

А.Е. Пряхин
Б.А. Яценко

ВУЗ

студентам
учреждений
высшего
образования

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТАНОВОК



А.Е. Пряхин
Б.А. Яценко

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТАНОВОК

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь
в качестве учебного пособия
для студентов учреждений
высшего образования
по физическим и техническим
специальностям*



Минск
«Вышэйшая школа»
2012

УДК 621.039.58(075.8)

ББК 314я73

П85

Рецензенты: кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета; заведующий лабораторией «Моделирование нелинейных процессов в энергетике», руководитель Учебного центра Государственного научного учреждения «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси доктор технических наук *А.Г. Трифонов*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства

Пряхин, А. Е.

П85 Основы физической защиты ядерных материалов и установок : учеб. пособие / А. Е. Пряхин, Б. А. Яценко. – Минск : Выш. шк., 2012. – 270 с. : ил.

ISBN 978-985-06-2176-4.

Рассмотрены законодательная, инженерно-техническая и организационная составляющие системы физической защиты ядерных объектов. Изложены методологические основы построения системы физической защиты, ее проектирования и функционирования, решаемые задачи и технические методы их реализации, основные функции системы физической защиты, средства обнаружения, задержки и нейтрализации нарушителей, организация физической защиты на ядерном предприятии, роль и место персонала при организации физической защиты, вопросы защиты от диверсий, хищений ядерного материала при его использовании, хранении и транспортировке.

Для студентов учреждений высшего образования по физическим и техническим специальностям. Будет полезно специалистам, работающим в области применения ядерных материалов и источников ионизирующего излучения.

УДК 621.039.58(075.8)

ББК 31.4я73

ISBN 978-985-06-2176-4

© Пряхин А.Е., Яценко Б.А., 2012

© Оформление. УП «Издательство „Вышэйшая школа“», 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблемы международного и внутреннего терроризма актуальны для многих стран с развитой ядерной энергетикой. Анализ событий последних десятилетий, в частности атак на ядерные объекты, носящих террористический характер, ставит данную проблему на первое место. Серьезным уроком для мирового сообщества стали события 11 сентября 2001 г. в США.

Для противодействия угрозе ядерного терроризма в последние годы получило развитие обеспечение нового вида безопасности ядерных материалов и установок – физической ядерной безопасности. Она включает физическую защиту ядерных материалов и установок, учет и контроль ядерных материалов, экспортно-импортные операции.

Физическая защита ядерных материалов и установок представляет собой комплекс технических и организационных мер, предназначенных для предотвращения хищения ядерных материалов, актов саботажа (диверсий) или непреднамеренных действий в отношении ядерных установок, мест хранения, средств транспортировки, а также для возвращения похищенных материалов. Она направлена на защиту интересов национальной безопасности, предупреждение и ликвидацию актов ядерного терроризма, кражи или любого другого незаконного изъятия ядерных материалов, а также укрепления режима нераспространения ядерного оружия.

Данное учебное пособие предназначено для подготовки студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям, связанным с использованием атомной энергии. Оно может быть полезно специалистам, работающим в ядерной энергетике.

При написании пособия авторы использовали общепризнанные разработки Сандийских лабораторий (США), имеющих большой опыт в создании систем физической защиты ядерных объектов, а также рекомендации Международного агентства по ядерной энергии (МАГАТЭ), опыт структур, обеспечивающих физическую защиту АЭС Украины, другие многочисленные источники, представляющие определенный интерес.

Авторы считают, что грамотный специалист, обеспечивающий функционирование АЭС в рамках выполнения своих функциональных обязанностей, должен иметь достаточно полное

представление о функционировании системы физической защиты в целом, знать основы методики разработки ее для ядерного объекта, насыщение ее техническими средствами, программным продуктом, позволяющим эффективно использовать ее. Данное учебное пособие должно помочь специалистам разобратся в вопросах взаимодействия с подразделениями охраны и сил реагирования в достижении главного – недопущения хищений ядерных материалов и диверсий.

