

Развитие ядерной энергетики: история и перспективы

Международные события изменили глобальные перспективы развития ядерной энергетики

Н.Л. Чар и Б.Дж. Шик

Для того, чтобы понять историю развития ядерной энергетики, необходимо проанализировать усилия, которые предпринимались в менявшемся мире в течение четырех десятилетий. Много было сделано и достигнуто, извлечены серьезные уроки. В настоящее время в 26 государствах в эксплуатации находится свыше 400 АЭС, которые удовлетворяют около 16% мировых потребностей в электроэнергии, накопленный опыт составляет примерно 4500 реакторо-лет. В некоторых странах ядерная энергия стала наиболее важным источником электрической энергии. Однако путь развития ядерной энергетики от научной идеи к коммерческой реальности не был простым. Он был полон событий, отмеченных как большими успехами, так и некоторыми неудачами.

К сожалению, неудачи больше привлекают средства массовой информации, и поэтому они оказываются в центре внимания общественности. Успехи же редко рекламируются.

В 50-х годах началось проникновение ядерной энергии на электроэнергетический рынок. Этот период характеризуется огромным энтузиазмом и интенсивными исследованиями и разработками, он был полон надежд на создание в мире дешевого и практически неистощимого альтернативного источника энергии. Мировое использование энергии атома стало символом прогресса и процветания человечества, межгосударственное сотрудничество, ставшее реальностью, осуществлялось в беспрецедентных масштабах. Средства массовой информации и общественность высоко ценили и очень благосклонно относились к науке, научным достижениям и ученым. К 1960 г. в четырех странах: Великобритании, СССР, США и Франции действовало 17 энергетических реакторов общей электрической мощностью 1200 МВт. Еще в шести государствах были развернуты ядерно-энергетические программы.

Быстрые темпы роста на начальном этапе

В 60-х годах ядерная энергетика добилась статуса технически отработанного и экономически

Г-н Чар — директор Отдела ядерной энергии МАГАТЭ;
г-н Шик — штатный сотрудник этого отдела.

жизнеспособного источника энергии. В середине этого десятилетия заказы электроэнергетических компаний на строительство ядерных установок были обычным делом, а уже к 1970 г. в 15 государствах в эксплуатации находилось 90 ядерных энергоблоков общей электрической мощностью 16 500 МВт. В течение 70-х годов тенденция к расширению использования ядерной энергии сохранилась. В среднем ежегодно начиналось строительство 25—30 новых ядерных энергоблоков. К 1980 г. в 22 странах насчитывалось 253 действующих АЭС общей электрической мощностью 135 000 МВт. Кроме того, в это же время в стадии строительства находилось около 230 энергоблоков суммарной мощностью 200 000 МВт.

Нефтяные кризисы и рост цен на нефть в 70-х годах дали сильный толчок к дальнейшему развитию ядерной энергетики. Специалисты в области энергетического планирования стали отводить ядерной энергии значительно более важную роль в поисках подходящей замены мазуту и обеспечении более разнообразных источников энергоснабжения мира. Однако эти планы очень часто оказывались недостаточно реалистичными, кроме того, имелись и другие факторы, которые отрицательно влияли на развитие ядерной энергетики.

Последствия повышения цен на нефть

Повышение цен на нефть привело также и к общему росту цен на промышленные товары. В результате резко возросла себестоимость энергии, получаемой из различных источников, включая АЭС. Темпы экономического роста в мире замедлились. Соответственно снизились и темпы роста потребностей в энергии и электричестве, и многие государства, особенно высокоразвитые в промышленном отношении, обнаружили, что им требуется значительно меньше новых дополнительных генерирующих мощностей, чем они планировали раньше. В промышленно развитых странах стали широко применяться меры по экономии энергии, что, в свою очередь, повлияло на общие темпы роста потребностей в электроэнергии. По мере накопления опыта строительства и эксплуатации ядерных энергетических реакторов в промышленно-коммерческих масштабах при раз-



Второй энергоблок АЭС-1 в штате Арканзас, США. Канал для забора воды из реки Арканзас протяженностью около полумили стал излюбленным местом рыбалки. АЭС постав-ляет электроэнергию примерно 280 тысячам потребителей. Это одна из более чем 100 действующих в США АЭС (Фото АИФ)

работке прототипных и демонстрационных энергетических реакторов стали возникать различные технологические проблемы. Эти общие проблемы нужно было решать, что, соответственно, привело к значительному увеличению капиталовложений и удлинению сроков строительства. Очень часто электроэнергетические компании оказывались недостаточно подготовленными к решению проблем, связанных с реализацией ядерных проектов и эксплуатацией АЭС, кроме того, появились признаки самоуспокоенности. Одновременно усилилось и беспокойство по поводу ядерной безопасности, а регламентирующие требования становились все более жесткими.

