

## Швеция: политика в области ядерной энергетики и общественное мнение

*Возникает более терпимое отношение к ядерной энергии*

Карл-Эрик  
Викдаль

**В** 1990 г. в Швеции 45 % электроэнергии было выработано на АЭС, 50 % – на гидроэлектростанциях и 5 % – за счет ископаемого топлива. В годы с нормальными уровнями температур и осадков на шведских АЭС производится более 50 % электроэнергии.

В Швеции находятся в коммерческой эксплуатации двенадцать блоков АЭС с общей расчетной мощностью 10000 МВт(эл.), которые вырабатывают в год около 70 тераватт-часов электроэнергии.

Шведская ядерная энергетика добилась значительных успехов в техническом, экономическом и экологическом отношении. Это подтверждается тем, что:

- сроки строительства (от начала строительных работ до включения в электросеть) по каждому блоку были меньше 6 лет;
- коэффициент полезной работы АЭС был устойчиво высоким: в среднем – около 85 %;
- облучение персонала АЭС всегда было значительно ниже среднего мирового уровня для легководных реакторов;
- было отмечено несколько случаев повреждения топлива с незначительными выбросами радиоактивности; с точки зрения безопасности шведские АЭС считаются одними из лучших в мире;
- технология обращения с радиоактивными отходами значительно выиграла от того, что шведы были пионерами в этой области на ранних стадиях ядерной энергетики; в ряде направлений шведская технология заняла ведущее место в мире.

Таким образом, промышленность, компании электроснабжения и органы, отвечающие за безопасность ядерной энергетики, сделали все возможное для создания безопасной и вызывающей доверие технологии. Однако может сложиться поверхностное впечатление, что ядерной энергетике не удалось добиться полного доверия среди широкой общественности и у политиков.

АЭС Форсмарк. (Фото Горана Хансона)

Г-н Викдаль – консультант фирмы „Energiforum AB”, P.O. Box 94, S-182 71, Stocksund, Sweden.



### Референдум 1980 г.

После подведения итогов референдума 1980 г. шведский риксдаг (парламент) принял решение о поэтапном отказе от ядерной энергетики вплоть до полного ее исключения не позднее 2010 г. Ни в какой другой стране подобного решения не принималось. Кроме того, в 1988 г. риксдаг ре-

шил, что этот процесс начнется с закрытия двух блоков в 1995 и 1996 г.

Однако до сих пор ни один блок коммерческой АЭС в Швеции не был закрыт ни в результате политических решений, ни по приказу регламентирующих органов, тогда как в других странах, в том числе в Австрии, США, Италии, Испании, СССР и Германии блоки АЭС принудительно останавливались.

**Переоценка в 1991 г.**

В конце февраля 1991 г. шведское правительство опубликовало проект закона, в котором делается переоценка роли ядерной энергетики. Предложение правительства в случае его принятия риксдагом отменит решение трехлетней давности о начале поэтапного отказа от ядерной энергетики в 1995 г. Новой даты для закрытия первого реактора не предлагается.

Это предложение не является отказом от решения поэтапно исключить ядерную энергетику до 2010 г. Правительство предложило выделить на следующие 5 лет 700 млн. долл. США для разработки альтернативных источников энергии, таких как энергия ветра и биоэнергия, а также энергосберегающих технологий. Если это приведет к разработке технологий, позволяющих безболезненно для национальной экономики заменить ядерную энергетику, то будет начат процесс планирования ее поэтапного исключения. В противном случае АЭС будут продолжать эксплуатироваться.

Практически все политические обозреватели согласны в оценке этого нового решения правительства как решительного поворота в обратном направлении и в том, что в будущем можно ждать новых изменений.

Такой поворот событий объясняется многими причинами. С одной стороны, Швеция представляет собой исключительно открытое общество, с обостренной чувствительностью к проблемам окружающей среды, которая стала проявляться очень давно. С другой стороны, в Швеции прочно укоренился оптимизм по отношению к возможностям технического прогресса, и этот оптимизм пользуется широкой общественной поддержкой.