Авторы понимают, что ограниченный объем книги не позволил достаточно глубоко осветить все проблемы, которые вынесены на рассмотрение читателя. Требуют детального обсуждения вопросы, раскрывающие учет и контроль ядерных материалов, эксплуатацию технических средств системы физической защиты, прикладную математическую статистику и теорию вероятности и т.д. Все эти вопросы должны быть вынесены в отдельные дисциплины учебного плана подготовки специалистов по физической защите, обеспечения выпуска которых обязательно потребует в ближайшем времени сама жизнь.

Авторы выражают искреннюю признательность рецензентам – коллективу кафедры ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» Белорусского национального технического университета (особо заведующему кафедрой доктору физико-математических наук, профессору В.Г. Баштовому) и заведующему лабораторией «Моделирование нелинейных процессов в энергетике», руководителю Учебного центра Государственного научного учреждения «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси доктору технических наук А.Г. Трифонову, чьи замечания и рекомендации способствовали улучшению данного учебного пособия.

Все отзывы и предложения просьба направлять по адресу: издательство «Вышэйшая школа», пр. Победителей, 11, 220048, Минск.

Авторы

I. МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВАЯ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТАНОВОК

1. ПРОБЛЕМА БОРЬБЫ С НЕЗАКОННЫМ ОБОРОТОМ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

1.1. Общие положения

Определение в глоссарии МАГАТЭ гласит: «Незаконным оборотом является получение, обладание, использование, передача или удаление радиоактивного материала без разрешения». Данное определение значительно шире, чем традиционное понимание этого термина правоохранительными органами, так как предполагает и нарушения административного характера, т.е. те, которые не относятся к разряду преступной деятельности.

Рассматриваемая преступная деятельность включает:

- подрывную деятельность, такую, как нарушение режима контроля за распространением;
- прочие реальные или потенциальные злонамеренные действия, имеющие целью нанести ущерб людям или окружающей среде;
- извлечение незаконной прибыли, такой, как прибыль от продажи радиоактивного материала;
- уклонение от предписанных затрат на захоронение ядерных отходов или от соответствующих налогов;
- нарушение транспортных регулирующих положений.

Опыт показывает, что многие случаи незаконного перемещения радиоактивных материалов через международные границы – это не перемещения, имеющие истинно преступные намерения, а «непреднамеренные» перемещения. Примером может служить перемещение радиоактивного материала вместе с металлоломом. Однако и такие происшествия следует рассматривать как потенциально опасные, поскольку проблемы радиационной безопасности и ущерба для людей, имущества и окружающей среды, возникающие при этом, идентичны проблемам, связанным с преступными деяниями.

Незаконный оборот ядерных материалов, радиоактивных отходов, других источников ионизирующего излучения представляет собой серьезную угрозу: с одной стороны – с точки зрения опасности распространения ядерного оружия, с другой – возможных радиологических и экологических последствий несанкционированного обращения с ними.

В настоящее время проблема борьбы с незаконным оборотом ядерных и других радиоактивных материалов стала чрезвычайно актуальной. Если в начале эры использования энергии атома ядерными технологиями занимался узкий круг специалистов под жестким контролем ограниченного числа государств и потребность в ядерном материале диктовалась чисто государственными интересами, то сейчас с развитием ядерной энергетики в различных государствах, с одной стороны, появилась возможность широкого доступа к все увеличивающемуся количеству ядерных материалов и других источников ионизирующего излучения, а с другой – возник большой спрос на эти материалы со стороны неправительственных организаций и преступных группировок. Международное сообщество вынуждено через свои наднациональные институты вырабатывать нормы, регулирующие эффективное взаимодействие государств в борьбе с данной угрозой. Возглавила эту деятельность Организация Объединенных Наций (ООН), проводящая многочисленные конференции, совещания, разрабатывающая проекты международных конвенций и резолюций, направленных на сосредоточение усилий в данном направлении. Вся эта деятельность базируется на полномасштабном анализе статистики, связанной с незаконным оборотом, выявлении причин, делающих возможным такой оборот.

