

МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**СКОЛЬКО СТОИТ АВАРИЯ РЕАКТОРА?*****What is the cost of a reactor accident?******Nuclear engineering international, October 2000, vol. 45, № 555, p. 28-29***

В начале 90-х годов было выполнено много исследований по определению экономического ущерба от ядерных аварий, но все они характеризуются большим разбросом оценок (в несколько порядков). Сознывая неприемлемость такого подхода, Ядерное Энергетическое Агентство (NEA) образовало рабочую группу по методологии оценки экономических последствий аварий реактора. Опубликован отчет рабочей группы с новым подходом к подобным оценкам.

Первое, что вынуждены были отметить члены группы, - это трудность сравнения результатов, так как даже незначительные изменения в потреблении электроэнергии приводят к драматическим последствиям вне энергосистемы. Детально рассмотрены элементы, включаемые в оценку общего ущерба вне площадки и государственных границ, а также накладываемые ограничения.

Группа констатировала отсутствие единого определения стоимости аварии. Было установлено, что методы, используемые для комбинирования элементов стоимости, существенно влияют на изучение аварии и на определение ее окончательной стоимости. Группа избрала методологию расчета стоимости, основанную на анализе трех предпосылок:

Подготовка и управление. Целью расчета стоимости с этих позиций была оптимизация планирования с применением как краткосрочных, так и долгосрочных контрмер. Изменения стоимости изучаются с первых дней развития последствий аварии, они достаточно понятны. Однако конечные результаты имеют большой разброс в зависимости от местных условий.

Компенсация. Общество вправе ожидать, что оператор, по чьей вине допущен ущерб, должен компенсировать все последствия ядерной аварии. Тем не менее очевидно, что компенсационные системы, основанные на существующих международных соглашениях и национальном законодательстве, не смогут компенсировать ущерб полностью.

Отбор факторов, влияющих на стоимость электроэнергии. Внешние затраты, вызываемые последовательностью экономически значимых обстоятельств, мало заметные в определении цены электроэнергии, с трудом поддаются учету. Для определения этих затрат рабочая группа использовала эффективные методологии, основанные на полномасштабной, привязанной к конкретной площадке вероятностной оценке безопасности. Такой подход позволяет учесть относительную стоимость всех аварий, моделируемых с использованием вероятностной оценки безопасности для конкретной станции. Очевидные недостатки подхода - это накладные расходы, связанные с выполнением чрезвычайно детализированной вероятностной оценки безопасности; внутренняя неопределенность, органически присущая этим оценкам, а также неопределенность, присущая микро- и макроэкономическим последствиям широкомасштабного радиоактивного загрязнения и социальным потрясениям.

Рабочая группа считает, что в данном случае должен быть использован метод "затраты-выпуск". Трудность применения этого метода - составление удобных таблиц. Группа предлагает выполнить следующие дополнительные работы:

- В будущем усилия должны быть сосредоточены на детальном рассмотрении элементов стоимости, особенно в области здравоохранения, где альтернативные подходы к определению стоимости (человеческий капитал и готовность платить) должны быть лучше осознаваемы и юридически более четко очерчены.
- Следует изыскать более точное определение тех элементов стоимости, которые в перспективе соответствуют каждому последствию событий, с их меняющимися во времени специфическими характеристиками и относительным уровнем важности для безопасности, уделяя особое внимание оценке внешних последствий.
- Существующие расчетные коды для оценки последствий аварий следует совершенствовать с целью более полного учета средне- и долгосрочных влияний.
- Управление принятием решений в послеаварийных ситуациях должно быть дополнено развитием моделирования, которое более точно отражало бы послеаварийные экономические показатели, особенно связанные с изменившимися жизненными условиями, арендной платой за землю и с производством в регионах, затронутых аварией.

Рабочая группа изучала только экономические аспекты последствия аварии вне площадки АЭС. Эти последствия включали в себя: воздействие облучения на здоровье населения и потомство; прямое и косвенное воздействие на окружающую среду и на экономику затронутых районов (сюда могут входить территории, непосредственно не затронутые радиоактивным загрязнением); социальные потрясения, которые могут последовать за таким событием; применение защитных контрмер.