Возросшая осведомленность и озабоченность

По мере того, как ядерная энергия, выходя из тепличной атмосферы лабораторий, превращалась в 70-х годах в суровую промышленную реальность, а ее „научный” ореол потерял свой первоначальный блеск, росли осведомленность, заинтересованность и беспокойство общественности. Ассоциации с атомной бомбой, разрушением, опасностью, невидимой радиацией, секретностью и страх перед неизвестным способствовали усилению отрицательного отношения к ядерной энергетике. Резко возросла обеспокоенность по поводу окружающей среды, особенно в высокоразвитых промышленных странах; неудержимо быстро росло число организаций, выступающих за сохранность окружающей среды, которые быстро переклЮчили свое внимание на ядерную энергетiku,

как на удобную для нападков мишень. Во многих странах средства массовой информации, определенные общественные круги и многие политические деятели постепенно образовали оппозицию ядерной энергии, их требования иногда были обоснованными, хотя чаще всего в основе их лежали чистые эмоции. Признание общественности стало основной задачей сторонников ядерной энергии. Часто употреблявшиеся слова „китайский синдром” превратились в своего рода клише для противников ядерной энергетики. Именно в это время в 1979 г. на АЭС „Три Майл Айленд” в США произошла первая крупная авария.

Авария потрясла ядерную промышленность во всем мире. Негативные (для ядерной энергетики) тенденции 70-х годов еще больше усилились, и, хотя с пуском в эксплуатацию новых электростанций установленные ядерные мощности продолжали расти, число новых заказов на строительство уменьшилось, а реализация проектов, которые были уже заказаны или даже находились в стадии строительства, была отложена или прекращена вовсе.

Рост ядерной энергетики в 1951—1986 гг.

| Год | Начало строительства | | Подсоединение к энергосистеме | |
|------|----------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| | Блоки | ГВт (эл.) | Блоки | ГВт (эл.) |
| 1951 | 1 | | | |
| 1952 | | | | |
| 1953 | 2 | 0,1 | | |
| 1954 | 6 | 0,5 | 1 | |
| 1955 | 3 | 0,1 | | |
| 1956 | 9 | 0,8 | 1 | 0,1 |
| 1957 | 12 | 1,5 | 1 | 0,1 |
| 1958 | 7 | 0,6 | 3 | 0,2 |
| 1959 | 6 | 0,9 | 5 | 0,3 |
| 1960 | 10 | 1,0 | 6 | 0,6 |
| 1961 | 6 | 1,1 | 2 | 0,1 |
| 1962 | 8 | 1,3 | 10 | 1,0 |
| 1963 | 5 | 1,4 | 7 | 0,4 |
| 1964 | 10 | 3,0 | 8 | 1,1 |
| 1965 | 10 | 3,5 | 9 | 1,6 |
| 1966 | 16 | 7,4 | 8 | 1,2 |
| 1967 | 23 | 15,2 | 10 | 2,1 |
| 1968 | 38 | 26,1 | 6 | 1,1 |
| 1969 | 17 | 12,7 | 11 | 3,5 |
| 1970 | 37 | 24,9 | 6 | 3,3 |
| 1971 | 22 | 16,1 | 16 | 7,3 |
| 1972 | 22 | 19,3 | 16 | 8,8 |
| 1973 | 23 | 18,3 | 20 | 12,5 |
| 1974 | 35 | 29,8 | 26 | 16,9 |
| 1975 | 40 | 38,0 | 15 | 10,2 |
| 1976 | 29 | 27,2 | 19 | 14,1 |
| 1977 | 15 | 14,5 | 18 | 13,3 |
| 1978 | 21 | 18,2 | 20 | 15,8 |
| 1979 | 21 | 19,7 | 8 | 7,0 |
| 1980 | 23 | 21,4 | 21 | 15,3 |
| 1981 | 12 | 11,6 | 23 | 20,4 |
| 1982 | 20 | 19,1 | 18 | 14,3 |
| 1983 | 20 | 14,5 | 23 | 19,1 |
| 1984 | 10 | 9,3 | 34 | 31,7 |
| 1985 | 13 | 9,9 | 34 | 31,8 |
| 1986 | 1 | 0,8 | 23 | 23,3 |