Преступная деятельность террористических группировок в последние годы, их возможная тактика действий поставили перед мировым сообществом новую проблему.

В пресс-релизе МАГАТЭ от 25 июня 2002 г. сообщается, что почти в каждой стране мира можно найти радиоактивные материалы, необходимые для изготовления «грязной» бомбы, и что, возможно, в более чем 100 странах не принимаются достаточные меры контроля и не осуществляются программы мониторинга для предотвращения или хотя бы обнаружения хищения таких материалов. МАГАТЭ указало на то, что, хотя количество радиоактивных источников исчисляется миллионами, только небольшой их процент имеет достаточную мощ-

ность для нанесения серьезного радиологического ущерба. Приоритетное внимание следует уделять именно этим мощным источникам.

Десятки лет радиоактивные источники используются повсюду в мире на благо человечества: для диагностики и лечения болезней, мониторинга нефтяных скважин и водоносных горизонтов, обработки пищевых продуктов в целях охраны здоровья и безопасности и во многих других сферах деятельности.

МАГАТЭ определило радиоактивные источники, используемые в промышленных установках рентгенографии и радиотерапии, промышленных облучателях термоэлектрических генераторов, как наиболее значимые с точки зрения безопасности и обеспечения их сохранности, поскольку они содержат значительные количества радиоактивных материалов, таких как кобальт-60, стронций-90, цезий-137 и иридий-192. «Что необходимо – так это контроль за мощными радиоактивными источниками «от колыбели до могилы», чтобы обезопасить их от терроризма или хищения, – заявил Генеральный директор МАГАТЭ. Одна из наших первоочередных задач состоит в том, чтобы помочь государствам создать и укрепить национальные регулирующие инфраструктуры с целью обеспечить непрерывное надлежащее регулирование использования и должную сохранность этих источников».

Широко распространенным явлением в новых независимых государствах на территории бывшего СССР стало наличие «бесхозных» радиоактивных источников (термин, используемый работниками органов ядерного регулирования для обозначения радиоактивных источников, находящихся вне официального регулирующего контроля). Даже Комиссия по ядерному регулированию США сообщает, что американские компании за период с 1996 г. утратили след почти 1500 радиоактивных источников в стране, причем более половины из них так и не были обнаружены. По оценкам исследования, предпринятого Европейским Союзом (ЕС), ежегодно в ЕС до 70 источников оказывается вне действия регулирующего контроля.

Самого серьезного внимания с точки зрения обеспечения физической ядерной безопасности требуют установки и хранилища, где содержатся материалы с высокой степенью обогатения.

1.2. Правовая основа участия государства в обеспечении режима нераспространения ядерного оружия и борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов

Законодательная база государства, регламентирующая сферу обеспечения режима нераспространения, должна строиться в соответствии с общепринятыми нормами международного атомного права. К основным юридическим актам необходимо отнести:

- Договор о нераспространении ядерного оружия 1968 года;
- Соглашение с Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия 1968 года (ДНЯО);
- соответствующие законодательно-нормативные акты:
 - ◆ о порядке контроля за экспортом, импортом и транзитом товаров, которые связаны с ядерной деятельностью и могут быть использованы для создания ядерного оружия;
 - ◆ о государственной системе учета и контроля ядерных материалов;
 - ◆ о порядке обращения с источниками ионизирующего излучения;
 - ◆ об организации осуществления экологического контроля в пунктах пропуска через государственную границу;
 - ◆ о комплексном подходе к проблемам предотвращения незаконного оборота радиоактивных источников, включающем такие направления деятельности, как: создание необходимой нормативной базы для предотвращения незаконного оборота радиоактивных источников; необходимое техническое оснащение главной экспертной организации по вопросам незаконного оборота ядерных материалов и других радиоактивных источников; обеспечение необходимым оборудованием и приборами соответствующих подразделений правоохранительных органов; разработку и внедрение современных технических средств учета, контроля и физической защиты, а также средств радиационного и дозиметрического контроля; мероприятия на государственной и таможенной границе, направленные на предотвращение незаконного оборота радиоактивных источников (оснащение автомобильных и железнодорожных пунктов пропуска через государственную гра-

ницу стационарными системами радиационного контроля, поисковыми радиометрами и приборами дозиметрического контроля); информационно-аналитическое обеспечение мероприятий против незаконного оборота ядерных материалов и других радиоактивных источников; подготовка и повышение квалификации сотрудников правоохранительных органов и других причастных юридических лиц; международное сотрудничество в противодействии незаконному обороту и т.д.