Количественная оценка потенциальных утечек радиоактивных материалов может колебаться в диапазоне от тривиальных количеств до существенных осколков из перечня радионуклидов. Экономические последствия зависят как от количества, так и от типа выброшенных веществ и несопоставимых местных особенностей (демографических, экономических и преимущественно

метеорологических) во время аварии.

Рабочая группа изучала ход нескольких аварий, в том числе ТМІ-2 (1979) и Чернобыль (1986). Трудности в вынесении суждения об условиях, сопровождающих аварию, и небольшое число изученных примеров привели группу к выводу, что она может составить только общий отчет. Наиболее значительным аспектом изучения являются экономические следствия используемых методологических подходов. Участники рабочей группы почувствовали, что выбранная для оценки стоимости методология в большой степени зависит от предполагаемого использования итоговых значений.

Элементы стоимости аварии

Какова "истинная стоимость" аварии? Она определяется как упущенная прибыль, измеряемая количеством денег, требуемых для восстановления затронутых элементов до их предаварийного состояния. Однако, если ущерб может быть компенсирован денежными выплатами всем пострадавшим лицам, это не означает, что данная компенсация действительно выплачена. Обсуждаемая здесь стоимость - это стоимость ущерба, нанесенного обществу в целом.

Последствия для общества складываются из следующего:

- Применение контрмер по уменьшению доз облучения.
- Вызванное радиационным облучением воздействие на здоровье населения.
- Психологический эффект.
- Влияние на те виды деятельности, с которыми связана данная установка.
- Влияние на экономические показатели - занятость, государственные доходы, потери капитала.
- Долгосрочные социальные и политические последствия.
- Влияние на окружающую среду.

Граничные условия

Экономические эффекты от перечисленных последствий могут быть прямыми и косвенными. При этом невозможно оценить моральный ущерб, нанесенный компании, региону или стране в результате потери инвестиций и существенных потерь от падения курса национальной валюты.

Имеется несколько ограничительных условий для оценки стоимости ядерных аварий. Одни из них краткосрочные, другие - долгосрочные, их влияние сказывается длительное время спустя (скрытые эффекты, наследственные болезни).

В последнем случае в расчет полных денежных затрат за ряд лет после аварии включается изменение процентной ставки. Однако экономисты не дают согласия на учет процентной ставки в определении ущерба окружающей среде при оценке риска.

Опыт ТМІ-2 и Чернобыля показывает, что для небольшого по масштабу инцидента (в первом случае) сравнительно легко подсчитать все вызванные аварией затраты вне площадки. Во втором случае для крупномасштабной аварии можно лишь оценивать затраты по странам.

Некоторые эффекты можно подсчитать более точно с использованием микроэкономических моделей, суммирующих все индивидуальные составляющие, из которых складывается стоимость. Примером, в частности, служит торговля продовольственными товарами, сильно зависящая от объема товарооборота. С другой стороны, учету подлежат и эффекты, слабо зависящие от количественного фактора, например, вторичные последствия принимаемых контрмер. Они лучше учитываются с помощью макроэкономических методов, комбинирующих результаты отдельных оценок; в этих случаях следует принять меры по избежанию двойного учета.

Наконец, сложно принять во внимание эффекты, не поддающиеся количественной оценке по определению, но эта трудность устраняется правильным наложением граничных условий.

Стоимость контрмер

Требуемые контрмеры могут включать в себя эвакуацию населения, ограничения по использованию сельхозпродуктов и дезактивацию. В стоимость эвакуации населения входят транспортные расходы по вывозу людей из опасной зоны; их временное размещение и питание; надзорные функции в опасной зоне и мониторинг состояния здоровья; потери в заработке трудящихся, неспособных найти новые рабочие места; потери капитала, собственности и инвестиций в страну; психологические эффекты.