**Политические проблемы ядерной энергетики**

Шведы склонны верить, что в других странах о них бытует мнение как о живущих в чистой, с древними традициями стране и имеющих высокий технологический и экономический жизненный уровень. В этом образе находят отражение как амбициоз-

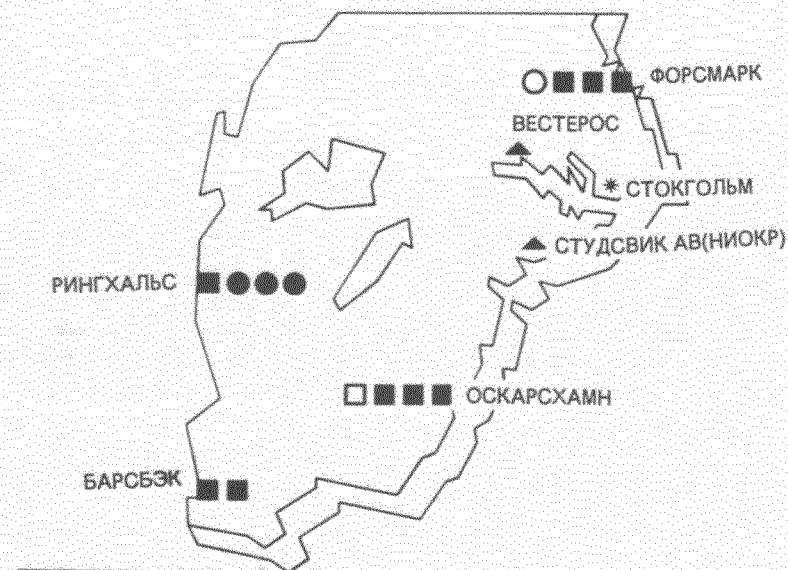
ность шведов, так и конфликты, характерные для шведского общества.

Достаточно давно, в середине 70-х годов, эти конфликты сфокусировались на ядерной энергетике. Это явление стало важной проблемой, своего рода символом как для оптимистов технического прогресса, так и для оптимистов экологии, занимающая принципиальное место в платформах политических партий в 1976 г. Фактически острота проблем ядерной энергетики стала причиной падения двух правительств Швеции. Происходящий в настоящее время

**Ядерная энергетика в Швеции**

		Проектная мощность (МВт)	Дата пуска (год)
ФОРСМАРК	■ F1	970	1981
	■ F2	970	1981
	■ F3	1150	1985
	Итого	3090	
ОСКАРСХАМН	■ O1	440	1972
	■ O2	600	1974
	■ O3	1150	1985
	Итого	2190	
БАРСБЭК	■ B1	600	1975
	■ B2	600	1977
	Итого	1200	
РИНГХАЛЬС	● R1	820	1976
	● R2	860	1975
	● R3	915	1981
	● R4	915	1983
	Итого	3510	

- Кипящий реактор (BWR)
  - Реактор на воде под давлением (PWR)
  - ▲ Установки ядерного топливного цикла
  - SFR
  - CLAB
- } Установки по обработке радиоактивных отходов





постепенный пересмотр позиций ряда политических партий в отношении ядерной энергетики частично является результатом пресыщенности дискуссией по этой теме. Пятнадцать лет – слишком долгий срок для ее доминирования на политической арене.

Другой причиной, вызвавшей желание шведского правительства изменить национальную энергетическую политику, является возрастающая очевидность того, что преждевременный отказ от шведской ядерной энергетической программы вызвал бы серьезные трудности для национальной экономики. Поскольку ежегодный вклад ядерной энергетики в производство электроэнергии, как правило, составляет 50 %, поэтапный отказ от нее оказывал бы постоянное давление в направлении значительного возрастания стоимости производимой электроэнергии. По оценкам шведских организаций, промышленность была бы вынуждена платить двойную цену за электроснабжение. Поскольку благосостояние страны в основном зависит от экспорта бумаги, стали и лесоматериалов – интенсивных потребителей электроэнергии – рост цен создал бы серьезную угрозу для рынка рабочей силы в промышленности, что в свою очередь препятствовало бы успешному осуществлению национальной экономической политики.

Шведская бумажная, сталелитейная и деревообделочная промышленность сильно зависят от потребления электроэнергии, половина которой производится благодаря использованию ядерной энергетики. (Фото: Ян Хокан Дальстрём, Бильдусет)



### Информация по ядерной энергетике

Как информация о ядерной энергетике доводилась до населения и лиц, ответственных за принятие решений, и как было организовано информационное обслуживание?

С момента начала осуществления ядерной энергетической программы за распространение информации отвечали фирмы, занятые в этой области, т.е. компании энергоснабжения и изготовитель реакторов „АВВ Атом” (ранее „АСЕА Атом”). В последние годы в формировании обществен-

ного мнения значительную роль играли возможные экономические последствия поэтапного отказа от ядерной энергетики. Отрасли промышленности, потребляющие электроэнергию, и профсоюзы занимались информационной работой в значительной степени своими силами. В отличие от многих других стран в Швеции никогда не создавался единый орган, координирующий эту работу.