Примечание. В таблице не учитываются реакторы, строительство которых аннулировано или приостановлено

Однако в различных странах к ядерной энергетике относились по-разному. Некоторые государства сохранили свои обширные программы, отдельные страны прекратили их расширение, в то время как многие другие замедлили реализацию своих программ. Причины такого положения заключались не только в проблеме обеспечения безопасности, здесь играли свою роль и другие факторы, например, финансовые ограничения, снизившиеся темпы роста спроса на энергию и проблемы политического и общественного признания. Правда, авария на АЭС „Три Майл Айленд“ имела не только отрицательные, но и положительные последствия. Полученные уроки несомненно повлекли за собой многочисленные усовершенствования в конструкции, строительстве и эксплуатации ядерных установок с точки зрения безопасности и надежности. МАГАТЭ выступило с многочисленными инициативами, направленными на усиление международного сотрудничества по этим вопросам.

Затем наступил период, когда казалось, что ядерная энергетика вполне оправилась от этого удара, улучшилась и статистика. В начале 1986 г., 7 лет спустя после аварии на АЭС „Три Майл Айленд“, общий эксплуатационный опыт АЭС во всем мире превысил 3500 реакторо-лет (причем без единой крупной аварии), и ядерное сообщество с нетерпением ожидало, когда будет достигнут запланированный показатель равный 4000 реакторо-лет, который должен был стереть из памяти воспоминания об этой аварии.

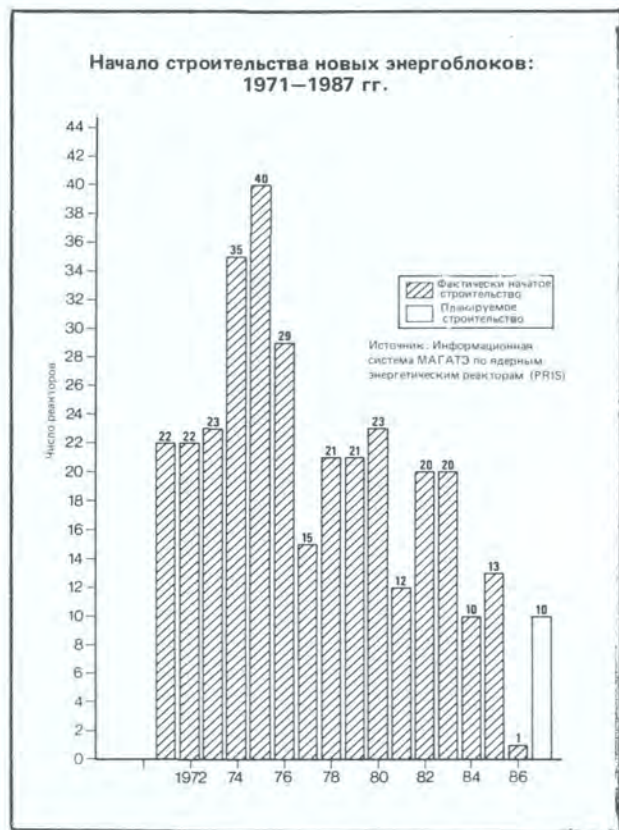
Однако ядерная энергетика получила новый жестокий удар. 26 апреля 1986 г. на Украине произошла самая крупная в истории атомных электростанций авария на Чернобыльской АЭС, которая унесла несколько человеческих жизней и привела к сильному выбросу радиоактивных продуктов с трансграничными последствиями. Эта авария потрясла сами основы ядерной энергетике и повлияла на ее будущее. Последствия аварии ощущались во всем мире, но их подлинные масштабы предстоит еще выявить. Однако прошло чуть больше года после Чернобыльской аварии, и сейчас уже можно оценить ее ближайшие последствия с учетом исторической перспективы*.

Современные тенденции

Существующие на данном этапе тенденции в некоторой степени указывают на возможные перспективы ядерной энергетике.

В течение 1986 г. к энергосистемам 8 стран было подключено 23 реактора общей мощностью 23 300 МВт(эл.), в том числе 15 энергоблоков —

* Более подробно Чернобыльская авария обсуждается в *Обзоре ядерной безопасности МАГАТЭ за 1986 г.* Данный обзор можно приобрести в Отделе публикаций МАГАТЭ. (Информацию о порядке заказа копий Вы найдете в разделе *Keep abreast*).