Убытки, вызванные ограничениями по использованию сельхозпродуктов, возрастают в зависимости от строгости накладываемых запретов на их производство и потребление. Обычно величины, в которых выражается ущерб от пищевых ограничений, подсчитываются как стоимость потерянной или запрещенной к использованию сельхозпродукции. Как правило, это влечет за собой умеренные изменения в экономике, даже если ограничения действуют продолжительное время. Сельскохозяйственные рабочие, например, могут найти другую работу.

Дезактивация позволяет быстро понижать радиоактивность вплоть до предаварийного уровня. Ее стоимость определяется процессом очистки, трудозатратами и оказываемым влиянием на здоровье людей. Стоимость дезактивации подвержена рыночным колебаниям и зависит от степени очистки или

желаемого снижения уровня дозы облучения.

Компенсация

Вопрос о компенсациях всегда остается актуальным. Еще в 50-х годах многими правительствами была осознана необходимость гарантий от ядерного ущерба. Летальные случаи должны соответствующим образом компенсироваться. Но вскоре было замечено, что обычный закон о предъявлении иска неприменим к ядерным авариям. При применении этого закона жертвы будут составлять главное затруднение при попытках определить, на ком, согласно закону, лежала ответственность. В то же самое время правительства хотели гарантировать, что рост ядерной промышленности не будет сдерживаться нетерпимым грузом ответственности за ядерный ущерб. В целом было принято, что те конкретные лица, которые по закону могут отвечать за ядерный ущерб, не должны подвергаться неограниченной ответственности, когда они не в состоянии полностью покрыть страховые выплаты.

Изложенные соображения привели к установлению специального международного режима управления гражданской ответственностью за ядерный ущерб, наносимый третьим лицам. Соответствующие правила отражены в ряде международных соглашений, более известных как Парижская, Брюссельская и Венская конвенции.

Внешние затраты

Внешние затраты, связанные с нормальной эксплуатацией атомных станций, невелики. Последние исследования по их определению посвящены рассмотрению гипотетических тяжелых аварий. Особый упор был сделан на рассмотрение множества оценок числа летальных случаев, тяжелого ущерба здоровью людей и окружающей среде, а также социальных последствий Чернобыльской аварии.

Исчисление внешних затрат, связанных с редкими тяжелыми авариями, это по сути то же самое, что и метод расчета внешних затрат с некоторыми специфическими характеристиками, относящимися к случайным природным явлениям. Главной частью выполненных работ является идентификация типов аварии, оценка итоговых физических изменений и связанной с ними частоты аварийных последствий различной тяжести. При этом разные исследования дают весьма различные результаты.

Рабочая группа пришла к заключению, что нет единой и единственной стоимости аварии, и над этим еще следует много работать. В особенности требует пристального внимания оценка стоимости ущерба здоровью. И здесь существует два подхода к проблеме - подход, основанный на оценке человеческого капитала, и подход, вытекающий из нежелания платить.

ПРИЕМЛЕМОСТЬ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ ЯПОНИИ

Kimoto N. Public acceptance in Japan: trends and tribulation.- Nuclear Europe Worldscan, 2000, vol. XX, № 11-12, p. 44-45

Согласно опросу общественного мнения, почти 60% японцев признают необходимость ядерной энергетики, а вместе с теми, кто высказывает некоторое беспокойство в связи с ее применением, одновременно признавая и ее необходимость, их число достигает 80%.

Характерная особенность обстановки в Японии после аварии на АС Мопю, серии скандалов и появления фальшивых отчетов, а также недавней аварии на заводе по переработке урана заключается в том, что те люди, которые нелегко воспринимали само существование ядерной энергетики, теперь заявляют в полный голос, что она вообще не нужна. Они настаивают на том, что ядерная энергетика не является необходимой; их некоторое беспокойство (взамен прежнего одновременного признания ее необходимости) возросло из-за этих аварий, неэффективного управления, фальсифицированных отчетов и переросло в конце концов в устойчивое недоверие. И выражения: "Такой опасный объект не является необходимым" или "Мы не можем согласиться с существованием столь непредсказуемых производств" выражают естественные чувства людей.

