых, ФЗ № 170 носит рамочный характер [4] и требует дальнейшей конкретизации в подзаконных актах, что серьезно снижает эффективность его действия. Необходимые подзаконные акты (Указы Президента или Постановления Правительства) в отношении надзорной деятельности до сих пор отсутствуют.

Несоответствия ФЗ № 170 Конвенции заключаются в следующем. Статьей 7 Конвенции устанавливается необходимость наличия системы лицензирования только в отношении ядерных установок, которые в статье 2 определены как АЭС, включая расположенные на той же площадке хранилища и установки для обработки и обращения с радиоактивными материалами, а статьей 8 Конвенции определена полная ответственность за безопасность ядерной установки обладателя лицензии. ФЗ № 170 установлено, что лицензирование деятельности осуществляется не только в отношении ядерных установок, но и в отношении работ и услуг, оказываемых обладателю лицензии его контрагентами. И хотя указанный закон также провозглашает полноту ответственности за безопасность обладателя лицензии, полнота этой ответственности не может быть реализована в полной мере в условиях, когда в работу контрагентов обладателя лицензии, за которых он должен нести ответственность, независимо от него вмешивается другая организация, даже если это регулирующий орган.

Конкретизация всех лицензируемых видов деятельности в ФЗ № 170 отсутствует. Она дана в подзаконном акте – Положении о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии [5] (далее – Положение), куда вошли многие виды деятельности, не представляющие непосредственно радиационной опасности для населения и окружающей среды, а это, кроме сказанного выше, противоречит фундаментальным принципам безопасности МАГАТЭ [6].

Если Положение можно было оправдать в переходный период, когда эксплуатирующие организации (обладатели лицензий) только начали формироваться и не могли принять на себя все контрольные функции в отношении своих контрагентов, то сейчас сохранение Положения неизменным оправдать нельзя, тем более, что с ним связаны и другие недостатки, о которых будет сказано ниже.

Законодательная основа США и Франции, особенно США, в отличие от российской, является значительно более полной и относится к законам прямого действия. Здесь установлены все виды деятельности, подлежащие лицензированию, полномочия и обязанности регулирующего органа для всех составляющих регулирующей деятельности (нормативное регулирование, лицензирование и надзор), порядок формирования регулирующего органа, права и обязанности обладателей лицензий, права граждан на защиту их интересов, определены необходимые основные процедуры.

Законодательная основа регулирования ядерной и радиационной безопасности России значительно ухудшилась после передачи Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее – Ростехнадзор) в ведение Министерства природных ресурсов и экологии (далее – Минприроды). Атомный надзор лишился функций регулирующего органа, определенного Конвенцией, и полномочий осуществлять нормативное регулирование.

В сложившейся ситуации для решения всех возникших проблем необходима разработка нового закона прямого действия о регулировании ядерной и радиационной безопасности с учетом положений Конвенции, фундаментальных принципов МАГАТЭ и опыта разработки аналогичного законодательства в таких странах как США и Франция.

#### **Независимость регулирующего органа**

Этой проблеме в Итоговом отчете уделено соответствующее внимание, при этом отмечена её актуальность для некоторых стран и необходимость уделять ей внимание в будущем.

Для атомного надзора России эта проблема стала особенно актуальной после объединения его с другими надзорными службами в едином органе – Ростехнадзоре. Для единого органа естественно стремление к проведению единой технической политики. В то же время, атомный надзор принципиально отличается от всех других технических надзоров ввиду абсолютной неприемлемости последствий тяжёлых аварий на объектах, подведомственных такому надзору.

Для таких объектов как АС опасность носит глобальный характер, обеспечение их безопасности и, соответственно, надзор за её обеспечением не могут ограничиваться только реагированием на нежелательные события и извлечением уроков из имеющегося опыта, как это делается в традиционных областях промышленности. Здесь необходима серьезная превентивная аналитическая деятельность, предполагающая значительно большую вовлечённость научных и научно-технических организаций в обеспечение безопасности и в контроль обеспечения безопасности со стороны органов надзора.

Для АС безопасность строится на концепции глубокоэшелонированной защиты, предусматривающей множество барьеров и уровней их защиты на пути распространения радиоактивных веществ и излучений в окружающую среду таким образом, что тяжелые последствия нарушения в работе АС могут наступить только в том случае, если откажут все или несколько барьеров и уровней защиты.