1.3. Договор о нераспространении ядерного оружия — основа мирного использования ядерной энергии и борьбы с незаконным оборотом ядерных материалов

1.3.1. Предпосылки разработки ДНЯО

Атомные бомбардировки, осуществленные американской авиацией 6 и 9 сентября 1945 г., показали колоссальную убийственную силу оружия нового вида. В результате погибли сотни тысяч жителей японских городов Хиросима и Нагасаки. Мир понял, что появилась не просто более мощная бомба, а совершенно новое оружие, способное поставить под угрозу будущее человечества. Многие ученые во главе с известным датским физиком Нильсом Бором видели в этом оружии потенциальную опасность, которая может привести государства к соперничеству в его создании для достижения своих военно-политических целей. Они считали необходимым принять все возможные меры для обуздания его распространения. И первым шагом в этом направлении должна была стать постановка созданного атомного оружия под надежный международный контроль.

К сожалению, политика ведущих государств в этот период строилась иначе. Начавшееся в 40–50-х годах XX в. распространение атомных технологий охватило многие страны. Проводились различные научные исследования фундаментального и прикладного характера, затрагивавшие как мирные, так и военные аспекты использования внутриядерной энергии. Это не могло не вызвать озабоченности мировой общественности относительно расплоздания ядерного оружия. Во многих странах начались бурные обсуждения того, нужно ли им ядерное оружие или есть смысл от него раз и навсегда отказаться. При этом многие политики считали, что отказ станет возможным только при условии отказа от него соседних государств, т.е.

ситуация могла разрешиться в пользу мира и безопасности человечества только при коллективном решении данной проблемы через переговорную систему на самом высоком уровне. В конце концов после длительных обсуждений Генеральная Ассамблея ООН в декабре 1961 г. единогласно приняла резолюцию 1665 (XVI), основной пункт которой провозглашал: «Генеральная Ассамблея призывает все государства, в особенности государства, обладающие в настоящее время ядерным оружием, приложить всемерные усилия к обеспечению заключения международного соглашения, содержащего постановления, согласно которым ядерные державы обязались бы воздерживаться от передачи контроля над ядерным оружием и от передачи сведений, необходимых для производства этого оружия, государствам, не обладающим таким оружием, а также постановления, согласно которым государства, не обладающие ядерным оружием, обязались бы не производить такого оружия или каким-либо иным способом приобретать контроль над ним». С этого момента началась длительная и кропотливая работа, в результате которой появился крупномасштабный международно-правовой документ – *Договор о нераспространении ядерного оружия*.

1.3.2. Основные положения ДНЯО

Суть Договора получила отражение в первых двух статьях.

В статье I говорится, что каждое из государств, обладающих ядерным оружием (к моменту подписания договора их было пять – США, СССР, Великобритания, Франция и Китай), обязуется «... не передавать кому бы то ни было ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства, а также контроль над таким оружием или взрывными устройствами ни прямо, ни косвенно; равно как и никоим образом не помогать, не поощрять и не побуждать какое-либо государство, не обладающее ядерным оружием, к производству или к приобретению каким-либо иным способом ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, а также контроля над таким оружием или взрывными устройствами». Таким образом, данная статья Договора ограничила число ядерных держав, предложив мировому сообществу остановить распространение ядерного оружия.

