

# Освобождение от контроля: Международный консенсус

## Краткий обзор основных особенностей и концепций

Дж.С. Линсли и А.Х. Гонсалес

Давно известно, что источники ионизирующих излучений, включая оборудование и установки, потенциально вредны для здоровья и что их использование подлежит регламентированию. Рекомендуемый регламентированный подход основывается на системе уведомления, регистрации и лицензирования.\* Однако некоторые виды источников излучения не нуждаются в контроле потому, что их невозможно поставить под контроль (например, космические лучи), и поэтому они исключаются из процесса регламентирования, а также потому, что они представляют слишком малую опасность, чтобы тратить время и силы на осуществление за ними контроля. Национальные регламентирующие органы придерживаются в целом указанного подхода, осуществляя контроль только в тех случаях, когда это требуется. Однако пока еще не существует единой в международном плане политики в отношении исключения или освобождения источников от контроля.

Потребность в согласованном международном подходе стала особенно очевидной в отношении источников, транспортируемых из одной страны в другую, например, потребительских продуктов, содержащих незначительные количества радиоактивных веществ.

### Начало международной деятельности

Концепция исключения и освобождения источников от контроля затрагивалась в последние годы на заседаниях рабочих групп МАГАТЭ по пункту повестки дня под названием „незначительные количества“ и, главным образом, в связи с захоронением радиоактивных отходов в море и в земле.\*\*

Г-н Линсли – старший сотрудник Отдела ядерного топливного цикла МАГАТЭ, г-н Гонсалес – руководитель секции радиационной защиты Отдела ядерной безопасности МАГАТЭ.

\* Это иллюстрируется Основными нормами безопасности для радиационной защиты МАГАТЭ, Международной организации труда (МОТ), Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР), издание 1982 г., Серия изданий по безопасности № 9, МАГАТЭ, Вена (1982 г.).

\*\* *Considerations concerning "de minimis" quantities of radioactive waste suitable for dumping at sea under a general permit*, (Соображения, касающиеся „незначительных“ количеств радиоактивных отходов, которые могут сбрасываться в море с общего согласия) IAEA-TECDOC-244, Вена (1981 г.). и *De minimis concepts in radioactive waste disposal – considerations in defining de minimis quantities of solid radioactive waste for uncontrolled disposal by incineration and landfill*

В 1984 г. было начато осуществление новой программы с целью разработки руководства по принципам освобождения источников излучения и видов деятельности от контроля, а также по применению этих принципов в решении различных практических проблем. В 1985 г. МАГАТЭ провело совместно с АЯЭ и ВОЗ два совещания по принципам освобождения. Документ, составленный на втором совещании, был широко распространен; замечания по нему получены, *inter alia*, от Комитета по радиационной защите и здравоохранению АЯЭ, Группы 31-й Статьи Европейских сообществ, от национальных организаций и отдельных экспертов. Стало очевидным, что для достижения международного консенсуса необходимо продолжение дискуссий. В марте 1988 г. МАГАТЭ и АЯЭ провели в Вене заседание консультативной группы. По рекомендации этой группы будет опубликован документ в Серии изданий по безопасности МАГАТЭ.\*

Этот доклад содержит, по мнению его авторов, краткое изложение основных особенностей международного консенсуса относительно принципов освобождения.