Для того, чтобы обнаружить нарушение в работе АС до того, как оно перерастет в тяжелую аварию применяются методы математического моделирования АС и её систем, позволяющие определить необходимые для контроля состояния АС признаки. Кроме этого, здесь принципиально важным является применение методов вероятностного анализа безопасности (ВАБ), позволяющих определить значимость для безопасности различных нарушений и отказов по их вкладу в вероятность тяжелой аварии и правильно установить приоритеты технического обслуживания и контроля в процессе эксплуатации и соответственно надзора за этими операциями.

Самым трудным для обеспечения безопасности и соответствующего контроля является человеческий фактор, т.е. влияние на работу АС человека-оператора и другого эксплуатационного персонала. С учетом уроков чернобыльской аварии, для повышения эффективности управления человеческим фактором было введено специальное понятие «культура безопасности», необходимость поддержания которой на высоком уровне стала одним из важнейших принципов обеспечения безопасности АС и, соответственно, надзора.

Применение всех этих методов, безусловно, приводит к удорожанию надзора, что делает их мало приемлемыми для менее опасных производств. В руководстве МАГАТЭ по безопасности

GS-G-1.1 [7] выделены шесть аспектов независимости регулирующего органа: политический, правовой, финансовый, аспект компетентности, аспект информирования общественности, международный аспект. Все эти аспекты претерпели изменения в худшую сторону после объединения всех надзорных органов и особенно после передачи Ростехнадзора в ведение Минприроды. Вместе с тем, во всех этих отношениях атомный надзор должен быть самостоятельным и не испытывать внешнего давления ни по одному из указанных аспектов.

#### **Административно-управленческие вопросы безопасности и культура безопасности**

Необходимо указать на неточность приведенного на интернет-сайте Ростехнадзора официального перевода на русский язык Итогового отчета. Понятие "Safety Management" переведено здесь как «управление безопасностью», что является крайне неопределенным и туманным. На самом деле здесь речь идет об административно-управленческих вопросах и влиянии их на безопасность, как для эксплуатирующих организаций, так и для регулирующего органа. В новом стандарте МАГАТЭ по системам управления установками и деятельностью [8], который упоминается в Итоговом отчете, речь идет о необходимости тесно связывать безопасность со всеми остальными аспектами деятельности – экономическими, обеспечением качества и т.п. По этой причине административно-управленческие проблемы обеспечения безопасности увязываются с культурой безопасности, основным требованием которой для всех уровней управления является приоритет ядерной и радиационной безопасности над всеми другими видами деятельности.

Исходя из вышесказанного, нельзя не отметить, что перипетии, которые пришлось претерпеть атомному надзору России, приведшие к потере им самостоятельности и независимости, не свидетельствуют о должном уровне культуры безопасности на соответствующих уровнях административного управления России. А ведь именно отсутствие культуры безопасности привело к чернобильской катастрофе в бывшем Советском Союзе.

#### **Вероятностный анализ безопасности**

Многие страны-участницы обзорного совещания сообщили о значительном прогрессе использования методов ВАБ для поддержки решений по вопросам эксплуатации и технического обслуживания, таким, как повышение безопасности и требования к инспекциям в процессе эксплуатации.

Во всех случаях ВАБ используется в качестве дополнения детерминистического анализа безопасности. Участники совещания отмечали, что для обеспечения полезности ВАБ его необходимо постоянно обновлять. Для получения максимальной пользы от ВАБ необходимо общее понимание операторами и регулирующими органами вопросов его применения. В некоторых странах создана информационная система по ВАБ, позволяющая сотрудникам, не являющимся экспертами по ВАБ, использовать ее в качестве инструментального средства при принятии решений с учетом информации о риске.

Принятие решений с учетом информации о риске является сейчас общей практикой во многих странах, имеющих АЭС, и многие внедряют основанный на таких показателях подход к регулированию.

Наибольшие успехи в этом отношении достигнуты в США. Здесь подход, основанный на информации о риске и подход, базирующийся на конечном результате, внедряются Комиссией по ядерному регулированию (NRC) во все сферы регулирующей деятельности.

Подход, основанный на информации о риске, или сокращенно риск-ориентированный подход, представляет собой философию, согласно которой видение на основе риска сочетается с другими факторами по установлению регулирующих требований, которые лучше фокусируют внимание лицензиата и регулятора на проектных и эксплуатационных проблемах в соответствии с их значимостью для безопасности и здоровья людей. При этом решаются следующие три задачи:

- улучшаются процедуры принятия решений;
- повышается эффективность использования ресурсов регулятора;
- ослабляются необоснованные ограничения для лицензиатов.