Статья II усиливает положение предыдущей, являясь по сути ее «зеркальным» отражением. В ней говорится: «Каждое из государств – участников настоящего Договора, не обладающих

ядерным оружием, обязуется не принимать передачи от кого бы то ни было ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств, а также контроля над таким оружием или взрывными устройствами ни прямо, ни косвенно; не производить и не приобретать каким-либо иным способом ядерное оружие или ядерные взрывные устройства, равно как и не добиваться и не принимать какой-либо помощи в производстве ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств».

Запрещая распространение ядерного оружия, статьи I и II не запрещают размещение его на территории безъядерных стран при условии нахождения этого оружия под контролем ядерных держав.

Оставаясь верными принципу международного права (договоры должны соблюдаться) и осознавая особую значимость данного Договора, участники последнего пришли к решению необходимости создать механизм контроля за его соблюдением всеми государствами-участниками. Данный механизм контроля нашел отражение в статье III, первый пункт которой гласит: «Каждое из государств – участников Договора, не обладающих ядерным оружием, обязуется принять гарантии, как они изложены в соглашении, о котором будут вестись переговоры и которое будет заключено с Международным агентством по атомной энергии в соответствии с Уставом Международного агентства по атомной энергии и системой гарантий Агентства, исключительно с целью проверки его обязательств, принятых в соответствии с настоящим Договором, с тем, чтобы не допустить переключения ядерной энергии с мирного применения на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства. Процедуры гарантий, требуемые настоящей статьей, осуществляются в отношении исходного или специального расщепляющегося материала, независимо от того, производится ли он, обрабатывается или используется в любой основной ядерной установке или находится за пределами любой такой установки. Гарантии, требуемые настоящей статьей, применяются ко всему исходному или специальному расщепляющемуся материалу во всей мирной ядерной деятельности в пределах территории такого государства, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было». Главное в этом пункте статьи II – то, что гарантии применяются ко всему ядерному материалу во всей ядерной деятельности неядерных держав. Причем данным

государствам не запрещается использовать ядерную энергию в военной сфере (например, создание подводных лодок с ядерной энергетической установкой). Запрет касается военной деятельности, связанной с ядерными взрывами. Вся остальная ядерная деятельность считается «мирной».

Второй пункт статьи о контроле имеет следующую формулировку: «Каждое из государств – участников Договора обязуется не предоставлять: а) исходного или специального расщепляющегося материала или б) оборудования или материала, специально предназначенного для обработки, использования или производства специального расщепляющегося материала, любому государству, не обладающему ядерным оружием, для мирных целей, если на этот исходный или специальный расщепляющийся материал не распространяются гарантии, требуемые настоящей статьей». Этот пункт заложил международно-правовую основу всей системы контроля за ядерным экспортом. Он налагает обязательства на всех участников Договора, на ядерные и неядерные державы. Данный пункт относится к экспорту материалов и оборудования в любое неядерное государство независимо от того, является оно участником Договора или нет. Это означает, что все государства-импортеры должны принять гарантии на поставляемый материал или оборудование, т.е. все государства – участники и не участники Договора объективно способствуют распространению гарантий МАГАТЭ.

В пунктах 3 и 4 статьи III определяются процедуры и сроки распространения гарантий МАГАТЭ. Практически Агентство приступило к применению гарантий в странах только в 1978 г.

Статья IV вошла в Договор по предложению неядерных держав. Она гласит: «1. Никакое положение данного Договора не следует толковать как затрагивающее неотъемлемое право всех участников Договора развивать исследования, производство и использование ядерной энергии в мирных целях без дискриминации и в соответствии со статьями I и II настоящего Договора.

2. Все участники Договора обязуются способствовать возможно полному обмену оборудованием, материалами, научной и технической информацией об использовании ядерной энергии в мирных целях и имеют право участвовать в таком обмене. Участники Договора, которые в состоянии делать это, также сотрудничают в деле содействия, по отдельности или совместно с другими государствами или международными

организациями, дальнейшему развитию применения ядерной энергии в мирных целях, особенно на территориях государств – участников Договора, не обладающих ядерным оружием, с должным учетом нужд развивающихся стран мира».

