

Distr.  
GENERAL

E/C.13/1994/3  
6 January 1994  
RUSSIAN  
ORIGINAL: ENGLISH

КОМИТЕТ ПО НОВЫМ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ  
ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ И ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ  
РЕСУРСАМ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

Первая сессия

7-18 февраля 1994 года

Пункт 3b предварительной повестки дня\*

ЭНЕРГЕТИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ: НОВЫЕ  
И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Обновленная информация по новым и возобновляемым источникам энергии

Доклад Генерального секретаря

---

РЕЗЮМЕ

Генеральная Ассамблея в резолюции 46/235 постановила учредить Комитет по новым и возобновляемым источникам энергии и по энергетическим ресурсам в целях развития. Комитет сохранит за собой мандат бывшего Комитета по освоению и использованию новых и возобновляемых источников энергии. Генеральная Ассамблея в резолюции 45/208 подчеркнула необходимость освоения новых и возобновляемых источников энергии в соответствии с основополагающими целями Найробийской программы действий по освоению и использованию новых и возобновляемых источников энергии. Ассамблея вновь подтвердила важность и актуальность принципов и целей Программы и настоятельную необходимость содействовать обеспечению более высокой степени независимости и экологической устойчивости новых и возобновляемых источников энергии для всех стран.

---

\* E/C.13/1993/1.

имеющее обязательной силы заявление с изложением принципов для глобального консенсуса в отношении рационального использования, сохранения и устойчивого развития всех видов лесов и настоятельно призвала правительства, органы, организации и программы системы Организации Объединенных Наций, а также другие межправительственные и неправительственные организации принять необходимые меры по эффективной последующей реализации этих документов. Кроме того, Ассамблея призвала все заинтересованные стороны выполнять все обязательства, соглашения и рекомендации, принятые на Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), в первую очередь путем обеспечения предоставления средств осуществления в соответствии с разделом IV Повестки дня на XXI век.

В этом контексте в настоящем докладе рассматриваются изменения в области новых и возобновляемых источников энергии - прежде всего те, которые имели место после совещания Межправительственной группы экспертов по освоению и использованию новых и возобновляемых источников энергии в августе 1991 года. Падение цен на нефть во второй половине 80-х годов стало причиной сокращения правительствами и частным сектором инвестиций в развитие новых и возобновляемых источников энергии и уменьшения интереса к их освоению и использованию. Однако проявляемая в последнее время обеспокоенность состоянием окружающей среды, особенно в связи с опасностью неблагоприятных климатических изменений, снова вызвала интерес к новым и возобновляемым источникам энергии и дала новый стимул к их освоению.

В настоящем докладе дается обзор нынешнего уровня развития технологии в данной области и изучаются масштабы использования таких видов энергии. Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме потребленной энергии в 1990 году составляла 17,7 процента. Если же учитывать только солнечную энергию, энергию ветра и геотермальных источников, а также современные способы использования биомассы, то соответствующая доля сокращается до каких-то 1,6 процента. Технологии в области новых и возобновляемых источников энергии достигли различной степени совершенства. Традиционные методы использования биомассы в форме сжигания дровяного топлива и древесного угля привели к возникновению многочисленных проблем, включая нанесение ущерба окружающей среде и нехватку топлива в отдельных районах. В промышленно развитых странах определенный прогресс был достигнут в вопросах создания более мощных установок, в основном подключенных к общей сети. Успешность усилий на государственном уровне и частных инициатив в развивающихся странах показала, что возобновляемые источники энергии являются конкурентоспособным, а в некоторых случаях - полностью финансируемым за счет потребителей вариантом для не имеющих доступа к системе энергоснабжения сельских районов.

На международном уровне вопросы энергетики прямо или косвенно затрагиваются в Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию и в Повестке дня на XXI век. В настоящем докладе приводятся примеры региональной и национальной политики, планов и целевых показателей, которые разработаны в основном после ЮНСЕД.