после апреля. Подключение к энергосистемам в 1987 г. проходит довольно близко к запланированному. Было приостановлено или прекращено строительство только трех реакторов (одного на Филиппинах и двух в США). За исключением 4-го реактора Чернобыльской АЭС не было остановлено ни одного действующего энергоблока. В конце 1986 г. в 23 странах в стадии строительства находилось 133 ре-



актора мощностью 118 000 МВт (эл.). Есть все основания предполагать, что строительство большинства запланированных реакторов, а может быть и всех, будет эффективно завершено. Как ожидается, к 1990 г. в эксплуатации в общей сложности будет находиться 480 энергоблоков мощностью 350 000 МВт (эл.). Это означает, что существующие установленные мощности возрастут на 25%. Кроме того, будет продолжено строительство около 50 энергоблоков, не считая начала строительства новых реакторов.

Тенденции в ядерной энергетике указывают также на то, что основное внимание теперь начинают уделять вопросам эксплуатации станций, а не проектированию и строительству. Предпринимаются усилия по усовершенствованию конструкций уже существующих ядерных установок, а также по разработке новых концепций. Принимаются также меры по модернизации методов и процедур строительства в целях сокращения его сроков и снижения капиталовложений, а также повышения качества.

Оценки общих и ядерных мощностей по производству электроэнергии

| | Заниженная и завышенная оценка | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|------------------|------|----------------|------------------|------------|----------------|------------------|------------|----------------|------------------|------------|
| | 1986 | | | 1990 | | | 1995 | | | 2000 | | |
| | Общие мощности | Ядерные мощности | % | Общие мощности | Ядерные мощности | % | Общие мощности | Ядерные мощности | % | Общие мощности | Ядерные мощности | % |
| | ГВт (эл.) | ГВт (эл.) | % | ГВт (эл.) | ГВт (эл.) | % | ГВт (эл.) | ГВт (эл.) | % | ГВт (эл.) | ГВт (эл.) | % |
| Северная Америка | 801 | 95,8 | 12,0 | 881 943 | 117 117 | 13 12 | 970 1075 | 123 132 | 13 12 | 1062 1188 | 131 148 | 12 12 |
| Западная Европа* | 530 | 101,4 | 19,1 | 556 590 | 122 122 | 22 21 | 608 660 | 134 160 | 22 24 | 666 721 | 153 190 | 23 26 |
| Промышленно развитые страны района Тихого океана | 216 | 25,8 | 12,0 | 233 253 | 31 31 | 13 12 | 262 293 | 40 49 | 15 17 | 297 330 | 54 70 | 18 21 |
| Восточная Европа | 459 | 35,6 | 7,8 | 535 556 | 61 61 | 12 11 | 631 682 | 84 111 | 13 16 | 725 806 | 108 150 | 15 19 |
| Азия | 243 | 11,6 | 4,8 | 310 324 | 14 14 | 4,6 4,4 | 403 451 | 19 20 | 4,7 4,4 | 499 604 | 27 33 | 5,4 5,4 |
| Латинская Америка | 136 | 1,6 | 1,1 | 175 181 | 2,2 2,2 | 1,3 1,2 | 230 252 | 5,6 5,6 | 2,4 2,2 | 289 341 | 7,5 9,1 | 2,6 2,7 |
| Африка и Ближний Восток | 112 | 1,8 | 1,6 | 144 150 | 1,8 1,8 | 1,3 1,2 | 184 209 | 1,8 3,0 | 1,0 1,5 | 223 279 | 1,8 3,9 | 0,8 1,4 |
| Всего в мире | 2497 | 273,7 | 11,0 | 2834 2996 | 350 350 | 12 12 | 3288 3621 | 407 481 | 12 13 | 3760 4269 | 482 604 | 13 14 |
| Промышленно развитые государства | 1904 | 254,3 | 13,4 | 2086 2218 | 322 322 | 15 15 | 2332 2561 | 366 434 | 16 17 | 2595 2873 | 423 527 | 16 18 |
| Развивающиеся страны: | | | | | | | | | | | | |
| • Европейские страны** с ЦПЭ | 88 | 5,7 | 6,4 | 104 107 | 11 11 | 10 10 | 124 132 | 16 18 | 13 14 | 140 156 | 24 28 | 17 18 |
| • Прочие страны | 505 | 13,8 | 2,7 | 644 670 | 17 17 | 2,6 2,5 | 833 927 | 25 28 | 3,0 3,1 | 1025 1238 | 36 48 | 3,5 3,9 |
| • Всего | 593 | 19,4 | 3,3 | 749 777 | 27 27 | 3,7 3,5 | 956 1059 | 41 47 | 4,3 4,4 | 1165 1395 | 60 76 | 5,1 5,5 |

* Реализация ядерной программы в Австрии прервана, поэтому данные о ее реакторе в Таблицу не включены.