Как видно из текста статьи IV, использование участника-ми Договора ядерной энергии в мирных целях должно проходить только на основе соблюдения обязательств по нераспространению.

Статья V (о мирных ядерных взрывах) гласит: «Каждый из участников настоящего Договора обязуется принять соответствующие меры с целью обеспечения того, чтобы в соответствии с настоящим Договором, под соответствующим международным наблюдением и посредством соответствующих международных процедур потенциальные блага от любого мирного применения ядерных взрывов были доступны государствам – участникам настоящего Договора, не обладающим ядерным оружием, на недискриминационной основе, и чтобы стоимость используемых устройств для таких участников была такой низкой, как только это возможно, и не включала бы расходы по их исследованию и усовершенствованию...».

Суть статьи очевидна: услуги неядерным державам должны предоставляться, но мирные ядерные взрывы могут проводиться только под международным контролем.

Из 2057 ядерных взрывов, произведенных в 1945–1995 гг. в 90 районах земного шара, 1547 приходится на подземные. Их производили шесть стран: США (888 взрывов, суммарная мощность 266 Мт в тротиловом эквиваленте), СССР (500 взрывов, суммарная мощность 291 Мт), Франция (143 взрыва), Великобритания (21 взрыв, совместно с США), КНР (19 взрывов), Индия (1 взрыв).

Первоначально подземные ядерные взрывы производились исключительно в целях периодической проверки хранимого ядерного оружия, испытания его новых образцов, разработки способов предупреждения аварийных взрывов или несанкционированного использования ядерных устройств, изучения воздействия ионизирующего излучения на военное оборудование, средства связи, электронику, головные части ракет и т.д. В последние годы предпринимались попытки использовать подземные ядерные взрывы для уничтожения накопленных запасов не только ядерного, но и химического оружия, а также боевой техники, подвергнувшейся радиоактивному заражению (атомные подводные лодки и т.п.).

Программы мирного использования подземных ядерных взрывов стали осуществляться в СССР и США лишь после заключения в 1963 г. в Москве Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой. В США к тому времени уже была подготовлена программа «Плаушер», а в СССР – аналогичная программа мирного использования подземных ядерных взрывов.

В СССР за период с 1968 по 1988 г. по заказу 12 министерств было произведено 116 подземных взрывов: на территории России – 80, Казахстана – 31, Узбекистана – 2, Украины – 2, Туркмении – 1. Цели проведения взрывов:

- глубинное сейсмическое зондирование земной коры (39);
- интенсификация добычи нефти (20) и газа (1);
- создание подземных хранилищ углеродного сырья (36) и токсичных промышленных стоков (2);
- глушение аварийных фонтанов на месторождениях газа (5);
- дробление рудных залежей (3);
- создание гидротехнических сооружений в виде каналов (тройной взрыв), плотин (2), водохранилищ (9);
- предупреждение газовых выбросов в угольной шахте (1).

Каждый подземный ядерный взрыв сопровождается множеством радиационных, физико-механических, термических и химических процессов продолжительностью от долей секунды до нескольких минут, в свою очередь вызывающих совокупность вторичных процессов различной природы, влияние которых на окружающую среду может продолжаться многие годы и распространяться постепенно на значительное расстояние, охватывая поверхностные ландшафты и экосистемы. Эти негативные последствия привели к тому, что в настоящее время такие взрывы не производятся.

Кроме того, в политическом плане основное беспокойство вызвано тем, что мирные атомные взрывы могут свести на нет все усилия по предотвращению распространения ядерных вооружений. В связи с этим с конца 1970-х годов какие-либо исследовательские работы в данном направлении Агентством приостановлены.

Статья VI (о переговорах по ядерному разоружению) гласит: «Каждый Участник настоящего Договора обязуется в духе доброй воли вести переговоры об эффективных мерах по прекращению гонки ядерных вооружений в ближайшем будущем

и ядерному разоружению, а также о договоре о всеобщем и полном разоружении под строгим и эффективным международным контролем».