Растущее понимание остроты проблемы ухудшения состояния окружающей среды привело к тому, что вопросам возобновляемых источников энергии уделяется существенное внимание в некоторых прогнозах, предусматривающих снижение в будущем в энергетике доли углеродосодержащего сырья. Однако прогнозы зачастую основываются на предположениях, которые пока что не проверены в рыночных условиях, например исходя из экологических и интернализованных затрат. При их составлении также делается расчет на проведение при поддержке государства крупных программ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в то время как в настоящее время заметна тенденция к отказу от широкомасштабного государственного вмешательства. По оценкам Группы Организации Объединенных Наций по солнечной энергии в контексте окружающей среды и развития, доля новых и возобновляемых источников энергии в мировом потреблении энергии к 2020 году составит от 33 до 50 процентов. С другой стороны, Всемирный энергетический совет предполагает, что соответствующая доля к 2020 году составит 21,3 процента при условии сохранения нынешней политики и 29,6 процента при условии принятия ориентированной на охрану окружающей среды политики.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                           | <u>Пункты</u> | <u>Стр.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                                            | 1             | 5           |
| I.    ПРОГРЕСС В ДЕЛЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЙРОБИЙСКОЙ ПРОГРАММЫ<br>ДЕЙСТВИЙ .....                                                                              | 2 - 12        | 5           |
| II.   НОВЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:  ОБНОВЛЕННАЯ<br>ИНФОРМАЦИЯ .....                                                                          | 13 - 59       | 59          |
| A.  Технологии использования новых и возобновляемых<br>источников энергии .....                                                                           | 15 - 35       | 9           |
| 1.  Солнечная энергия .....                                                                                                                               | 15            | 9           |
| 2.  Фотоэлектрические системы .....                                                                                                                       | 16 - 18       | 12          |
| 3.  Преобразование тепловой энергии Солнца .....                                                                                                          | 19 - 20       | 13          |
| 4.  Энергия ветра .....                                                                                                                                   | 21 - 22       | 15          |
| 5.  Биомасса, топливная древесина и древесный уголь .....                                                                                                 | 23 - 30       | 15          |
| 6.  Гидроэнергия .....                                                                                                                                    | 31 - 32       | 18          |
| 7.  Геотермальная энергия .....                                                                                                                           | 33            | 19          |
| 8.  Битум и битуминозные пески .....                                                                                                                      | 34 - 35       | 19          |
| B.  Энергетика, включая новые и возобновляемые источники<br>энергии, и Конференция Организации Объединенных Наций<br>по окружающей среде и развитию ..... | 36 - 40       | 20          |
| C.  Новая политика и планы освоения новых и возобновляемых<br>источников энергии .....                                                                    | 41 - 51       | 22          |
| III.  ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ<br>ЭНЕРГИИ И ВЫВОДЫ .....                                                                    | 52 - 63       | 63          |
| A.  Воздействие новых и возобновляемых источников энергии<br>на общее положение в области энергетики в будущем ....                                       | 52 - 59       | 25          |
| B.  Выводы .....                                                                                                                                          | 60 - 63       | 28          |

## ВВЕДЕНИЕ

1. Основная цель Найробийской программы действий по освоению и использованию новых и возобновляемых источников энергии 1/, принятой на Конференции Организации Объединенных Наций по новым и возобновляемым источникам энергии, которая состоялась в Найроби 10-21 августа 1981 года, и одобренной Генеральной Ассамблеей в резолюции 36/193 от 18 февраля 1982 года, заключается в том, чтобы содействовать расширению набора используемых энергетических ресурсов и отказаться от опоры исключительно на ископаемые виды топлива. В ней также пропагандируются меры по планированию развития энергетического сектора и сохранению энергии и рассматривается критическое положение в области энергетических ресурсов в сельских районах развивающихся стран. В качестве ключевого элемента для решения многих данных проблем в ней рассматриваются новые и возобновляемые источники энергии. В рамках Найробийской программы действий были определены пять широких программных областей согласованных действий, в каждой из которых будет оказываться поддержка международного сообщества в соответствии с национальными планами и первоочередными задачами. К ним относятся: оценка и планирование в области энергетики; исследования, разработки и демонстрация; передача, освоение и применение развитых технологий; информационные потоки; обучение и подготовка кадров. Предполагается уделить первоочередное внимание удовлетворению энергетических потребностей в сельских районах в контексте программ комплексного развития сельских районов, особенно для развивающихся стран.

### I. ПРОГРЕСС В ДЕЛЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ НАЙРОБИЙСКОЙ ПРОГРАММЫ ДЕЙСТВИЙ

2. В 70-е годы в качестве реакции на критическое положение в энергетическом секторе правительства многих промышленно развитых стран разработали и осуществили успешные меры по снижению потребления энергии и ее экономии, что привело к замедлению темпов роста потребления энергии в большинстве этих стран. Успешность программ по снижению потребления энергии и ее экономии, а также увеличение поставок нефти странами, не входящими в Организацию стран-экспортеров нефти (ОПЕК), и развитие ядерной энергетики привели к избыточному предложению на рынках нефти. Это, в свою очередь, обусловило падение цены на нефть, которая в середине 1986 года достигла самого низкого показателя - менее 10 долл. США за баррель. Менее насущной стала потребность в диверсификации энергетических ресурсов по причинам негарантированности поставок и высоких цен на энергоносители. Многие программы и средства на ведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в технологических областях, связанных с новыми и возобновляемыми источниками энергии, были заморожены или резко сокращены. Тем не менее был достигнут некоторый прогресс, особенно в области технологий использования энергии ветра и солнца.

3. Сегодня, спустя более 10 лет после принятия Найробийской программы действий, большая часть прироста потребления энергии осуществляется за счет использования традиционных видов топлива, а не за счет эксплуатации новых и возобновляемых источников энергии. В настоящее время доля возобновляемых источников энергии в общем потреблении энергии оценивается в 17,7 процента. Если исключить долю крупных гидроэнергетических комплексов и традиционных видов биомассы (топливная древесина,

отходы животноводства и древесный уголь), то соответствующий показатель оказывается чрезвычайно небольшим: около 1,6 процента от общемирового объема потребления (см. таблицу 1).