К концу 80-х годов распространение информации осуществлялось в общих чертах следующим путем:

- Компании энергоснабжения без особой активности занимались централизованным распространением информации по ядерной энергетике и другим источникам энергии.

- Местная и региональная информационная работа велась в полном объеме на четырех АЭС. Каждая станция предположительно имеет влияние в радиусе около 100 км.

- Центр подготовки кадров и безопасности (KSU) и Шведская компания ядерного топлива и обращения с отходами (SKB), принадлежащие компаниям энергоснабжения, активно занимались распространением технической и научной информации по соответствующей тематике, относящейся к безопасности реакторов, радиационной защите и обращению с отходами. Эти две организации также периодически проводили опросы общественного мнения. (См. текст в рамке.)

- Компания „АВВ Атом” проводила свою, не отличающуюся особой активностью, работу, в основном по обслуживанию руководства.

- Самостоятельная компания по связям с общественностью, принадлежащая промышленным потребителям электроэнергии, распространяла информацию среди своего персонала, а также местного и регионального руководства относительно последствий для местных компаний пофазового отказа от ядерной энергетики.

### Информация для населения

Силами АЭС успешно осуществляется разнообразная информационная деятельность на местном уровне. В местах расположения АЭС ядерная энергетика завоевала высокую степень доверия населения, несмотря на тот факт, что в 1986 и 1988 гг. были введены в действие два хранилища радиоактивных отходов на двух из четырех АЭС. Промежуточное хранилище отработавшего топлива (CLAB) было построено на АЭС Оскарсхамн и хранилище для отходов АЭС (SFR) – на АЭС Форсмарк.

Местная информационная деятельность базируется на выставочных центрах АЭС и организаций экскурсий по станциям. Кроме того, АЭС Оскарсхамн и Форсмарк распо-



ложены в местах, представляющих культурный и исторический интерес, что служит дополнительной причиной для привлечения туристов. Активная работа проводится также в школах всех уровней. Специально выделенные сотрудники АЭС посещают школы для чтения лекций и демонстрации простых экспонатов; часто это служит подготовкой для посещения школьниками самой станции.

В местной прессе печатаются ежемесячные сообщения, содержащие интересные для населения новости со станций. Кроме того, по всем местным адресам несколько раз в год рассылаются бесплатно периодические публикации, которые печатаются тиражом от 100000 до 200000 экземпляров.

### Научная информация

Аналитическая группа центра KSU выпускает бюллетень научно-технической информации по ядерной безопасности и радиационной защите, который рассылается руководящим лицам и журналистам. Бюллетень имеет также широкое распространение среди работников ядерной энергетики. Подробная справочная информация готовится и проверяется специалистами по безопасности реакторов и радиационной защите из компаний энергоснабжения, фирмы „АВВ Атом” и университетов. Типичные вопросы для обсуждения включают в себя:

- анализ чернобыльской аварии и ее последствий;
- срок эксплуатации АЭС;
- экологические проблемы добычи урана;
- безопасность реакторных корпусов под давлением;
- страхование на случай аварий АЭС;
- систематический анализ аргументов, выдвигаемых противниками ядерной энергии.

Кроме того, аналитическая группа проводит активное обсуждение текущих проблем. Вводящий в заблуждение или искажающий истину материал, приводимый в средствах массовой информации или в политических дебатах, получает быстрое и обоснованное опровержение в форме официального заявления или по почте.

### Информация о радиоактивных отходах

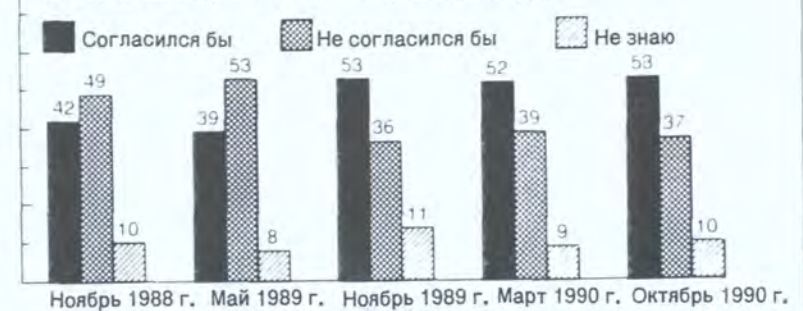
В последние годы компания SKB использует плавучую выставку. В период ежегодных отпусков судно MV SIGYN, обычно используемое для перевозок отработавшего топлива и радиоактивных отходов, останавливается в гаванях вдоль шведского побережья с выставкой на борту, посвященной проблеме радиоактивных от-

ходов. В проведении таких выставок участвуют специалисты SKB, которые отвечают на вопросы посетителей и приглашенных студентов. Это мероприятие оказалось настолько успешным, что было решено создать передвижную выставку аналогичного типа, что и было сделано. Это дало возможность эффективно пользоваться транспортными возможностями выставки, составляющими ее главное преимущество, для направления ее во все районы страны.

