



Сохранение и умножение богатств для будущих поколений.

Ядерная энергетика и устойчивое развитие

Основная цель устойчивого развития заключается в сохранении или приумножении богатств (природных, созданных трудом человека, а также кадровых ресурсов или социальных достижений) для будущих поколений и в то же время в сведении к минимуму потребления невозобновляемых ресурсов и исключении перегрузок экосистем. Развитие ядерной энергетики расширяет базу природных ресурсов, которые можно использовать для производства энергии, увеличивает кадровый и созданный трудом человека капитал и при безопасном обращении почти не оказывает воздействия на экосистемы.

Сегодня ядерная энергетика используется главным образом в промышленно развитых странах, обладающих необходимыми технологическими, организационными и финансовыми ресурсами. Многие промышленные страны, имеющие возможность и желающие использовать ядерную энергетiku, являются также крупными потребителями энергии. И они поступают совершенно правильно, применяя свои возможности в области высоких технологий для продуктивного использования урановых ресурсов и сохраняя тем самым ограниченные ресурсы для других стран и будущих поколений. Развитие в этих странах ядерной энергетики гарантирует, что ядерный вариант получения энергии будет также доступен будущим поколениям, включая людей, проживающих в странах, относящихся в настоящее время к развивающимся.

Энергия играет важнейшую роль для устойчивого развития. В условиях продолжающегося роста населения и экономического роста и увеличения потребностей развивающегося мира существенный рост энергетических потребностей является непреложным фактом даже с учетом продолжающихся и ускоренных улучшений в области энергетической эффективности и интенсивности.

Спрос на электроэнергию будет расти даже еще более быстрыми темпами в связи с долгосрочными тенденциями отхода от твердого и жидкого топлива в конечном использовании энергии. Электроэнергия попросту оказывается более чистой, более гибкой и более удобной для потребителей. Во многих применениях, например в области информационных технологий, это играет решающую роль.