Таблица 1. Оценка доли возобновляемых источников энергии, 1990 год  
(В млн. тонн нефтяного эквивалента)

| Источник энергии                                                                                               | 1990 год |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Крупные гидроэлектроэнергетические комплексы                                                                   | 465      |
| Небольшие гидроэлектроэнергетические комплексы                                                                 | 18       |
| Геотермальная энергия                                                                                          | 12       |
| Солнечная энергия                                                                                              | 12       |
| Энергия ветра                                                                                                  | 1        |
| Современные виды биомассы                                                                                      | 121      |
| Традиционные виды биомассы                                                                                     | 930      |
| Всего, возобновляемые источники энергии                                                                        | 1 559    |
| Всего, потребляемая энергия                                                                                    | 8 808    |
| Доля возобновляемых источников энергии в общем объеме потребления энергии (в процентах)                        | 17,7     |
| Доля новых видов возобновляемых источников энергии <u>a/</u> в процентах от общего объема потребляемой энергии | 1,6      |

Источник: World Energy Council, Renewable Energy Resources: Opportunities and Constraints 1990-2020.

a/ Доля новых возобновляемых источников энергии рассчитывается следующим образом: общий объем возобновляемых источников энергии за вычетом гидроэлектроэнергии и энергии, получаемой из традиционных видов биомассы.

4. Оценка прогресса в деле осуществления Найробийской программы действий была проведена Межправительственной группой экспертов Организации Объединенных Наций по новым и возобновляемым источникам энергии на совещании, состоявшемся в Нью-Йорке 26-30 августа 1991 года (см. A/AC.218/1992/9). Группа экспертов отметила, что, по прогнозам, в предстоящие три десятилетия мировой спрос на энергоресурсы увеличится примерно на 75 процентов и что дополнительные потребности в энергоресурсах будут в основном удовлетворяться за счет уже существующих обычных источников энергии. Предполагается, что темпы роста спроса на энергоресурсы в развивающихся странах будут более высокими, чем в других группах стран. Группа экспертов отметила, что подобный сценарий приведет к тому, что мировая экономика будет по-прежнему характеризоваться крайней неопределенностью,

/...

обусловленной возможной нестабильностью энергетической обстановки и дальнейшим ухудшением состояния окружающей среды.

5. В этих условиях ускоренное освоение и использование экологически безопасных новых и возобновляемых источников энергии приобретает первостепенное значение. Однако Группа экспертов, изучив достигнутый прогресс, отметила, что, хотя в развивающихся странах наблюдалось увеличение масштабов освоения и использования новых и возобновляемых источников энергии, в целом темпы их роста были низкими (см. таблицу 2).

Таблица 2. Доля возобновляемых источников энергии в развивающихся странах, 1985 и 1990 годы

(В млн. тонн нефтяного эквивалента)

| Источник энергии                               | 1985 год     | 1990 год     |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Гидроэлектроэнергия                            | 133          | 189          |
| Геотермальная энергия                          | 3,5          | 5            |
| Солнечная энергия                              | 5            | 6            |
| Энергия ветра                                  | < 1          | < 1          |
| Современные виды биомассы                      | 85           | 72           |
| Традиционные виды биомассы                     | 663          | 842          |
| <b>ИТОГО, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ</b> | <b>889,7</b> | <b>1 114</b> |

Источники: 1985 год: доклад Генерального секретаря, озаглавленный "Солнечная энергия: стратегия в поддержку охраны окружающей среды и развития" (A/AC.218/1992/5/Rev.1); 1990 год: Н. Khalib, "Solar energy in developing countries", документ, представленный на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам использования солнечной энергии, Париж, 5-9 июля 1993 года.

6. Был достигнут определенный прогресс в области широкомасштабного применения таких хорошо отработанных технологий, как производство электроэнергии на основе использования гидро- и геотермальной энергии. В достаточной степени были отработаны также технологии использования солнечной энергии и энергии ветра для производства электроэнергии. Осуществлялось много мелкомасштабных проектов по освоению новых и возобновляемых источников энергии; однако их общее воздействие на предложение энергоресурсов в мире по-прежнему невелико.

7. Уменьшилось производство торфа и горючих сланцев, однако объем производства спирта как источника энергии почти утроился, что в основном объясняется быстрым расширением масштабов осуществления в Бразилии программы по внедрению заменителей бензина.

/...

8. Традиционные источники энергии, к которым относятся топливная древесина, древесный уголь, энергия тяглового скота, а также сельскохозяйственные отходы и отходы животноводства, представляют собой наиболее широко используемые источники среди новых и возобновляемых источников энергии. Согласно оценкам, благодаря использованию топливной древесины и древесного угля в 1985 году было получено количество энергии, превышающее 500 млн. тонн нефтяного эквивалента (млн.т н.э.), а в 1990 году этот показатель составил 377 млн.т н.э. Однако расширение использования топливной древесины, древесного угля, сельскохозяйственных отходов и отходов животноводства в целях получения энергии в развивающихся странах привело к ухудшению условий жизни и состояния окружающей среды.