** Развивающиеся страны Европы с централизованно планируемой экономикой (ЦПЭ): Албания, Болгария, Венгрия, Чехословакия.

Примечание. Завышенные оценки включают в себя данные об общих мощностях всех действующих и строящихся станций, подведенных к энергосистемам которых произойдет, как было объявлено, не позднее декабря 1990 г. Заниженные оценки МАГАТЭ получены следующим образом. Среднее время строительства уже действующих станций рассчитывалось для каждой отдельной страны (Источник: Информационная система МАГАТЭ по ядерным энергетическим реакторам). Для каждой строящейся станции среднее время строительства приплюсовывалось к дате фактического начала строительства для определения прогнозируемой даты его завершения. Данные о станциях, прогнозируемое завершение строительства которых, определенное вышеописанным способом, состоится после декабря 1990 г., не были включены в заниженные оценки на 1990 г.

Кроме того, все большее внимание уделяется эксплуатационным характеристикам станций. В течение последних нескольких лет рабочие характеристики непрерывно улучшались, и эта тенденция сохраняется. В настоящее время мировая ядерная промышленность отдает приоритет повышению безопасности, надежности и качества и добилась определенных результатов в этой области. В соответствии с потребностями государств-членов МАГАТЭ также смещается акцент в своей деятельности на эксплуатационные аспекты. Все большее внимание уделяется вопросам эксплуатации станций, квалификации персонала, взаимодействия человек-машина, обеспечения качества и особенно эксплуатационной безопасности.

Увеличивается не только число действующих атомных электростанций, но и их возраст. В 90-х годах ядерная промышленность столкнется с альтернативой продления срока службы или снятия АЭС с эксплуатации, и это еще одна область, которой в программах МАГАТЭ со временем будет уделяться все большее внимание.

Будущая роль

Анализируя будущую роль ядерной энергетики, можно сделать достаточно точные прогнозы, основываясь на данных о действующих и строящихся АЭС. Кроме того, можно предположить, что подключенные к энергосистемам станции будут эксплуатироваться до конца срока их службы за некоторыми исключениями, обусловленными решениями в области национальной политики. Швеция является единственной страной, которая осуществляет политику постепенного отказа от ядерной энергии. Аналогичный вопрос поднимался и в некоторых других европейских странах, однако, ни в одной из них пока еще не было принято такого решения. Австрия — единственная страна в мире, которая запретила в законодательном порядке дальнейшую реализацию уже начатой ядерноэнергетической программы и пуск в эксплуатацию своего единственного ядерного реактора. На Филиппинах было приостановлено строительство первой АЭС.

В любых прогнозах на период после середины 90-х годов необходимо принимать во внимание строительство новых станций, а здесь рискованно делать какие-либо оценки, поскольку они связаны с предположениями относительно решений в области национальной политики и развития ядерноэнергетических программ.

В настоящее время 23 государства четко заявили о своем намерении продолжить реализацию существующих ядерных программ, включая намеченные к осуществлению проекты, находящиеся на различных стадиях планирования; еще девять стран пока не приняли окончательного решения о будущих проектах, однако большинство из них, по всей вероятности, намерено и впредь расширять свои программы. Необходимо отметить, что в 19 государствах



Для удовлетворения прогнозируемого спроса на электроэнергию многие государства развивают ядерную энергетику. (Фото French Nuclear Newsletter)

АЭС дают свыше 10% всего производства электроэнергии, из них в 12 странах — свыше 20%, а в трех государствах — более 50%. В дополнение к тем странам, которые уже имеют ядерноэнергетические программы, еще 15 государств заявили о своем намерении развивать ядерную энергетику. Все они ведут интенсивные исследования в области планирования, а некоторые из них уже завершают переговоры о приобретении своих первых ядерных энергоблоков.

Оценка национальных планов и намерений продолжить или начать реализацию ядерноэнергетических программ позволяет оптимистично смотреть на будущее ядерной энергетики. Нужно, однако, учитывать и тот факт, что в 1986 г. было начато строительство только одного нового реактора (Япония, Иката-3). Кроме того, в 1987 г. могут произойти задержки в строительстве некоторых из 10 новых запланированных энергоблоков. Опыт показывает, что реализация программ замедлилась, осуществление проектов, как правило, откладывается, а некоторым странам очень трудно развернуть свои ядерноэнергетические программы, несмотря на их твердые, не меняющиеся с годами намерения сделать это.