Кроме того, улучшается эффективность детерминистического подхода:

- а) появляется возможность рассмотрения более широкого ряда опасностей;
- б) обеспечиваются логические средства для приоритизации этих опасностей в соответствии с их значимостью для риска, опытом эксплуатации и инженерными соображениями;
- в) облегчается рассмотрение более широкого ряда средств защиты от этих опасностей;
- г) появляется возможность явного выявления и количественного определения источников неопределенностей анализов;
- д) повышается обоснованность принятия решений за счет появления возможности тестировать чувствительность результатов к ключевым предположениям.

На основе видения риска можно снизить избыточный консерватизм детерминистического подхода, или наоборот, выявить области, где такой консерватизм недостаточен, и принять дополнительные регулирующие требования. Вместе с тем, концепция глубокоэшелонированной защиты была и будет оставаться фундаментальным принципом регулирующей практики, особенно для таких ядерных установок как АЭС.

Подход, ориентированный на конечный результат, также позволяет ослабить давление на лицензиата, которое оказывается детальными требованиями, и сэкономить ресурсы регулятора. В этом подходе задаются требования только к конечному результату какой-либо деятельности лицензиата, или к функционированию и состоянию конструкций, систем и компонентов. Он является альтернативой подходу, именуемому в документации NRC «предписывающим» (prescriptive)<sup>1</sup>, при котором регламентированы все детали того, как может быть достигнут этот конечный результат. Таким считается традиционный детерминистический подход к регулированию, устанавливающий требования к инженерным запасам и к обеспечению качества проекта, изготовления, строительства и эксплуатации. Развитие методов ВАБ дает возможность обоснованно применять подход, ориентированный на конечный результат, не устанавливая детальных предписаний. При этом крайне важно установление надежных критериев достижения конечного результата и наличие достаточного запаса безопасности на случай невыполнения этих критериев.

Смешанный подход, ориентированный на информацию о риске и на конечный результат, принят NRC в качестве базового для широкого внедрения в регулиющую практику. На его основе, как показано в статьях [9] и [10], полностью обновлен процесс реакторного надзора, т.е. надзора при эксплуатации реакторов, в регулирующие требования внедрен альтернативный подход к категоризации конструкций, систем и компонентов с учетом их вклада в риск тяжелой аварии [11].

В регулирующей практике России также применяется ВАБ. Однако это пока только установление вероятностных целевых ориентиров, требования по выполнению ВАБ для оценки их достижения, обеспечение сбалансированности проекта и некоторые другие требования по безопасности. Вместе с тем, представленный на 4-м обзорном совещании положительный опыт более широкого внедрения методов ВАБ требует их пристального изучения и внедрения в практику атомного надзора России.

### **Новые АЭС**

Многие страны-участницы 4-го обзорного совещания сообщили о деятельности или планах по созданию новых АЭС. В ряде стран с прочно утвердившимися ядерно-энергетическими программами в настоящее время проводится работа по обеспечению того, чтобы у заявителей и у регулирующих органов были необходимые ресурсы для безопасного выбора площадок, проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания новых АЭС. В большинстве из этих случаев страны отмечали проблему лицензирования АЭС с новыми и различными технологиями, а также то, что для этого потребуются новые экспертные знания и более широкое международное сотрудничество. Некоторые страны с развитыми ядерными программами создали в своих регулирующих органах специальные подразделения, занимающиеся вопросами лицензирования новых АЭС, и обновили свою регулиющую основу в соответствии с требованиями МАГАТЭ.

Было подчеркнуто, что необходимая инфраструктура безопасности (технические экспертные знания, законодательная и регулирующая основа) должна быть создана заблаговременно, до выдачи разрешения на строительство АЭС, потому что, в частности, развитие культуры безопасности во всех соответствующих организациях является длительным процессом.

Все эти положения, отмеченные в Итоговом отчете, актуальны и для России, в которой намечена и уже реализуется большая программа строительства новых АЭС. В этой связи, прежде всего, возникает проблема организации и осуществления надзора при строительстве новых энергоблоков. Следует отметить, что опыт подобного надзора у России крайне ограничен, поскольку в прежние годы после создания атомного надзора России такое строительство почти не велось. И здесь вновь следовало бы обратиться к опыту надзора при строительстве США, поскольку этот опыт является наиболее прогрессивным и воспринимается практически всеми странами. Краткая информация об этом опыте была представлена в статье [9].