9. В своих рекомендациях Группа экспертов особо подчеркнула, что надлежащее энергоснабжение является одним из основных условий стабильного развития всех стран. Новым и возобновляемым источникам энергии принадлежит важная роль в удовлетворении будущих энергетических потребностей сельских и городских районов, в связи с чем их освоению и использованию следует уделять самое первоочередное внимание. Это стало особенно актуальным в свете возросшего понимания отрицательных экологических последствий использования традиционных источников энергии.

10. Основная направленность Найробийской программы действий и содержащихся в ней рекомендаций по-прежнему остается в силе. Вместе с тем может потребоваться общий пересмотр ее приоритетных направлений в свете изменений, произошедших в прошлом десятилетии в таких областях, как энергетика, экология, финансирование, экономический рост и положение с освоением и применением соответствующих видов технологий.

11. Наконец, Группа экспертов разработала ряд рекомендаций в отношении действий на национальном и международном уровнях. В отношении национального уровня она считает, что правительствам в соответствии с их национальными приоритетами следует намечать с указанием конкретных сроков задачи в отношении доли новых и возобновляемых источников энергии в общем энергетическом балансе страны и стараться выделять на эти цели соответствующие финансовые средства из национального бюджета.

12. В отношении международного уровня Группа рекомендовала оказывать развивающимся странам, по их просьбе, помощь в следующих вопросах: разработка и осуществление программ подготовки кадров по различным специальным дисциплинам в этой области, включая оказание помощи учебным заведениям и заведениям по подготовке кадров; расширение или создание мощностей, позволяющих осуществлять сборку, производство, испытание и контроль качества специализированного оборудования, а также создание соответствующей сервисной и управленческой базы; создание механизмов кредитования и сбыта, призванных стимулировать освоение и использование перспективных видов технологий. Следует определить и укрепить центры передового опыта в этой области и создать целую сеть таких центров. Необходимо также увеличить размеры финансовой помощи, при этом двусторонним и многосторонним учреждениям, в частности, следует укрепить поддержку путем распространения практики, стимулирующей оценку энергетических проектов на основе полного учета последствий экологического и социального характера.

## II. НОВЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ: ОБНОВЛЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

13. С момента проведения совещания Группы экспертов в 1991 году произошли некоторые изменения; кроме того, были опубликованы общемировые оценки использования новых и возобновляемых источников энергии. В ходе подготовительного процесса к Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД) мировая общественность все больше уделяла внимания возможностям новых и возобновляемых источников энергии, при этом интерес к данным вопросам с того момента неуклонно растет. Аналогичным образом в своей новой политике в области энергетических ресурсов страны стали уделять больше внимания этому вопросу.

14. В данном разделе доклада кратко излагается достигнутый прогресс в развитии технологии в этой области, при этом основное внимание уделяется изменениям, происшедшим в период после 1990-1991 годов.

### A. Технологии использования новых и возобновляемых источников энергии

#### 1. Солнечная энергия

15. После принятия Найробийской программы действий все шире стали применяться методы фотоэлектрического преобразования солнечной энергии и ее использования для получения тепловой энергии. Фотоэлементы в настоящее время применяются на коммерческой основе в средствах связи, потребительских товарах и в качестве источника электроэнергии в удаленных районах. Тепловая энергия, получаемая с помощью солнца, которую можно применять непосредственно для обогрева зданий, косвенным путем для производства электроэнергии и в пассивной форме для отопления и охлаждения зданий, в настоящее время используется в промышленности для подогрева, в домашних хозяйствах - для нагрева воды, для производства электроэнергии и сушки урожая, а ее пассивный эффект учитывается при проектировании зданий. Последние данные о мощности смонтированных во всем мире солнечных энергетических установок, работающих по принципу фотоэлектрического или теплового преобразования солнечного излучения, приводятся в таблицах 3 и 4, где также указывается мощность установленных электрогенераторов.

Таблица 3. Мощность смонтированных установок, работающих от солнечной энергии, в отдельных развивающихся странах, 1990 год

| Страна    | Мощность фото-<br>электрических<br>установок (в<br>киловаттах) | Полезная мощность<br>смонтированных<br>электроэнергети-<br>ческих установок (в<br>тыс. киловатт) | Производительность<br>систем активного<br>подогрева (в тера-<br>джоулях в год) |
|-----------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Бурунди   | 4 124                                                          | 43                                                                                               | -                                                                              |
| Китай     | 1 000                                                          | 98 600                                                                                           | -                                                                              |
| Эфиопия   | 55                                                             | 393                                                                                              | -                                                                              |
| Индия     | 4 600                                                          | 75 995                                                                                           | -                                                                              |
| Индонезия | 700                                                            | 11 480                                                                                           | -                                                                              |
| Иордания  | 40                                                             | 1 048                                                                                            | -                                                                              |
| Малайзия  | 16                                                             | 5 037                                                                                            | -                                                                              |
| Мексика   | 2 000                                                          | 29 274                                                                                           | 687                                                                            |
| Пакистан  | 266                                                            | 9 137                                                                                            | -                                                                              |
| Филиппины | 43                                                             | 6 869                                                                                            | -                                                                              |
| Сенегал   | 45                                                             | 231                                                                                              | -                                                                              |
| Шри-Ланка | 80                                                             | 1 289                                                                                            | -                                                                              |
| Таиланд   | 158                                                            | 9 722                                                                                            | -                                                                              |
| Турция    | -                                                              | 16 316                                                                                           | 377                                                                            |
| Уругвай   | 50                                                             | 1 681                                                                                            | -                                                                              |
| Венесуэла | 1                                                              | 18 647                                                                                           | -                                                                              |