Вопрос:  
7. Каково Ваше личное отношение к применению ядерной энергетики?



Вопрос:  
Если расчеты покажут, что лучшим местом для окончательного захоронения радиоактивных отходов высокой активности является ваш микрорайон, согласны ли Вы, чтобы ядерные отходы захоранивались там?



Примечание. Результаты опроса общественного мнения, проведенного от имени Шведского центра подготовки кадров и безопасности (KSU) и Шведской компании ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами (SKB).

Важным элементом успеха таких выставок является активный интерес местной прессы.

В течение 1990 г. компания SKB поместила ряд сообщений в периодической и местной печати по вопросам безопасности окончательного захоронения радиоактивных отходов высокой активности.



В этом объявлении компания SKB, Швеция, информирует о безопасном обращении с ядерными отходами. Указывается, что кумулятивный объем отходов шведских АЭС составит в 2010 г. лишь треть объема Глоба — национальной достопримечательности. (Фото: SKB)

### Экономические последствия

Фундаментальное значение для понимания и принятия ядерной энергетики имеет информация о риске, связанном с ее применением и безопасностью. Однако важнейшее значение, повлиявшее на изменение общественного отношения к этому источнику энергии в последние годы, несомненно имеет информация об экономических последствиях преждевременного отказа от ядерной энергии.

За информационную деятельность по распространению информации об экономи-

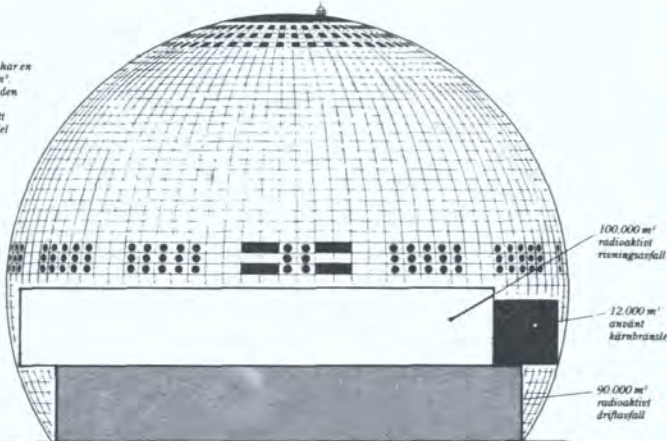
упор был сделан на работу с персоналом, на привлечение местных и региональных политиков и на средства массовой информации. Промышленные компании, занятые этой работой, имеют предприятия по всей стране, хотя главным районом их сосредоточения является северная Швеция, где уровень занятости на производстве традиционно ниже, чем в южных районах. Промышленные предприятия, где интенсивно используется электроэнергия, часто служат главным источником получения работы во многих районах. В ряде случаев крах компании может создать непосредственную угрозу потери рабочих мест для целого района.

Во многих местах не составляло труда показать, что цена электроэнергии для компании обычно достигает уровня прибыли и даже превышает его. В случае удвоения цены на электричество исчезла бы вся прибыль компании и многое сверх того, что неизбежно привело бы к ее банкротству.

В конце 80-х годов появились также признаки нежелания шведских компаний вкладывать средства в Швеции в промышленные отрасли, являющиеся интенсивными потребителями электроэнергии. Когда предоставлялась такая возможность, инвестиции делались за границей.

## År 2010 har Sverige så här mycket radioaktivt avfall.

Globen i Stockholm har en volym på 600.000 m<sup>3</sup>. År 2010 kommer den totala mängden radioaktivt avfall att motsvara en tredjedel av Globens volym.



## Vi har redan börjat ta hand om det.

Sverige har producerat el med hjälp av kärnkraft sedan 1972. Men kärnkraften har också gett upphov till radioaktivt avfall. Med alla kärnkraftverk i drift till år 2010 får vi 200.000 m<sup>3</sup> radioaktivt avfall att ta hand om. Det motsvarar en tredjedel av Globens volym. Vad gör vi med det?

### Allt tas om hand.

I Sverige ansvarar Svensk Kärnbränslehantering, SKB, för att radioaktivt avfall från kärnkraft, sjukvård, industri och forskning tas om hand på ett säkert sätt.

SKBs system ingår ett slutförvar för driftavfall, ett mellanlagrar för använt bränsle, ett fartyg och ett antal specialbyggda transportfordon och behållare.