Интересно сравнить положения, представленные в этой статье, с соответствующими положениями по строительному надзору в недавно утвержденном административном регламенте исполнения Ростехнадзором государственной функции лицензирования [12] (далее – Административный регламент). В нем предусмотрено выполнение административной процедуры – «сопровождение выданной лицензии путем проведения инспекций с целью проверки выполнения условий действия лицензии, а также путем внесения в условия действия лицензии необходимых изменений». Требования к исполнению этой процедуры для лицензий на сооружение и должны содержать интересую-

---

<sup>1</sup> В российской практике термин «предписывающий подход» имеет несколько иной оттенок и означает, что большая часть требований носит обязательный, а не рекомендательный характер.

щие нас положения. Однако Административный регламент не дифференцирует требования к выполнению этой административной процедуры для разных видов деятельности и разных лицензий. В п. 21 Административного регламента, устанавливающего требования к выполнению этой процедуры, сказано:

«21.1. Сопровождение выданной лицензии осуществляется соответствующим территориальным органом Ростехнадзора путем проведения плановых и внеплановых инспекций с целью проверки выполнения условий действия лицензии.

21.1.1. Плановые инспекции проводятся в соответствии с годовым планом работы, утверждаемым руководителем территориального органа Ростехнадзора, с периодичностью:

не реже одного раза в год – при выполнении лицензиатом ядерных и радиационно-опасных работ;

не более одного раза в год – при осуществлении лицензиатом видов деятельности, не связанных с выполнением ядерно- и радиационно-опасных работ.

21.1.2. Внеплановые инспекции проводятся в следующих случаях:

а) при контроле исполнения предписаний об устранении выявленных нарушений в результате плановой инспекции;

б) при возникновении происшествий и аварий на объекте, в отношении которого проводится заявленная деятельность;

в) при получении информации от физических лиц о нарушениях лицензиатом порядка проведения технического расследования причин происшествий, аварий и инцидентов на объекте;

г) при получении информации от юридических или физических лиц о предоставлении лицензиатом заведомо ложных сведений о состоянии безопасности объекта, в отношении которого проводится заявленная деятельность».

Поскольку все работы по сооружению АС до загрузки ядерного топлива не являются ядерно-опасными, то для контроля за их выполнением допускается проведение не более одной инспекции в год. Это практически означает отсутствие надлежащего надзора за сооружением АС.

Мало что меняют в этом выводе и «Методические указания о порядке осуществления надзора за соблюдением требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и условий действия лицензий при сооружении объектов использования атомной энергии», тем более что и этот документ, и Административный регламент не являются правоустанавливающими и обязательными для исполнения только сотрудниками Ростехнадзора.

Согласно американской практике, кратко представленной в статье [9], все работы, проводимые на станции и для неё, должны, прежде всего, контролироваться самой эксплуатирующей организацией, несущей ответственность за безопасность. Инспекторы NRC выборочно контролируют деятельность эксплуатирующей организации. Для этой цели при строительстве на станции постоянно находится бригада инспекторов из шести человек, отслеживающая все проводимые работы и координирующая проведение целевых и плановых инспекций, осуществляемых специализированными бригадами инспекторов из регионов и центрального офиса. На каждой станции инспекторы NRC ежегодно проводят от 10-ти до 25-ти плановых инспекций.

Таким образом, российская документация по строительному надзору имеет мало общего с современной американской практикой, которая считается одной из лучших, а огромный объем деятельности по лицензированию работ и услуг, не связанных с радиационным риском, только отвлекает ограниченные ресурсы атомного надзора России от основных направлений, связанных с наибольшей опасностью. Такая ситуация чревата неблагоприятными последствиями и требует изменения путем создания нормальной законодательной основы, как и рекомендуется в Итоговом отчете стран-участниц Конвенции.

### **Персонал и компетентность**

В Итоговом отчете сказано, что, по сообщениям многих стран-участниц, поддержание надлежащих уровней укомплектования персоналом и обеспечения его компетенции в целях ядерной безопасности является серьезным вызовом как для операторов, так и для регулирующих органов и их организаций технической поддержки и требует от них значительных усилий. Некоторые страны отметили, что их регулирующие органы повысили уровни укомплектования персоналом и планируют дальнейшее повышение этих уровней в связи с увеличением рабочей нагрузки в результате продления сроков эксплуатации и строительства новых АЭС. Некоторые страны взяли обязательства по финансированию и поддержке расширенных научных исследований и образования, а другие разработали стратегические планы и программы по решению вопросов укомплектования персоналом и обеспечения его компетенции. В качестве образцовой практики были указаны такие упреждающие меры, как набор кадров заблаговременно до строительства или выхода сотрудников в отставку по возрасту, программы наставничества и обучения, конкурентоспособные пакеты заработной платы и международное сотрудничество.