Источники: Департамент по экономической и социальной информации и анализу политики, Секретариат Организации Объединенных Наций, на основе документа: Всемирный энергетический совет, "1992 Survey of Energy Resources"; Департамент по экономической и социальной информации и анализу политики Секретариата Организации Объединенных Наций, "1991 Energy Statistics Yearbook" (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E/F.93.XVII.5).

Таблица 4. Мощность смонтированных установок, работающих от солнечной энергии, в отдельных промышленно развитых странах, 1990 год

| Страна или регион                                          | Мощность фото-электрических установок (в киловаттах) | Мощность термоэлектрических установок (в киловаттах) | Полезная мощность смонтированных электроэнергетических установок (в тыс. киловатт) | Производительность систем активного подогрева (в тераджоулях в год) |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Австралия                                                  | 2 000                                                | 25                                                   | 36 782                                                                             | -                                                                   |
| Бельгия                                                    | 15                                                   | -                                                    | 14 140                                                                             | -                                                                   |
| Канада                                                     | 800                                                  | -                                                    | 104 140                                                                            | 620                                                                 |
| Дания                                                      | -                                                    | -                                                    | 9 133                                                                              | 95                                                                  |
| Финляндия                                                  | 200                                                  | -                                                    | 13 220                                                                             | 30                                                                  |
| Франция                                                    | 1 000                                                | -                                                    | 103 410                                                                            | -                                                                   |
| Германия                                                   | 1 346                                                | -                                                    | 123 160                                                                            | 212                                                                 |
| Израиль                                                    | 80                                                   | -                                                    | 4 135                                                                              | 6 790                                                               |
| Италия                                                     | 700                                                  | -                                                    | 56 548                                                                             | 520                                                                 |
| Япония                                                     | 1 811                                                | -                                                    | 194 763                                                                            | -                                                                   |
| Нидерланды                                                 | 400                                                  | -                                                    | 17 441                                                                             | 150                                                                 |
| Новая Зеландия                                             | 5                                                    | -                                                    | 7 504                                                                              | -                                                                   |
| Норвегия                                                   | 1 600                                                | -                                                    | 27 195                                                                             | 1,5                                                                 |
| Республика Корея                                           | 769                                                  | -                                                    | 24 056                                                                             | 76                                                                  |
| Южная Африка                                               | 1 200                                                | -                                                    | 25 890                                                                             | -                                                                   |
| Испания                                                    | 3 160                                                | -                                                    | 43 273                                                                             | 1 663                                                               |
| Швеция                                                     | 10                                                   | -                                                    | 34 189                                                                             | 30                                                                  |
| Тайвань, провинция Китая                                   | 10                                                   | -                                                    | ..                                                                                 | 715                                                                 |
| Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии | 32                                                   | -                                                    | 73 059                                                                             | 357                                                                 |
| Соединенные Штаты Америки                                  | 12 000                                               | 279 000                                              | 775 396                                                                            | -                                                                   |
| Бывший СССР                                                | 100                                                  | -                                                    | 333 100                                                                            | -                                                                   |

Источники: Департамент по экономической и социальной информации и анализу политики, Секретариат Организации Объединенных Наций, на основе документа: Всемирный энергетический совет, "1992 Survey of Energy Resources"; Департамент по экономической и социальной информации и анализу политики Секретариата Организации Объединенных Наций, "1991 Energy

/...

Statistics Yearbook" (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № E/F.93.XVII.5).

## 2. Фотоэлектрические системы

16. В 80-е годы благодаря научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, большая часть которых проводилась в Соединенных Штатах Америки, Японии и Европе, удалось добиться значительного повышения к.п.д. фотоэлектрических элементов. Основное место на рынке по-прежнему принадлежит кристаллическим кремниевым элементам, к.п.д. которых варьируется от 11 до 23,1 процента. В то же время недавно выявился ряд проблем со сбытом хорошо разработанных тонкопленочных кремниевых элементов, обусловленных в основном ростом их стоимости. К числу новых разработок относится напыление кристаллического кремния на подложки, а также дальнейшее проведение исследований по другим материалам, таким, как теллурид кадмия, медноиндиевый диселенид и арсенид галлия. Многие из этих веществ, применяемых для изготовления фотоэлементов, чрезвычайно токсичны, и по мере расширения использования может встать вопрос об их безопасном удалении. Несмотря на то, что в последнее время темпы увеличения поставок фотоэлектрических элементов замедлились по сравнению со средним показателем в 15-20 процентов до 1991 года, их поставки почти утроились с 1985 года (см. таблицу 5) 2/.