В течение последних лет специалисты были очень осторожны в своих оценках тенденций развития ядерной энергетики, т.к. реальность упорно отказывалась следовать их прогнозам. В настоящее время

согласно прогнозам МАГАТЭ установленные ядерные мощности в мире составят в 2000 г. 480 000 — 600 000 МВт (эл.) (заниженная и завышенная оценки). Это означает, что примерно в 35—40 государствах в течение 5—7 лет будет начато строительство новых энергоблоков общей мощностью 90 000 — 120 000 МВт (эл.), т.е. в среднем 20 000 — 30 000 МВт (эл.) новых мощностей ежегодно, что не кажется чрезмерным; данные цифры основываются на программах и планах отдельных стран, и несомненно, для реализации такого числа проектов имеются достаточные производственные мощности.

В основе вышеуказанных прогнозов лежит уверенность, что ядерная промышленность постепенно оправится от негативных явлений недалекого прошлого и преодолит тенденции к свертыванию строительства новых энергоблоков. Такая уверенность в ядерной энергетике — это не благие пожелания отдельных лиц, а объективная оценка целого ряда факторов.

Опыт также показывает, что последствия аварий не длятся вечно, и в конце концов возобладает разум-

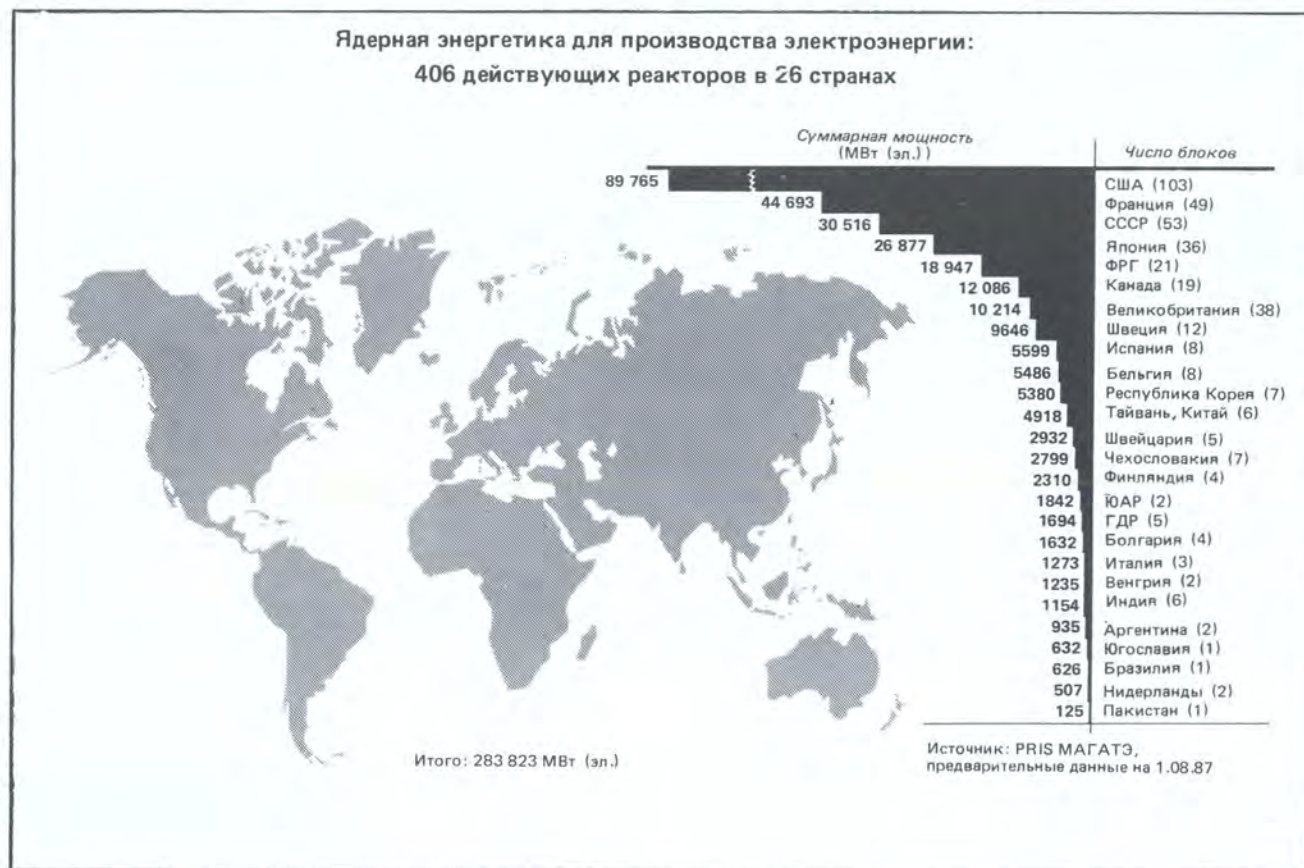
ный и ответственный подход. Потребности в энергии и электричестве растут, кроме того, крепнет и признание того факта, что меры экономии и „новые и возобновляемые“ источники энергии будут играть лишь ограниченную роль. Ядерная энергетика сохранила свою экономическую конкурентоспособность, а эксплуатационные характеристики АЭС во всем мире неуклонно улучшаются.