Однако есть надежда: если общественность воспримет выражение "Хотя проблема безопасности и несводима к нулю, ядерная энергетика останется существенно необходимой в XXI столетии", то можно будет прилагать усилия, чтобы так же воспринимались выражения "возвращение доверия" и "совершенствование технологии". Это трудно, но достижимо.

Из опыта исследований общественного мнения известно, что отношение населения, предприятий и сотрудников атомной отрасли к пропаганде ядерной энергетики основано на предпосылках: "Ядерная энергетика существует" и "Мы готовы обсуждать с вами ее необходимость". Выражения, используемые в средствах массовой информации, выглядят риторическими, двусмысленными и поверхностными - внешне вежливыми, но оскорбительными на практике, им не хватает сердечной теплоты.

Как в дальнейшем должна выглядеть связь ядерной отрасли с общественностью и средствами массовой информации? Весьма важно задать самим себе и общественности фундаментальный вопрос: "Ядерная энергетика: почему именно сейчас?" Разумеется, прозвучат голоса, утверждающие, что на данной стадии не следует даже пытаться начинать объяснения. Но социальная среда не остается неизменной; ценности и взгляды на жизнь меняются. Отчеты о состоянии ядерной энергетики приходят из всех стран без ограничений. Соответственно, меняется и осмысливание этой проблемы. Молодое

поколение действительно нуждается в подробных объяснениях проблем ядерной энергетики. И всегда приходится прилагать усилия, снова и снова повторяя вопрос: "Почему именно сейчас?" Здесь лучше избрать следующий подход. Представители общественности обсуждают и приходят к соглашению о том, что "жизненные стандарты должны улучшаться". Пусть каждый думает, что ядерная энергетика, обеспечивающая рост жизненного уровня, - его личная проблема. Таким образом, в конце концов можно достичь должного восприятия общественностью понятия "ядерная энергетика".

Но методы манипулирования общественным сознанием, хотя и могут быть использованы для привлечения внимания к таким явлениям, как "значимость и стабильность ядерной энергетики при образе жизни, зависящем от потребления электроэнергии", приводят к трудностям в общественном восприятии. Эгоцентричный образ мысли людей, занимающихся общественным сознанием с их предпосылкой "ядерная энергетика существует", не позволяет войти в простые соображения и чувства людей и заканчивается самообъяснением чьей-то позиции. В результате люди не могут думать о ядерной энергетике как о своей собственной проблеме и призывы специалистов по связям с общественностью не воспринимаются.

Очень важно, чтобы каждый человек думал о ядерной энергетике как о своей собственной проблеме. Предпосылкой к рассуждениям являются два вопроса: "Что каждый думает о своей жизни в данный момент?" и "Какой уровень жизни устроил бы нас в будущем?" В настоящее время, хотя большинство людей считает, что потребляют слишком много энергии, 70% опрошенных говорят, что они хотели бы поддерживать существующие жизненные стандарты.

Мы должны принимать во внимание саму возможность сделать безопасными ядерную энергетiku и электроэнергетику, одновременно управляя жизненными стандартами. Проблема заключается в следующем: население планеты растет, причем в основном за счет развивающихся стран; экономическая активность, сопровождающая этот рост, и возрастающая потребность в продовольствии и энергии составляют логическую последовательность. Баланс между эффективным использованием ограниченных ресурсов и освоением новых ресурсов, а также между производственной активностью и сохранением окружающей среды в глобальном масштабе становится главной проблемой.

При размышлении становится ясно, как естественное умозаключение, какой именно источник электроэнергии для нуждающегося в ресурсах островного промышленного государства (Японии) должен быть избран. Люди должны прийти к "решению" проблемы ядерной энергетики самостоятельно, как если бы они разгадали головоломку. Смогут ли они?

Если налицо предел ресурсов, которые люди могут потреблять, то нам следует принять решение относительно будущих поколений. Существенно важно, чтобы общественность определилась и убедила сама себя.