Eftersom alla svenska kärnkraftverk ligger vid kusten kan samtliga transporter ske till sjöss. Fartyget Sigyn är byggt uteslutande för detta ändamål. Sigyn motsvarar mycket högt ställda säkerhetskrav, men säkerheten garanteras främst av transportbehållarna som har upp till 30 cm tjocka stål väggar.

### Slutförvaring av driftavfall.

Det radioaktiva driftavfallet från kärnkraftverken utgörs av i ex filter, överdragskläder och utbytta delar. Detta avfall behöver hållas

isolerat några hundra år innan det är ofarligt. Driftavfallet slutförvaras i berget 50 meter under havets botten i närheten av Forsmarks kärnkraftverk. När kärnkraftverken rivs kommer det radioaktiva rinningsavfallet också att förvaras i denna anläggning.

### Bränslet mellanlagras i 40 år.

Använt kärnbränsle, som är en hård keramik, avger strålning under mycket lång tid och måste hållas isolerat fram till efter nästa istid om hundra tusen år.

Det använda kärnbränslet mellanlagras i en anläggning strax utanför Oskarshamn. Mellanlagringen sker i vattenbassänger belagda i berggrum 25 meter under markytan och ska pågå i 40 år. Efter denna tid har radioaktivitet

och värmeutveckling minskat med 90% och då är bränslet lämpligt för slutförvaring.

### 500 meter ner i urberget.

Det som återstår att bygga är ett slutförvar för det använda bränslet. Detta ska påbörjas år 2010 och tas i drift 2020 (när det äldsta bränslet har mellanlagrats i 40 år).

Bränslet kommer då att inneslutas i 10 cm tjocka kopparkapslar som bäddas in i lera 500 meter ner i urberget.

Under 90-talet kommer SKB att finslå detaljerna och undersöka lämpliga platser för slutförvaret. Den slutliga platsen bestäms av regering, troligen omkring sekelskiftet.

### Vill du veta mer om Sveriges radioaktiva avfall?

Fyll i kappongen och skicka den i ett afstärkt kuvert till: FRISVAR SKB 110 05 Stockholm

Namn \_\_\_\_\_

Adress \_\_\_\_\_

Postadress \_\_\_\_\_



Vi tar hand om Sveriges radioaktiva avfall.

cheska последствиях отвечают промышленные потребители электроэнергии. Еще на ранних стадиях этой работы было решено не предпринимать усилий по помещению пропагандистских материалов в национальной периодической печати. Главный

### Позиция профсоюзов

Профсоюзные организации предпринимали свои собственные исследования и пришли к тем же результатам. Многие члены профсоюза оказывали давление на своих лидеров, пользуясь всеми информационными материалами. В дальнейшем профсоюзное движение в целом развернуло осенью 1989 г. острую дискуссию, направленную против энергетической политики, шведского правительства. Эти открытые дебаты с участием известных деятелей, пользующихся доверием общественности, которые прежде не занимали определенной позиции в вопросах энергетической политики, оказали сильное влияние на общественное мнение и, возможно, сыграли наиболее важную роль в принятии решения о ее пересмотре.

Другим фактором, повлиявшим на это решение, была серия конкретных попыток энергетической промышленности получить разрешение на строительство новых станций на ископаемом топливе для замены АЭС, которые должны быть закрыты. Было выдвинуто предложение о размещении новых тепловых электростанций по соседству с АЭС. Это вызвало целый ряд острых дискуссий по проблеме экологии, которые в одном случае привели к принятию решения о применении муниципального вето. Многие считали, что альтернатива в виде ископаемого топлива по экологическим характеристикам уступает ядерной энер-

гетике. На конкретных примерах было также доказано, что полагаться на энергию ветра или биоэнергию пока нереально.

Следует ждать дальнейшего развития событий, чтобы с уверенностью утверждать, что позитивное отношение к ядерной энергетике в Швеции является постоянным и будет прогрессировать. Однако уже сейчас ясно, что ядерная энергетика набирает в свои паруса ветер общественной поддержки. Принципиальным фактором завоевания доверия широкой общественности и руководства является высокое качество шведской технологии в области ядерной энергетике. Вторая важная причи-

на заключается в том, что известные профсоюзные лидеры назвали ядерную энергетику существенным элементом поддержания полной занятости и благосостояния Швеции.

В дальнейшем позиция шведов будет зависеть от ряда факторов. Приоритетное место среди них занимают международное развитие в области ядерной энергетики и наличие возможностей для альтернативных источников энергии стать экономически конкурентоспособными и экологически приемлемыми.