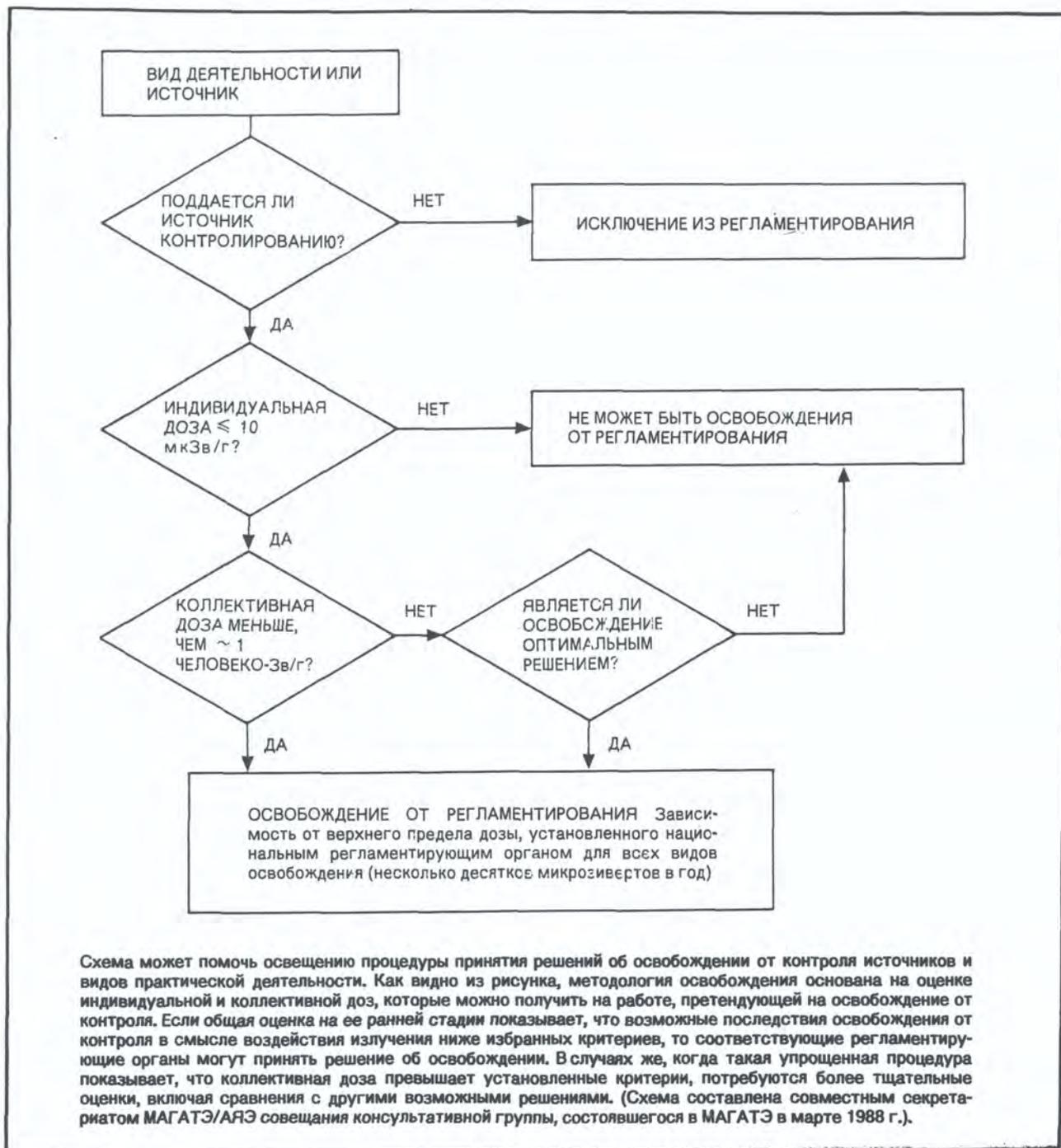
### Концепции исключения и освобождения

Фактически все вещества радиоактивны либо потому, что они содержат природные радионуклиды, либо потому, что они загрязнены искусственными радионуклидами обычно на очень небольших уровнях. Для некоторых из этих веществ контроль со стороны компетентных органов не всегда целесообразен и даже не всегда возможен. Примерами источников излучения, контроль за которыми неосуществим, являются космическое излучение и радионуклиды, присутствующие в организме человека (такие как природный радиоактивный калий-40). Такие источники по своей природе исключаются из системы контроля.

С другой стороны, имеются источники и виды деятельности, включающие воздействие излучения со

(Концепции незначительных количеств в захоронении радиоактивных отходов – соображения по определению незначительных количеств твердых радиоактивных отходов для неконтролируемого захоронения путем сжигания и закапывания в земле). IAEA-TECDOC-282, Вена (1983 г.).

\* *Principles for the exemption of radiation sources and practices from regulatory control* (Принципы освобождения источников излучения и видов деятельности от контроля), Серия изданий по безопасности, МАГАТЭ, Вена (в печати).



столь незначительной опасностью для здоровья, что они не нуждаются в применении рекомендуемых систем уведомления, регистрации и лицензирования. Это – претенденты на освобождение от контроля.

### Концепции практики и источника

В целях осуществления освобождения необходима некоторая ясность в различии между терминами „практика” и „источник”.

„Практика” может рассматриваться как „круг координируемых и постоянных видов деятельности, включающих воздействие радиации и используемых в определенных целях; или комбинация нескольких таких видов деятельности”. \* Примерами таких видов деятельности, представляющих особый интерес с точки зрения освобождения от контроля, являются

\* Principles for the exemption of radiation sources and practices from regulatory control (Принципы освобождения источников излучения и видов деятельности от контроля), Серия изданий по безопасности, МАГАТЭ, Вена (в печати).

использование потребительских продуктов, захоронение твердых радиоактивных отходов с очень низким уровнем активности, рециклирование и повторное использование материалов, получаемых в результате демонтажа ядерных установок, и сброс незначительных количеств радиоактивных сточных вод.