Таблица 5. Общемировые объемы поставок фотоэлектрических модулей

(В мегаваттах)

| Страна или район          | 1985 год | 1986 год | 1987 год | 1988 год | 1989 год | 1990 год | 1991 год | 1992 год |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Соединенные Штаты Америки | 7,70     | 7,10     | 8,65     | 11,30    | 15,50    | 15,70    | 16,25    | 18,40    |
| Япония                    | 10,5     | 12,60    | 13,20    | 12,90    | 12,70    | 15,00    | 18,75    | 18,80    |
| Европа                    | 3,40     | 4,60     | 4,50     | 6,70     | 8,70     | 19,50    | 13,00    | 16,70    |
| Прочие <u>a/</u>          | 1,40     | 2,30     | 2,80     | 3,00     | 5,70     | 5,70     | 6,0      | 6,0      |
| ВСЕГО                     | 23,00    | 26,60    | 29,15    | 33,90    | 42,60    | 46,9     | 54,00    | 59,9     |

Источник: International Solar Intgelligence Report и Photovoltaic Insiders Report, различные издания.

a/ Самыми крупными производителями в этой категории являются: Индия, Бразилия, Тайвань (провинция Китая), Венесуэла и Алжир.

17. В настоящее время в сельских районах некоторых развивающихся стран распространяются небольшие бытовые фотоэлектрические системы; часто пользователи покрывают расходы на их приобретение при помощи получения небольших кредитов или возобновляемых фондов. Например, 100 000 человек в Индонезии, прежде не располагавших доступом к источникам электроэнергии, в настоящее время охвачены правительственной программой, в рамках которой с 1988 года в отдаленных районах было установлено 12 000 небольших бытовых систем общей мощностью 700 киловатт-часов (кВт. ч). Ежемесячные расходы тех семей, которые приобрели эти небольшие бытовые системы, составляют около 3,75 долл. США, что приблизительно

/...

соответствует предыдущим затратам на керосин, свечи и аккумуляторы 3/. В ряде других развивающихся стран также имеются хорошие, хотя и относительно небольшие программы в области сбыта и распространения фотоэлектрических систем, в основном в форме небольших приспособлений для обеспечения приема телевизионных программ и освещения, при этом ряд инициатив частного сектора, включая производство и сборку систем на местном уровне, принесли обнадеживающие результаты 4/. В некоторых странах, таких, как Индия, Филиппины, Мексика, Шри-Ланка, Зимбабве и Бразилия, фотоэлектрические элементы приобретают все большее значение, особенно в области электросвязи, а также для освещения улиц и домов. В развивающихся странах происходит процесс развития мощностей для производства фотоэлектрических элементов, и предполагается, что приблизительно 100 000 домашних хозяйств в развивающихся странах пользуются электроэнергией, получаемой при помощи солнца 5/.

18. Недавно стала высказываться заинтересованность в демонстрации возможностей использования получаемого при помощи фотоэлементов электричества в энергосетях. Например, не так давно в Италии, недалеко от Неаполя, была построена электростанция мощностью 600 кВт, которая, как ожидается, возрастет до 3,3 МВт к середине или к концу 90-х годов 6/. Другие крупные электростанции, совокупная мощность которых в 1992 году составила приблизительно 14 МВт, располагаются в Калифорнии, Японии, Германии и Саудовской Аравии 7/.

### 3. Преобразование тепловой энергии Солнца

19. Нагревание воды при помощи солнечной энергии является одним из наиболее разработанных и широко распространенных способов использования гелиотехники. Во многих странах, таких, как Греция, Кипр и Израиль, нагревание воды при помощи солнечной энергии обеспечивает значительную экономию по сравнению с использованием традиционных видов энергоносителей (см. А/АС.218/1992/9). В развитых странах рынок водяных гелионагревателей в значительной степени коммерциализирован, и то же самое относится к некоторым развивающимся странам. В 1990 году в государствах - членах Европейского сообщества были установлены солнечные коллекторы, площадь которых составила 3 млн. квадратных метров ( $m^2$ ), при этом на долю Греции приходится основная часть этих коллекторов (52,55 процента). По иронии судьбы на долю Испании, Португалии и Италии, которые располагают благоприятным климатом для использования гелиотехники, приходится, соответственно, лишь 2,42, 5,25 и 2,42 процента рынка. Успех Греции объясняется стимулами, введенными правительством еще в 1976 году, которые были поддержаны в 80-е годы при помощи информационно-пропагандистских кампаний 8/.

20. Осуществление исследований по преобразованию тепловой энергии Солнца в электрическую, которым некоторое время назад стало уделяться несколько большее внимание, в основном со стороны коммунально-бытовых компаний в Соединенных Штатах Америки, в последнее время замедлилось: калифорнийская компания, которой принадлежала экспериментальная установка мощностью 354 МВт с использованием природного газа в качестве дублирующего топлива, утратила доверие своих инвесторов, прежде всего в результате отсутствия четких и стабильных налоговых стимулов, и настоящее время больше не существует.