Все эти вопросы чрезвычайно актуальны и для атомного надзора России в свете тех проблем, которые были отмечены выше. Разработка и применение новых методов надзора, включая

разработку необходимых компьютеризированных информационных систем, разработка соответствующих нормативных документов и их внедрение требуют сосредоточения ресурсов атомного надзора на основных направлениях и более полного вовлечения в эту деятельность Научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ), являющегося организацией технической поддержки атомного надзора России. Необходимо отметить, что между атомным надзором и его организацией технической поддержки совершенно неуместны отношения, установленные российским законодательством для отношений между государственным органом и организациями, оказывающими ему услуги в условиях рыночной экономики. Услуги НТЦ ЯРБ не продаются на рынке, а исполняются как поручения вышестоящей организации.

#### **Открытость и прозрачность деятельности в отношении ядерной безопасности**

Эта тема является чрезвычайно важной для работы государственного регулирующего органа в области использования атомной энергии. Она была затронута в общих замечаниях Итогового отчета.

Страны, принявшие участие в совещании, отметили важность обеспечения открытости и прозрачности в отношении ядерной безопасности. Во время совещания было приведено множество примеров деятельности, которую регулирующие органы и операторы АЭС осуществляют с целью повышения открытости и прозрачности, включая, в частности, публичные мероприятия, пересмотр законодательства и расширение использования интернет-сайтов. На совещании было решено ввести в качестве образцовой практики опубликование в группах стран докладов, а также письменных вопросов и ответов.

Для российского атомного надзора в этой области также необходимо многое сделать. Основным средством решения этой задачи является интернет-сайт Ростехнадзора. Однако этот сайт перегружен, так как отражает информацию по всем направлениям деятельности Ростехнадзора. В результате этого, информация по атомному надзору оказывается крайне ограниченной и не идет ни в какое сравнение с сайтами регулирующих органов других стран. Более того, часть информации давно устарела, например, последняя информация по международному сотрудничеству в сфере атомного надзора относится только ко 2-му и 3-му кварталам 2007 г. Ситуацию необходимо кардинальным образом изменить, выделив интернет-сайт атомного надзора в самостоятельный.

#### **Заключение**

Состояние атомного надзора России не соответствует требованиям Конвенции и должно быть безотлагательно изменено, начиная с создания надлежащей законодательной основы с соответствующими изменениями организационной структуры, базирующимися на положениях Конвенции, и кончая внедрением новых методов и технологий регулирующей и надзорной деятельности, отвечающих современному этапу развития атомной энергетики.

#### **Использованная литература**

1. Конвенция о ядерной безопасности // Безопасность России. М.: МГОФ «Знание», НТЦ ЯРБ, 2003.
2. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Summary Report of the 4<sup>th</sup> Review Meeting of the Contracting Parties to the Convention on Nuclear Safety 14–25 April 2008 Vienna, Austria. CNS/RM/2008/6 FINAL (Русский перевод одной из более ранних версий представлен на интернет-сайте Ростехнадзора).
3. Федеральный закон "Об использовании атомной энергии", № 170-ФЗ. М.: 1995.
4. Супатаева О.А. Ликвидация административных ограничений при осуществлении предпринимательской деятельности и обеспечение безопасности в области использования атомной энергии. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность», №1, 2009.
5. Положение о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 1997 г. № 865.
6. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fundamental safety principles. Safety Standards Series No. SF-1, Vienna, 2006.
7. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Organization and staffing of the regulatory body for nuclear facilities, Safety standards series: safety guide GS-G-1.1. - Vienna, 2002.
8. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The management system for facilities and activities, Safety standards series: safety requirements GS-R-3-Vienna, 2006.
9. Букринский А.М. Атомный надзор в США (основные черты и особенности). Журнал «Ядерная и радиационная безопасность», № 1, 2009.
10. Букринский А.М. Ключевые факторы безопасности и их оценка в процессе реакторного надзора NRC. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность», № 2, 2009.

Международная информация

11. US Code of Federal Regulations (CFR), Energy, title 10, part 50, § 50.69 Risk-informed categorization and treatment of structures, systems and components for nuclear power reactors.
12. Административный регламент исполнения Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии. М.: НТЦ ЯРБ, 2009.