„Источник“ определяется как „физическая сущность, использование, манипулирование, функционирование, описание и/или захоронение которой составляет круг деятельности, определяемой как практическая деятельность“.\* Короче говоря, это — радиоактивное вещество, оборудование, испускающее излучение или содержащее радиоактивное вещество, или установка (или ряд установок), производящая или использующая радиоактивное вещество, которое является объектом практической деятельности.

### Принципы исключения и освобождения

**Исключение.** Источник исключается из-под контроля, если такой контроль не осуществим.

**Освобождение.** С точки зрения радиационной защиты имеются два основных критерия для определения возможности освобождения того или иного вида практической деятельности от системы уведомления, регистрации и лицензирования: (1) индивидуальные дозы должны быть достаточно низкими, не вызывающими тревоги за облучаемых людей и не требующими применения регламентационных мер, и (2) должно быть очевидно, что дальнейшее уменьшение доз посредством контроля не оправдано с точки зрения регламентационных действий, имеющих целью достижение таких уменьшений.

По первому критерию определяется уровень индивидуального риска и доза, рассматриваемая как „обычная“ индивидуальная доза. По второму критерию используются обычно факторы оптимизации: либо интуиция, либо принятые методы, такие как анализ расходы–польза.

### Определение обычной индивидуальной дозы

**Соображения, связанные с риском.** Существует распространенное, хотя и спекулятивное, мнение, что некоторые люди принимают свои меры для уменьшения высокоопасной степени риска в  $10^{-5}$  в год и что еще меньшее число людей предпринимают какие-либо действия при годовом уровне в  $10^{-6}$ . По мнению большинства авторов самый высокий уровень годового риска, который не может быть опасен для здоровья индивидуума, находится в диапазоне  $10^{-6}$ – $10^{-7}$ . Если принять округленный фактор риска в  $10^{-2}$  Зв<sup>-1</sup> для облучения всего тела за общую среднюю величину, независимую от возраста и пола, то уровень индивидуальной эффективной эквивалентной дозы, рассматриваемый с точки зрения индивидуума как обычный, будет находиться в диапазоне 10–100 микрозивертов год.

**Соображения по естественному фону радиации.** Уровень естественного фона радиации в средней индивидуальной дозе — примерно 2 миллизиверта в год. Эта средняя величина таит в себе широкий ряд вариаций, связанных с различными концентрациями радиоактивных веществ в земле и в строительных

материалах, а также с различием в высоте проживания и образе жизни. В общем среднем значении половину указанной дозы составляет радоновое излучение, являющееся источником, для которого предусмотрен контроль. Другую половину дозы дают космические лучи, земное гамма-излучение и радионуклиды в организме. В отношении этих компонентов контроль не осуществим. Человек, как правило, не учитывает колебаний в воздействии естественного фона радиации при передвижении из одной части страны в другую или при выезде в выходные дни в другое место. Поэтому можно утверждать, что уровень дозы, являющийся небольшим в сравнении с колебаниями в естественном фоне радиации, может считаться обычным. Предполагаемая цифра для всего тела или эффективная эквивалентная доза составляет примерно от одного до нескольких процентов от естественного фона (т.е. 20–100 микрозивертов в год).

**Обычная доза.** Следует сделать вывод, что уровень индивидуальной дозы излучения независимо от ее происхождения необходимо, вероятно, считать как обычный для данного индивидуума, если этот уровень составляет примерно несколько десятков микрозивертов в год. Отмечено, что такой уровень дозы соответствует нескольким процентам от предела годовой дозы,\* рекомендуемого МКРЗ для отдельных людей.

### Оптимизация защиты

Оптимизация защиты требует ее совершенствования в целях уменьшения доз до уровней, которые сделают ненужными усилия по дальнейшему их уменьшению. Этот основной принцип должен учитываться и при освобождении различных видов деятельности от контроля. Один из методов оптимизации — проведение дифференциального анализа расходы–польза. В таком анализе стоимость ущерба здоровью от излучения, предотвращенного в результате уменьшения доз, сравнивается с расходами на повышение уровня защиты с целью достижения такого уменьшения доз. Оптимальный уровень защиты достигается тогда, когда следующий ее уровень превышает стоимость ущерба здоровью, предотвращенного им.

Во избежание проведения полного анализа по оптимизации необходимо определить обычную стоимость ущерба здоровью от излучения в целях освобождения от контроля. Если ущерб здоровью (выраженный как коллективная доза) меньше этой стоимости, защита может считаться оптимизированной.

Практический опыт показывает, что стоимость проведения процедуры оптимизации составляет по меньшей мере несколько тысяч долларов США. Для обеспечения контроля за выбросами с трансграничными последствиями МАГАТЭ рекомендует при проведении анализа расходы–польза определять

\* Statement from the 1985 Paris Meeting of the ICRP (Сообщение с Парижского заседания МКРЗ 1985 г.), Международная комиссия по радиологической защите, Pergamon Press, Оксфорд, *Annals of the ICRP* 15 3 (1985 г.).