В прошлом ядерную энергетика, может быть, несколько преждевременно назвали „зрелой“ технологией, однако в настоящее время она, кажется, заслуживает такого определения. Она действительно представляет собой жизнеспособный альтернативный источник энергии, и все более интенсивные усилия, предпринимаемые на национальном уровне и в рамках международного сотрудничества, дают разумные основания предполагать, что ядерная энергетика сохранит свою жизнеспособность.

В течение трех десятилетий МАГАТЭ является механизмом оказания содействия и эффективной реализации международного сотрудничества. Этот механизм останется открытым и в будущем.



Ядерная энергетика для производства электроэнергии:
406 действующих реакторов в 26 странах



Содействие в оценке уровня безопасности

МАГАТЭ имеет исключительную возможность выступать в качестве единственной в мире межправительственной организации по атомной энергии: только оно в состоянии проводить исследования и давать консультации по проблемам безопасности текущего и перспективного характера, которые могли бы иметь значение в международном плане. С самого начала строгие нормы заложили основу для хорошего в целом послужного списка работы АЭС с точки зрения безопасности. Основные нормы безопасности МАГАТЭ по радиационной защите (ОНБ) и нормы ядерной безопасности для АЭС (НЯБ) были приняты полностью или частично во многих государствах-членах в качестве основы для национального регулирования. Они являются также обязательными для проектов, осуществлению которых МАГАТЭ оказывает содействие. Агентство является признанным авторитетом в области перевозки радиоактивных отходов и его *правила по безопасной транспортировке радиоактивных материалов* внесли важный вклад в обеспечение безопасности в этой области. Они были приняты не только правительствами, но также и международными организациями, связанными с транспортом, такими как Международная организация гражданской авиации (ИКАО) и Международная морская консультативная организация (ИМКО).

С начала 80-х годов МАГАТЭ, идя навстречу нуждам государств-членов и международного развития, активизировало оказание консультативных услуг по безопасной эксплуатации АЭС, радиологической защите и обращению с радиоактивными отходами. Было начато осуществление пяти конкретных программ:

- **МАГАТЭ — IRS:** Система информации МАГАТЭ об инцидентах на АЭС обеспечивает обмен опытом эксплуатации АЭС в государствах-членах по проблемам, связанным с безопасностью, с целью извлечения уроков из полученного опыта и распространения информации среди участников. Практикуются совещания для детального обсуждения конкретных событий с участием представителей Совета Экономической Взаимопомощи (СЭВ), Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ/ОЭСР) и развивающихся стран.
- **OSART:** Группы по рассмотрению эксплуатационной безопасности посещают АЭС по запросу государств-членов. Обычно такая группа, состоящая примерно из десяти специалистов, находится на АЭС в течение трех недель для рассмотрения различных аспектов эксплуатации станции и оказания помощи национальным властям в оценке показателей ее безопасности в сравнении с имеющимися положительными примерами.

Направление консультативных групп экспертов МАГАТЭ по безопасности АЭС, радиационной защите и обращению с радиоактивными отходами