Таблица 6. Показатели мощности объединенных в сети ветроустановок по ряду стран

(В мегаваттах)

/...

| Страна                                                     | Мощность ветроустановок |          |          |                    | Чистая<br>установленная<br>электрическая<br>мощность |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|----------|--------------------|------------------------------------------------------|
|                                                            | 1990 год                | 1991 год | 1992 год | 1993 год <u>a/</u> | 1990 год                                             |
| Соединенные Штаты Америки                                  | 1 557                   | 1 600    | 1 600    | 1 600              | 775 396                                              |
| Дания                                                      | 412                     | 418      | 470      | 520                | 9 133                                                |
| Нидерланды                                                 | 45                      | 83       | 116      | 120                | 17 441                                               |
| Германия                                                   | 47                      | 90       | 170      | 220                | 123 160                                              |
| Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии | 8,8                     | 10       | 30       | 131                | 73 059                                               |
| Испания                                                    | 7,2                     | 15       | 45       | 57                 | 43 273                                               |
| Бельгия                                                    | 4,2                     | 6        | 6        | 6                  | 14 140                                               |
| Италия                                                     | 1                       | 5        | 10       | 20                 | 56 548                                               |
| Греция                                                     | -                       | 5        | 26       | 26                 | 8 508                                                |
| Португалия                                                 | 0,48                    | 2        | 2        | 2                  | 7 381                                                |
| Египет                                                     | 2                       | ..       | ..       | ..                 | 11 738                                               |
| Швеция                                                     | 7,7                     | 8        | 12       | 12                 | 34 189                                               |
| Франция                                                    | 0,2                     | 1        | 1        | 1                  | 103 410                                              |
| Ирландия                                                   | 0,12                    | ..       | 7        | 8                  | 3 807                                                |
| Индия                                                      | 6                       | 37       | 41       | 54                 | 75 995                                               |
| Канада                                                     | 5                       | 20       | 20       | 20                 | 104 140                                              |
| Китай                                                      | 19                      | ..       | ..       | ..                 | 98 600                                               |
| ВСЕГО                                                      | 2 122,7                 | 2 300    | 2 556    | 2 797              | 1 559 918                                            |
| Увеличение за год                                          | -                       | 177,3    | 256      | 241                | -                                                    |

Источник: Wind-turbine capacity, 1990: World Energy Council; Wind-turbine capacity, 1991, 1992 and 1993: E.Sesto, "Wind energy, present situation and future prospects", paper presented at the World Solar Summit, Paris, 5-9 July 1993; Net installed electricity capacity, 1990: Department for Economic and Social Information and Policy Analysis, United Nations Secretariat, 1990 Energy Statistics Yearbook (United Nations publication, Sales No. E/F.92.XVII.3.).

a/ Прогноз.

/...

#### 4. Энергия ветра

21. Энергия ветра может использоваться для производства электричества, приведения в действие насосов и механизмов. В последнее время большое внимание уделяется крупномасштабному производству электроэнергии на так называемых "ветрофермах", в рамках которого также удалось достичь ряда значительных результатов. Как показано в таблице 6, в 1992 году совокупная мощность ветроустановок в мире достигла 2556 МВт, и ожидается, что в 1993 году она составит 2797 МВт. Более половины этих мощностей располагается в Калифорнии, а самая значительная часть оставшихся мощностей - в Северной Европе. Что касается развивающихся стран, то определенными мощностями обладают лишь Китай, Египет и Индия 9/. Более непосредственное значение для развивающихся стран имеют 500 000-750 000 ветронасосов, установленных в настоящее время во всем мире и предназначенных прежде всего для снабжения водой животноводческих хозяйств и деревень 10/.

22. Новые технологии для использования энергии ветра представляются многообещающими. Например, частная компания и научно-исследовательский энергетический институт (НИЭИ), действующие в Соединенных Штатах Америки, сотрудничают с 1988 года по вопросам разработки ветроустановок с переменной скоростью. Стоимость электричества, получаемого при помощи этих установок, составляет 5 центов за 1 киловатт-час (центов/кВт.ч) и соответствует стоимости электричества, получаемого на новых станциях, работающих за счет использования угля и газа. Стоимость 1 кВт.ч этой электроэнергии на 4 цента ниже стоимости энергии, получаемой на традиционных ветроустановках с постоянной скоростью 11/.

#### 5. Биомасса, топливная древесина и древесный уголь

23. К концу 80-х годов на долю биомассы приходилось приблизительно 20 процентов энергии, потребленной в развивающихся странах. Ограниченность доступа к ее устойчивым запасам и неэффективное использование топливной древесины по-прежнему являются одними из наиболее острых проблем в области энергетики, с которыми сталкивается сельское население в развивающихся странах.

24. Как показано в таблице 7, в 1990 году было использовано 1,4 млрд. тонн древесины, либо в качестве топлива, либо для какого-либо другого вида производства энергии, что представляет собой половину от общего объема потребления древесины в мире. В 1990 году объем древесины и древесных отходов, непосредственно использовавшихся для производства энергии, составил 0,57 млрд. ТНЭ, около 15 процентов от объема потребления нефти в мире.