Для людей с антиядерными настроениями, критически настроенных или очень осторожных, доводы типа: "Почему Вы занимаете антиядерную позицию", "Чего Вы так опасаетесь" и "Почему Вы не признаете необходимость ядерной энергетики" - это не одно и то же.

Хотя исходные предпосылки разные, позиция по отношению к ядерной энергетике имеет точки соприкосновения у людей с антиядерными и проядерными настроениями. Это означает, что те, кто придерживается противоположных взглядов, должны сесть за один стол и вести дискуссию, применяя согласованные термины. И хотя взаимопонимание вряд ли будет достигнуто, стена отчуждения будет устранена и можно выработать конструктивные взгляды.

Несомненно, средства массовой информации оказывают огромное влияние на приемлемость ядерной энергетики для населения. Но в мире масс-медиа не может быть абсолютной объективности или нейтральности. В их информации встречаются ошибки, искажающие смысл, и фактические неточности. Выявлять их следует на ранних стадиях информационного процесса.

Правильная работа с общественным мнением дает срочные контраргументы и опровержения доказательств, выдвигаемых политическими партиями. Обсуждение проблем ядерной энергетики на повседневном языке, ясность, ощущение того, что автор не пытается что-то скрыть, - вот правильный подход к делу.

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (международный отчет)

Nuclear power plant operating experience: An international report..-

Ed. OECD Nuclear Energy Agency (NEA) & International Atomic Energy Agency (IAEA), ISBN 92-64-17671-3, Paris, May 24, 2000, 2 p.

Агентством по ядерной энергии при Европейском Союзе совместно с МАГАТЭ подготовлен к печати отчет объемом 44 с. с анализом опыта более чем 300 происшествий (incidents) в мировой ядерной энергетике за период 1996-1999 годы.

Основные выводы отчета:

- Выявлены новые феномены.
- Информация об органических вопросах безопасности предоставлена всем странам-членам NEA и МАГАТЭ.

- Ошибки были исправлены; и как события-предшественники, так и коренные причины происшествий, потенциально важные для безопасности, были установлены, а информация о них предоставлена всем, кого это касается.

В отчете первостепенное внимание уделено вопросам здравоохранения и отраслям экономики, имеющим отношение к безопасности. Опыт различных отраслей промышленности, таких как аэрокосмическая, химическая, фармацевтическая, опыт ведения взрывных работ, во всех случаях имеет обратную связь с проблемой безопасности, что необходимо принимать во внимание.

Уроки аварии TMI-2 побудили NEA разработать в 1980 году Систему отчетов о происшествиях - Incident Reporting System (IRS). Эта система была существенно расширена за пределы стран, входящих в NEA, и в настоящее время действует в NEA и МАГАТЭ. Выпуски этой информации вносят существенный вклад в обеспечение высокого уровня безопасности и предотвращение серьезных аварий.

Информация предоставляется бесплатно и может быть заказана по адресу:

NEA Publications Office, 12 boulevard des Iles, 92130 Issy-les-Moulineaux, France, а также в электронном виде: <http://www.nea.fr/html/pub/>.

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО УРАНА В 1999 ГОДУ

Kidd S. Uranium production in 1999.-

Nuclear Europe Worldscan, 2000, vol. XX, № 7-8, p. 50-51

Страна	Тонны	Прирост, в % к 1998 г.
Аргентина	28	0
Австралия	6059	24
Бельгия	0	0
Канада	7896	-27
Китай*	500	0
Чехия	612	0
Франция	439	-14
Габон	294	-60
Германия	33	-17
Венгрия	10	0
Индия*	200	0
Казахстан	1350	8
Намибия	2689	-3
Нигер	2918	-22
Пакистан*	23	0
Португалия	10	-47
Румыния*	100	0
Россия*	2000	0
ЮАР	981	2
Испания	255	0
Украина*	500	0
США	1807	-3
Узбекистан	2130	6
Всего	30 834	-9

* Оценка Уранового института в Лондоне.

В.Цукерник

Раздел подготовил