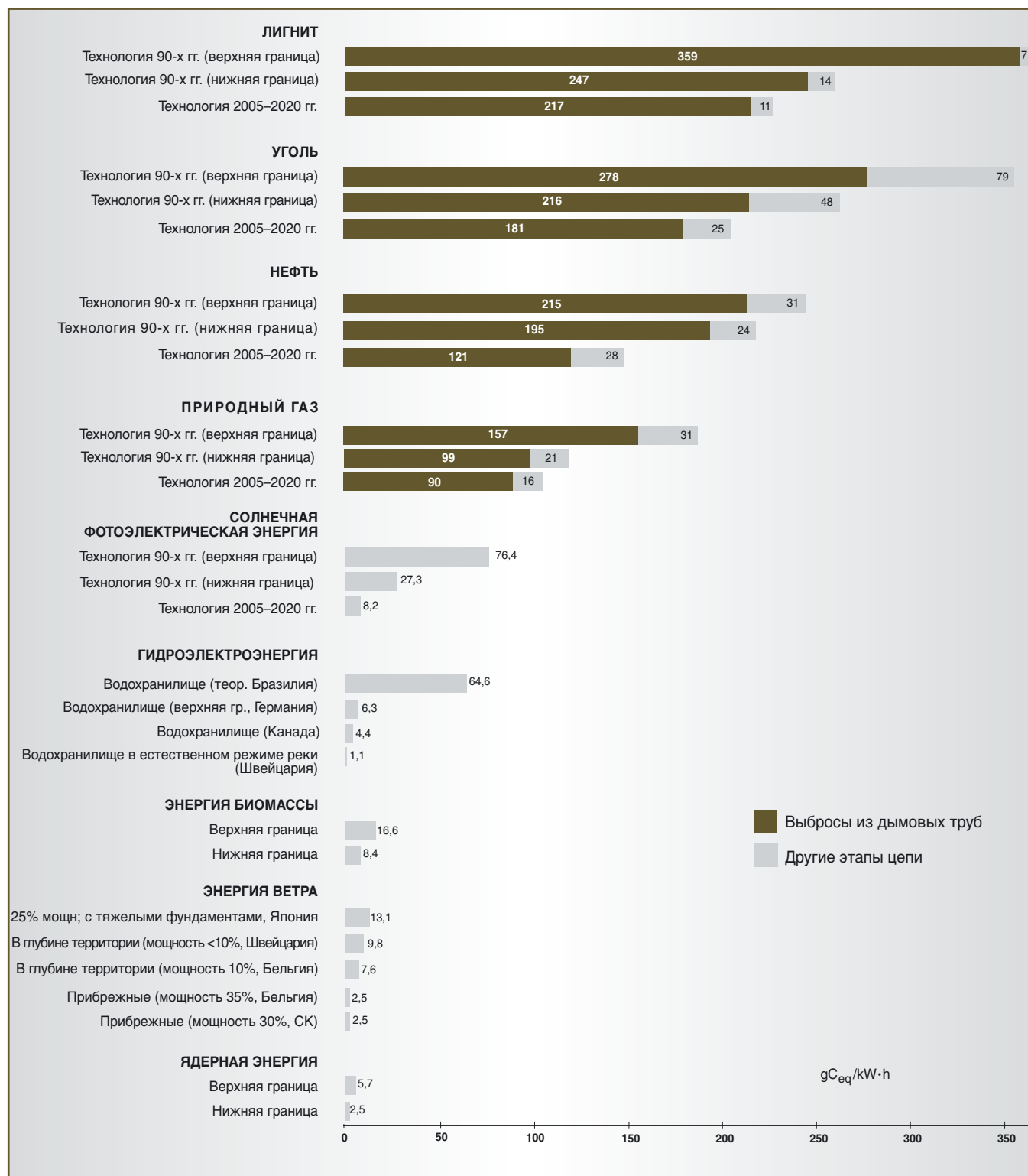
На атомных электростанциях в настоящее время производится 16% мировой электроэнергии. Эти станции по существу не дают выбросов диоксида серы, мелких частиц, оксидов азота, летучих органических соединений (ЛОС) или парниковых газов

(ПГ). Во всей технологической цепочке ядерной энергетики - от извлечения ресурсов до захоронения отходов, включая сооружение реакторов и установок, - происходит выброс всего лишь 2-6 граммов эквивалента углерода на киловатт-час выработанной электроэнергии (гСэкв/кВт.ч.). Это почти такой же показатель, как в случае ветровой и солнечной энергии, если учитывать строительные работы и изготовление компонентов. Выбросы для этих трех видов энергетики на два порядка величины меньше, чем в случае использования угля, нефтепродуктов и природного газа (100-360 гЦэкв/кВт.ч.).

В глобальных масштабах ядерная энергетика в настоящее время позволяет ежегодно избегать приблизительно 600 млн. тонн выбросов углерода - почти столько же, сколько гидроэнергетика. 600 млн. тонн углерода, которых позволяет избежать ядерная энергетика, составляют 8% общего современного глобального объема выбросов ПГ. В странах ОЭСР на ядерную энергетiku в течение 35 лет приходится большая часть сокращения интенсивности выбросов углерода на единицу поставленной энергии.

Находящиеся в эксплуатации атомные электростанции (АЭС), первоначальные капиталовложения в которые в значительной мере амортизированы, могут также зачастую являться наиболее экономически эффективным способом снижения выбросов углерода, сопровождающих производство электроэнергии. Фактически в Соединенных Штатах в 2000 году АЭС представляли собой наиболее экономически эффективный способ производства электроэнергии независимо от предотвращенных выбросов углерода. В других странах также все более признаются преимущества существующих атомных электростанций. Возрос интерес к продлению сроков службы действующих АЭС, и уже являются реальностью случаи продления лицензий на срок службы до 60 лет.