| Страна | OSART | RAPAT | ASSET | WAMAP |
|----------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| Бразилия | 1985 | | | |
| Болгария | | | | 1987 |
| Венесуэла | | 1986 | | |
| Венгрия | 1988 | | | 1987 |
| Греция | | 1987 | | |
| Доминиканская Республика | | 1986 | | |
| Египет | | 1986 | | |
| Заир | | 1986 | | |
| Замбия | | 1986 | | |
| Исландия | | 1986 | | |
| Испания | 1987 | | | |
| Иордания | | 1987 | | |
| Ирак | | 1984 | | |
| Италия | 1987 | | | |
| Канада | 1987 | | | |
| Кения | | 1986 | | |
| Китай | | 1984 | | |
| Колумбия | | 1987 | | |
| Малайзия | | 1985 | | |
| Мексика | 1986, 1987 | 1986 | | |
| Нидерланды | 1986, 1987 | | | |
| Никарагуа | | 1985 | | |
| Пакистан | 1985 | | | |
| Панама | | 1986 | | |
| Перу | | 1987 | | |
| Польша | | | | 1987 |
| Португалия | | 1986 | | 1987 |
| Сирийская Арабская Республика | | | | |
| Судан | | 1987 | | |
| США | 1987 | | | |
| Танзания | | 1987 | | |
| Турция | | 1985 | | 1987 |
| Федеративная Республика Германии | 1986, 1987 | | | |
| Филиппины | 1985 | 1987 | | |
| Финляндия | 1986 | | | |
| Франция | 1985 | | | |
| Чили | | 1985 | | |
| Швеция | 1986 | | | |
| Эквадор | | 1986 | | |
| Югославия | 1984 | | 1986 | |
| Южная Корея | 1983, 1986 | 1987 | | |

Примечание. Эксперты направляются по запросу государств-членов. Годы, выделенные курсивом, означают планируемые или предполагаемые поездки. Отраженная в этой таблице деятельность осуществляется в дополнение к другим мероприятиям МАГАТЭ в этих областях.

● **ASSET:** МАГАТЭ недавно приступило к предоставлению нового вида услуг — направления групп оценки, значимых с точки зрения безопасности событий — для оказания помощи операторам АЭС и работникам национальных служб регулирования путем проведения независимых анализов и представления рекомендаций по конкретным инцидентам, их причинам и следствиям с точки зрения безопасности, а также для принятия коррективных мер.

● **RAPAT:** Потребности развивающихся стран в надежной радиационной защите привели в 1984 г. к созданию Консультативных групп по радиационной защите, которые посещают государства-члены МАГАТЭ по их просьбе для оценки программ радиационной защиты и деятельности, связанной со всеми видами применения радиоактивных материалов, для определения специфических нужд и приоритетов и для оказания помощи в выработке практических долгосрочных мер по подготовке специалистов и в других областях. Группы включают сотрудников МАГАТЭ, а также Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ).

● **WAMAP:** В дополнение к текущей деятельности и для расширения диапазона технической помощи и услуг МАГАТЭ приступило в 1987 г. к осуществлению Консультативной программы по обращению с отходами. Группы из трех или четырех высококвалифицированных экспертов из Секретариата и государств-членов Агентства направляются в развивающиеся страны по их просьбе для рассмотрения и оценки ведущейся там деятельности в этой области. Основной упор делается на поощрение практических подходов к разработке интегрированных систем безопасного обращения с радиоактивными отходами.

Запросы государств-членов на многие из этих видов услуг значительно возросли после Чернобыльской аварии в 1986 г. Более подробные доклады по проблемам ядерной энергетики и безопасности войдут в содержание следующего выпуска *Бюллетеня МАГАТЭ* (29/4), в том числе специальный от-

чет о Международной конференции по ядерной энергетике и безопасности, которая по плану МАГАТЭ будет проходить с 28 сентября по 3 октября 1987 г. в Вене. Ожидается более 600 участников.

**Система информации об инцидентах на АЭС
(МАГАТЭ — IRS)**

| <i>Участники</i> | <i>Время начала поступления информации</i> |
|---|--|
| Аргентина | май 1983 г. |
| Бразилия | ноябрь 1983 г. |
| Болгария | февраль 1983 г. |
| Венгрия | октябрь 1984 г. |
| Германская Демократическая Республика | январь 1984 г. |
| Индия | июнь 1984 г. |
| Испания | январь 1983 г. |
| Нидерланды | июнь 1983 г. |
| Пакистан | август 1984 г. |
| Соединенное Королевство | март 1986 г. |
| СССР | сентябрь 1984 г. |
| Финляндия | май 1983 г. |
| Чехословакия | январь 1985 г. |
| Югославия | май 1986 г. |
| Южная Корея | февраль 1983 г. |
| <i>Участники по линии АЯЭ/ОЭСР:</i> | |
| Бельгия | февраль 1983 г. |
| Италия | март 1985 г. |
| Канада | июль 1986 г. |
| США | август 1985 г. |
| Федеративная Республика | |
| Германии | июль 1983 г. |
| Франция | июнь 1983 г. |
| Швеция | октябрь 1983 г. |
| <i>Участники, представляющие отчеты и направляющие представителей на совещания:</i> | |
| Швейцария | |
| Япония | |