Текст статьи VI отразил одно из главных стремлений человечества: снять потенциальную опасность развязывания ядерной войны. Но ее реализация остается пока еще проблематичной. Если Россия и США, хотя и медленно, но все же двигаются в направлении, предусматриваемом данной статьей, то остальные ядерные державы – Китай, Великобритания и Франция – пока что даже и не подключались к процессу переговоров.

Статья VII (о безъядерных зонах) гласит: «Никакое положение данного Договора не затрагивает право какой-либо группы государств заключать региональные договоры с целью обеспечения полного отсутствия ядерного оружия на соответствующих территориях». В качестве примера реализации данной статьи можно привести международные договоренности, закрепленные в следующих документах:

Договор о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке (1967 г.). Его еще называют *Договором Тлателолко* (район Мехико, где данный Договор был подписан). Он стал первым соглашением о создании свободной от ядерного оружия зоны на планете. Им запрещены испытания, использование, изготовление, производство или приобретение любым путем, а также получение, хранение, установка, размещение или иная форма владения ядерным оружием в Латинской Америке. Договор не запрещает проведение ядерных взрывов в мирных целях. Его участники обязаны применять гарантии МАГАТЭ в области ядерной энергии. К настоящему времени его участниками являются 25 государств;

Договор об объявлении южной части Тихого Океана безъядерной зоной (1985 г.). Договором, известным еще как *Договор Раратонга*, предусматривается создание в южной части Тихого океана безъядерной зоны – от западной части Австралии до границ зоны, свободной от ядерного оружия, в Латинской Америке – на востоке и от экватора до границ демилитаризованной зоны Антарктики на юге. Участники Договора обязуются не производить, не приобретать, не владеть и не осуществлять контроль над ядерными взрывными устройствами в пределах и за пределами зоны. Они обязуются также не проводить испытаний ядерного оружия и не допускать захоронения радиоактивных отходов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Список основных сокращений	5
I. МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВАЯ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТАНОВОК.	7
1. Проблема борьбы с незаконным оборотом ядерных материалов и пути ее решения	7
1.1. Общие положения	7
1.2. Правовая основа участия государства в обеспечении режима нераспространения ядерного оружия и борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов	10
1.3. Договор о нераспространении ядерного оружия – основа мирного использования ядерной энергии и борьбы с незаконным оборотом ядерных материалов	11
1.3.1. Предпосылки разработки ДНЯО	11
1.3.2. Основные положения ДНЯО	12
1.3.3. Участники ДНЯО	19
1.4. Система гарантий МАГАТЭ	22
1.4.1 Общие положения	22
1.4.2. Обнаружение незаявленной деятельности	24
1.4.3. Деятельность должностных лиц МАГАТЭ по выполнению Соглашения	26
1.4.4. Обязательства по выполнению Соглашения	28
1.4.5. Деятельность Оператора по выполнению Соглашения	29
1.4.6. Порядок представления информации в МАГАТЭ	31
1.5. Организация взаимодействия органов исполнительной власти в борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов	32
2. Международное атомное право и физическая защита	34
2.1. Международно-правовые проблемы ядерной энергетики и пути их решения	34

2.2. Международные организации в области атомной энергии и нераспространения	36
2.3. Международно-правовые нормы и руководства по физической защите.	40
2.4. Международное сотрудничество по вопросам физической защиты.	42
2.5. План деятельности МАГАТЭ по физической ядерной безопасности	45
2.6. Участие Республики Беларусь в реализации принципов и норм Международного атомного права	46
3. Основные понятия и определения системы физической защиты	54
3.1. Основные понятия	54
3.2. Основные определения	56
II. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ	61
4. Основные требования к проектированию современных систем физической защиты	61
4.1. Общие сведения	61
4.2. Удержание и физическая защита	61
4.3. Проектирование СФЗ.	62
4.3.1. Этапы проектирования	62
4.3.2. Определение целей проектируемой СФЗ	62
4.3.3. Работа по созданию проекта СФЗ	63
4.3.4. Оценка проекта СФЗ	68
4.3.5. Утверждение проекта СФЗ.	71
5. Определение целей проектирования СФЗ	71
5.1. Характеристики и особенности ядерной установки	71
5.2. Определение характера угрозы.	75
5.3. Определение жизненно важных мест (цели нападения)	81
6. Функция обнаружения.	83
6.1. Общие положения	83
6.2. Подсистема обнаружения	84
6.2.1. Требования к подсистемам обнаружения	84
6.2.2. Инженерно-технические средства обнаружения	86
6.3. Подсистема контроля доступа (входного контроля)	113