Строительство новых АЭС стоит дороже, чем сооружение аналогичных станций, работающих на ископаемом топливе, и особенно станций, работающих на газовом топливе. Там, где месторождения угля расположены недалеко или где существуют необходимые инфраструктуры поставок природного газа, как правило, затраты на производство электроэнергии на новых станциях, работающих на угле или газовом топливе, ниже, чем соответствующие затраты на новых АЭС. На либерализованных энергетических рынках, где большое внимание уделяется коротким периодам окупаемости, высокие капитальные затраты АЭС и продолжительный период окупаемости являются важным недостатком по



Диапазон суммарных выбросов парниковых газов в цепочках производства электроэнергии (источник: Джозеф В. Спадаро, Люсиль Ланглуа и Брюс Гамильтон, 2000 год: "Оценка различий: выбросы парниковых газов от цепочек выработки электричества", Бюллетень МАГАТЭ, том 42, № 2, Вена, Австрия).

сравнению со станциями, работающими на ископаемом топливе и особенно на газовом топливе. Однако недавнее повышение цен на газ привело к сужению разрыва в ценах при сравнении с природным газом.

Если рост цен на газ сохранится, то преимущества, связанные с низкими и стабильными расходами на ядерное топливо, будут делать атомные электростанции все более конкурентоспособными. И независимо от ожидаемых цен на

ископаемые виды топлива продолжится строительство и планирование новых АЭС в ряде стран, располагающих ограниченными ресурсами ископаемого топлива (таких, как Япония, Республика Корея и ряд восточноевропейских стран); в странах, где требуется перевозка топлива на большие расстояния (например, Индии и Китае); в странах, где высокий приоритет отдается разнообразию и надежности энергоснабжения, техническому развитию и сокращению выбросов (например, Финляндии); или в странах, которые

хотели бы экспортировать определенные ресурсы природного газа за наличные (например, России).

В будущем можно ожидать, что в связи с конкуренцией технологический прогресс приведет к снижению затрат как для АЭС, так и для технологий возобновляемых источников энергии и усовершенствованных ископаемых видов топлива. Наилучшим способом обеспечения экономичного и эффективного производства электроэнергии является продолжение либерализации электроэнергетических и энергетических рынков. Хорошо продуманная либерализация рынков способствует снижению затрат и обеспечивает присутствие на различных рынках наиболее подходящих технологий – большего использования солнечной и ветровой энергии там, где солнечно и дуют ветры, и большей степени производства электроэнергии на крупных централизованных станциях там, где высока плотность энергии, как, например, в городах и мегаполисах.

Частные рынки также являются наилучшим способом обеспечения экономически эффективного сокращения выбросов ПГ. Чем скорее будет установлен четкий, прогнозируемый, неразбалансированный рынок снижения выбросов ПГ (без предвзятых мнений в пользу или против ядерной энергетики или какой-либо другой альтернативы), тем более сильными будут побудительные мотивы для краткосрочных экономически эффективных инвестиций в целях снижения выбросов ПГ.

Устойчивое развитие потребует стабильного прогресса в направлении внутреннего поглощения всех экологических и связанных с жизненным циклом затрат, сопровождающих производство и использование энергии.

Сегодня ядерная энергетика уже обеспечивает внутреннее поглощение расходов в большей степени, чем альтернативные технологии. Современные затраты на производство электроэнергии на АЭС в большинстве стран включают все затраты на безопасность в рамках топливной цепочки, затраты на окончательное снятие с эксплуатации АЭС и затраты на обращение с отходами, включая захоронение отходов низкой, промежуточной и высокой активности.

Сведение отходов к минимуму является центральным постулатом устойчивого развития. В отличие от твердых и токсичных отходов, образующихся в других топливных цепочках, твердые отходы, образующиеся на АЭС, невелики по объему, четко локализованы и жестко контролируются.