стоимость на единицу коллективной дозы\*. Рекомендуемая стоимость – 3000 долл. США на человеко-зиверт в ценах 1983 г. Если эта стоимость используется в анализе расходы–польза для освобождения источников от контроля, то обычная коллективная доза, относящаяся к практической деятельности и имеющая целью ее освобождение от контроля, составит несколько человеко-зивертов. В отношении постоянных работ она может быть определена примерно в 1 человеко-зиверт в год.

### Применение принципов освобождения от контроля к отдельному виду практической деятельности

*Соображения по индивидуальной дозе.* По-видимому, в деле освобождения от контроля уровень индивидуальной эффективной эквивалентной дозы в несколько десятков микрозивертов в год может обоснованно считаться регламентирующими органами обычным. Поскольку индивидум может подвергнуться облучению на нескольких рабочих местах, считающихся освобожденными, и для того, чтобы его общая доза не превышала критерий дозы, предполагающий освобождение, на каждый освобождаемый вид деятельности должна приходиться лишь часть критерия, а национальным органам следует разделить этот верхний предел пропорционально каждому виду деятельности. Такое деление может довести индивидуальные дозы до критической группы в 10 микрозивертов в год от каждого вида деятельности, освобожденного от контроля.

*Соображения по коллективной дозе.* С самого начала каждому виду деятельности должна быть дана оценка, как и при официальной процедуре оптимизации. Общее изучение возможных решений (включая различные виды регламентационных мер) должно быть проведено регламентирующим органом с тем, чтобы прийти, например, к выводу, что освобождение данного вида деятельности от контроля оптимизирует радиационную защиту. Если такое общее исследование показывает на его ранних стадиях, что коллективная доза, полученная за год нерегулируемой практической деятельности, составляет менее 1 человеко-зиверта, можно делать вывод о незначительности общего ущерба и об освобождении данного вида деятельности от контроля без детального рассмотрения других возможных решений.

*Другие соображения.* Освобождение от контроля рассчитано на источники и виды деятельности, безопасные по своей сути в том смысле, что для них невозможно разработать сценарии, влекущие за собой значительное превышение дозы излучения.

\* *Assigning a value to transboundary radiation exposure.*

(Определение стоимости воздействия излучения с трансграничными последствиями). Серия изданий по безопасности № 67, МАГАТЭ, Вена (1985 г.).

При рассмотрении вопроса об освобождении какого-либо вида деятельности от контроля регламентирующий орган должен исходить из возможности освободить ее в целом. Если это сделать невозможно (например, при определении освобождаемых от контроля количеств отходов одного из многих учреждений), орган должен принимать во внимание последствия общего влияния таких освобождений на всю практическую деятельность.

Формулировка освобождения должна исключать возможность уклонения от контроля, что возможно путем преднамеренного разбавления веществ или деления практической деятельности на части.

### Перспективы

Международное соглашение по принципам освобождения от контроля позволило бы достичь более унифицированного подхода к освобождению радиационных источников и видов практической деятельности от контроля. Наверное, наиболее важным моментом в этой работе является то, что в международном масштабе согласованы критерии освобождения. И хотя возможно изменение используемых в настоящее время значений доз из-за различия в подходах к их оценке или в связи с изменениями соответствующих факторов доза/риск, но согласованные рамки для разработки критериев должны оставаться неизменными. МАГАТЭ продолжает работать в этой области, подготавливая, в частности, руководство по применению принципов освобождения от контроля в некоторых основных областях использования источников излучения. Уже подготовлено руководство по методологии определения освобождаемых от контроля концентраций радионуклидов в низкоактивных отходах для захоронения в земле или путем сжигания.\*

Проводится работа по применению принципов освобождения от контроля к потребительским продуктам, рециклированию и повторному использованию слегка загрязненных материалов от демонтируемых ядерных установок и захоронению в морской среде радиоактивных веществ очень малой активности.\*\*

\* *Exemption of radiation sources and practices from regulatory control: Interim report* (Освобождение радиационных источников и практических видов деятельности от установленного контроля; промежуточный отчет), TECDOC-401, Вена (1987 г.).

\*\* *Code of practice on regulating the use of consumer products containing radioactive materials* (Свод правил по регулированию использования потребительских продуктов, содержащих радиоактивные вещества), Серия документов по безопасности, МАГАТЭ (в стадии подготовки); *Exemption principles applied to the recycling of materials from nuclear facilities* (Принципы освобождения, применяемые к рециклированию материалов от ядерных установок), Серия изданий по безопасности, МАГАТЭ, Вена (в стадии подготовки).