6.4. Подсистема телевизионного наблюдения	123
6.5. Подсистема освещения	127
6.6. Подсистема передачи и отображения данных	128
6.7. Силы охраны	132
7. Задержка доступа	133
7.1. Значение задержки доступа	133
7.2. Пассивные ограждения	135
7.3. Механизированные ограждения	146
8. Функция реагирования	150
8.1. Силы реагирования	150
8.2. Подсистема связи	152
III. ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКЕ	156
9. Основные положения обеспечения физической защиты ядерных установок	156
9.1. Основы государственной политики в сфере физической защиты ядерных установок	156
9.2. Нормирование физической защиты	158
9.3. Порядок определения уровня физической защиты	159
9.4. Роль центральных и местных органов исполнительной власти в сфере физической защиты	159
9.5. Роль подразделений физической защиты АЭС в реализации ее целей	162
10. Роль и место персонала ядерной установки в достижении целей физической защиты	163
10.1. Действия должностных лиц при обнаружении посторонних на территории ядерной установки	163
10.2. Организация поиска и задержания посторонних лиц	164
10.3. Порядок производства досмотра	165
10.4. Порядок реагирования на нарушения режима	166
10.5. Производство допуска персонала АЭС и других лиц в помещения, находящиеся на самоохране	167
10.6. Действия персонала в случае нарушения режима самоохраны	168
10.7. Порядок сдачи режимных помещений под охрану	168
10.8. Порядок приема режимных помещений из-под охраны	169
10.9. Допуск инспекторов МАГАТЭ	170

11. Требования к обеспечению физической защиты от хищений ядерного материала при его использовании и хранении от диверсий	172
11.1. Общие положения	172
11.2. Требования к обеспечению физической защиты от хищений ядерного материала при его использовании и хранении	180
11.3. Особенности физической защиты ядерных установок от диверсий	186
12. Требования к обеспечению физической защиты ядерных материалов при их транспортировке	186
12.1. Общие положения	186
12.2. Мероприятия, обеспечивающие глубоко-эшелонированную защиту	187
12.3. Обеспечение достижения целей физической защиты при транспортировке ядерных материалов	190
12.4. Алгоритм действий грузоотправителя при подготовке к транспортировке и ее проведении	191
12.5. Прекращение функционирования системы физической защиты ядерных материалов при их транспортировке	191
12.6. Роль и место сил охраны	192
Заключение	194
Приложения	196
Конвенция о физической защите ядерного материала	196
Закон Республики Беларусь «Об использовании атомной энергии»	209
Положение по обеспечению физической защиты ядерных материалов при их использовании, хранении и транспортировке	239
Рекомендуемая литература	266

Учебное издание

Пряхин Анатолий Евгеньевич
Яценко Борис Александрович

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И УСТАНОВОК

Учебное пособие

Редактор *Е.В. Малышева*
Художественный редактор *Т.В. Шабунько*
Технический редактор *Н.А. Лебедевич*
Корректор *В.И. Аверкина*
Компьютерная верстка *Ю.Н. Трусевич*

Подписано в печать 20.11.2012. Формат 84×108/32. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,28. Уч.-изд. л. 17,45. Тираж 400 экз. Заказ 2654.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”». ЛИ № 02330/0494062 от 03.02.2009. Пр. Победителей, 11, 220048, Минск.
e-mail: market@vshph.com <http://vshph.com>

Филиал № 1 открытого акционерного общества «Красная звезда». ЛП № 02330/0494160 от 03.04.2009. Ул. Советская, 80, 225409, Барановичи.