Окончательные хранилища радиоактивных отходов низкого уровня активности от АЭС, медицинских, исследовательских и других применений лицензированы и уже находятся в эксплуатации во многих странах. Отходы высокого уровня вызывают больше противоречий. Хотя научные и технические круги в целом пришли к согласию о том, что отходы высокого уровня могут в настоящее время подвергаться безопасному захоронению в стабильных геологических формациях, еще требуется время для выработки общеприемлемых решений, пользующихся полной общественной поддержкой. Отработавшее топливо АЭС безопасно хранится в течение десятилетий на реакторах и площадках промежуточных хранилищ. С некоторыми умеренными изменениями они могут в случае необходимости обеспечить требуемое хранение на протяжении многих лет, что позволит выиграть время для тщательной выработки приемлемых для общественности долгосрочных решений.

Процесс выбора площадок для хранилищ высокоактивных отходов достиг наиболее продвинутых стадий в Финляндии, Швеции и Соединенных Штатах. В Финляндии правительство одобрило, а парламент ратифицировал "принципиальное решение" относительно окончательного хранилища отработавшего топлива в каверне вблизи атомных станций в Олкилуото. Потребуется получение отдельных лицензий на строительство и эксплуатацию, которые должно выдать правительство. Строительство начнется в 2011 году, а эксплуатация приблизительно через десять лет после этого. В Швеции две из шести первоначальных общин-кандидатов были выбраны и дали согласие на проведение детальных геологических исследований. Они должны продлиться пять или шесть лет. Шведская компания СКБ, занимающаяся обращением с ядерным топливом и отходами, надеется представить окончательное предложение в отношении площадки примерно к 2007 году. В Соединенных Штатах экспериментальная установка по изоляции отходов начала принимать военные трансурановые отходы для окончательного захоронения в 1999 году. Что касается отходов АЭС, то Министерство энергетики США определило в мае 2001 года, что предлагаемая площадка для захоронения Юкка Маунтин соответствует радиационным нормам, установленным Агентством по охране окружающей среды. В феврале 2002 года Белый дом одобрил продолжение работ в Юкка Маунтин. В мае и июле палаты Конгресса голосованием выразили свое согласие.

В конечном итоге показатели безопасности ядерной энергетики оказываются непревзойденными, а ее идеология – это идеология постоянного совершенствования. После того как в этой отрасли произошли две крупные аварии – авария на острове Тримаил в 1979 году и чернобыльская авария в 1986 году, - были повсеместно внедрены существенные технические и организационные усовершенствования. Широкая приемлемость современных уровней безопасности реакторов отражается в одобрении, которое они получили на практике – в США около 100 АЭС производят около 20% всей электроэнергии начиная с 1980-х годов; в Западной Европе около 150 АЭС производят приблизительно 30% всей электроэнергии; во Франции 59 АЭС производят 77% всей электроэнергии.

Эффективные гарантии против распространения ядерного оружия и терроризма необходимы, поскольку ядерные технологии приводят к наработке или могут использоваться для производства оружейного делящегося материала, независимо от того, используется ли материал на АЭС, в медицинских, сельскохозяйственных или других мирных применениях. Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО),

продленный на неопределенный срок в 1995 году, находится в центре международного режима нераспространения. Другими компонентами этого режима являются Конвенция о физической защите ядерного материала и зоны, свободные от ядерного оружия, находящиеся в различных частях мира. Присоединение все новых стран к дополнительным протоколам, которые базируются на ДНЯО и других соглашениях о гарантиях, дополнительно укрепляют этот режим. Такие соглашения имеют решающую важность независимо от будущего гражданской ядерной энергетики, и усилия по их укреплению будут способствовать продвижению дела нераспространения в большей степени, чем ограничения, налагаемые на ядерную энергетику.

Совершенствование эксплуатационной практики, инженерно-техническая поддержка, стратегическое управление, обеспечение топливом и удаление отработавшего топлива – мотивированные отчасти растущей либерализацией электроэнергетических рынков – привели к снижению затрат, повышению безопасности и стабильному повышению коэффициента эксплуатационной готовности АЭС. Совокупный результат оказался значительным – за время после 1990 года коэффициенты эксплуатационной готовности возросли на величину, эквивалентную вводу новых мощностей 33 ГВт (эл.), т.е. 33 новых АЭС мощностью 1000 МВт (эл.) каждая.

Продолжится эволюционное повышение характеристик АЭС и ядерного топливного цикла, а также всех технологий. Однако для обеспечения долгосрочного увеличения вклада ядерной энергетики в удовлетворение растущих глобальных энергетических потребностей необходимо будет разработать совершенно новые инновационные конструкции АЭС и схемы топливных циклов, характеризующиеся существенно улучшенными экономическими показателями, лучшим использованием ресурсов, сведением к минимуму радиоактивных отходов, содействием целям нераспространения (т.е. обеспечением невозможности легкого переключения ядерных материалов с мирных целей) и повышением безопасности посредством технологических процессов и инженерно-технических барьеров. В целях ускорения введения инноваций Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) организовало новый Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО). ИНПРО дополняет и расширяет другие национальные и международные инициативы по новым инновационным конструкциям, направленным на улучшение экономической конкурентоспособности, повышение безопасности, улучшение обращения с отходами и повышение устойчивости с точки зрения нераспространения.

За дополнительной информацией обращаться по адресу:

Г-н Алан Макдональд
Секция планирования и экономических исследований
Департамент ядерной энергии
Международное агентство по атомной энергии
Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Тел: +43-1-2600-22650
Факс: +43-1-2600-29598
Эл. почта: A.McDonald@iaea.org

В настоящее время ядерная энергетика наиболее подходит для производства электроэнергии так же, как и гидроэнергетика, ветровая и солнечная энергетика. Однако технологический прогресс может в конечном итоге сделать возможным экономически эффективное производство химических видов топлива, включая водород, с использованием вышеуказанных источников энергии. Тем самым они могут помочь удовлетворению энергетических потребностей транспорта, покрываемых в настоящее время в основном за счет нефти. Атомные электростанции, сравнительным преимуществом которых является возможность круглосуточного производства электроэнергии в стационарном режиме, хорошо подходят для производства в ночное время водородного топлива для транспорта, с тем чтобы обеспечить работу этого транспорта в течение следующего дня.

И наконец, ядерная энергетика может также широко использоваться в будущем для опреснения морской воды, помогая тем самым решить еще одну неотложную задачу устойчивого развития – обеспечение изобильных, безопасных и надежных источников чистой пресной воды для растущего населения земного шара.

Выбор технологий, способствующих устойчивому развитию в каждой конкретной стране, является ее суверенным правом, и для каждой страны нужен будет комплекс технологий, соответствующих ее потребностям и положению дел. Учитывая преимущества ядерной энергетики, в смысле вклада в достижение целей устойчивого развития, она должна стать важной частью такого комплекса во многих странах. Суть определения устойчивого развития, согласно докладу комиссии Брундтланд, заключается в важности расширения возможностей и сохранения открытыми различных вариантов, не исключая их для будущих поколений. В соответствии с изложенным в Повестке дня на 21 век принципом дифференцированных обязанностей различных стран те страны, которые имеют возможности и желают этого, должны играть особо важную роль в сохранении ядерного варианта открытым, расширении базы ресурсов, сокращении вредных выбросов, расширении поставок электроэнергии и наращивании технологического и человеческого капитала всего мира.

Дополнительную информацию можно найти на веб-узле Агентства WorldAtom:

<http://www.iaea.org/worldatom/Programmes/Energy/pess/pessindex.shtml>

Информационная серия Международного агентства по атомной энергии
Отдел общественной информации
02-01576 / FS Series 3/01/R/Rev.1