Таблица 7. Использование древесины и древесных отходов в энергетических целях, 1990 год

| Страны               | Миллиардов тонн древесины | Миллиардов тонн нефтяного эквивалента |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Развивающиеся страны | 1,1                       | 0,4                                   |
| Развитые страны      | 0,3                       | 0,17                                  |
| Всего                | 1,4                       | 0,57                                  |

Источник: World Energy Council, 1992 Survey of Energy Resources.

25. В развивающихся странах 80 процентов ежегодно производимой древесины используется в качестве топлива, из которых 90 процентов используется непосредственно как топливная древесина, а большая часть оставшихся 10 процентов перерабатывается в древесный уголь 9/. Попытки решить некоторые из проблем, связанных с использованием топливной древесины, такие, как введение высокоэффективных плит для приготовления пищи в ряде стран, дали разные результаты. В некоторых случаях конечным пользователям были не ясны преимущества многих из этих плит. Следует разработать новые подходы к процессу распространения улучшенных видов печей, с тем чтобы повысить их эффективность и привлекательность для потребителей. В ряде стран широкое распространение получили биогазовые системы, работающие на других видах биомассы, например на навозе, однако результаты их использования являются весьма неоднозначными по причине наличия сложных социально-культурных факторов.

26. В развитых странах в основном удалось повысить эффективность использования отходов лесохозяйственных продуктов в промышленных котельных установках, а также для производства энергии. Например, большинство находящихся в Соединенных Штатах Америки установок с мощностью около 6500 МВт, работающих за счет использования биомассы, принадлежит лесоперерабатывающим компаниям и служит для удовлетворения их собственных энергетических потребностей. Большая часть этих предприятий была введена в действие в 80-е годы при помощи кредита по линии федерального налогообложения, который был отменен, что привело к снижению численности новых предприятий, вводимых в эксплуатацию 12/. В странах Европейского сообщества за счет использования биомассы производится 21,68 тетаватт-часов (ТВт.ч) электроэнергии ежегодно, что составляет приблизительно 1 процент от общего объема ее выработки. На долю отходов лесопереработки, сельскохозяйственных, промышленных, муниципальных отходов и мусора приходится 20,6 млн. МТНЭ, или около 3 процентов от общего объема производства тепла в странах Европейского сообщества 8/.

27. Биомасса используется также для выпуска этанола, который служит топливом для транспортных средств. В Бразилии в рамках обширной программы производства этанола из сахарного тростника в 1992 году было получено такое количество топлива, которое по своему эквиваленту соответствует 4,5 млн. МТНЭ, стоимостью приблизительно в 40 долл. США в расчете за 1 баррель нефтяного эквивалента 13/.

28. За последние 10 лет увеличился объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, охватывающих различные аспекты производства, преобразования и использования биомассы для получения энергии. В ряде стран, включая несколько развивающихся государств, проводились

/...

исследования быстрорастущих видов растений, методов уборки, а также испытания оборудования и методов преобразования (таких, как газификация, пиролиз, сжижение и карбонизация). В целом возможно, что в ближайшем будущем на крупных энергетических предприятиях будут использоваться технологии, основывающиеся на применении газовых турбин. К числу новых достижений в области производства этанола относится использование созданных генетическим путем бактерий для ассимиляции и ферментации биомассы. В качестве кормовой основы могут использоваться сельскохозяйственные, промышленные и бытовые отходы. Связанные с этим процессы способны обеспечить производство этанола, стоимость которого будет в два раза меньше, чем этанола, получаемого при помощи метода, основывающегося на использовании кукурузы, который применяется в настоящее время в Соединенных Штатах Америки 14/.

29. Биомасса занимает заметное место во многих планах, в которых предсказывается хорошее будущее для возобновляемых источников энергии. Источником биомассы могут служить сельскохозяйственные отходы и отходы животноводства; лесохозяйственные и коммунально-бытовые отходы; а также сельскохозяйственные продукты, такие, как сахарный тростник, которые специально выращиваются в целях производства энергии. Однако применение биомассы для получения жидких и газообразных видов топлива, а также для непосредственного производства энергии может создать огромные проблемы для конкурирующих отраслей, например для продовольственной промышленности.

30. Согласно данным исследования тропических лесов в 76 странах, проведенного Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций, показатель обезлесения увеличился до 0,9 процента в год в 80-е годы по сравнению с 0,6 процента в период 1976-1980 годов.

Таблица 8. Действующие малые и крупные гидроэлектростанции  
по состоянию на 1990 год

(в мегаваттах)

| Регион                              | Крупные ГЭС <u>a/</u> | Малые ГЭС <u>b/</u> | Всего   | Процентная<br>доля малых<br>ГЭС |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------|---------------------------------|
| Африка                              | 19 925                | 258                 | 20 183  | 1,3                             |
| Латинская Америка                   | 93 804                | 409                 | 94 213  | 0,4                             |
| Северная Америка                    | 146 381               | 799                 | 147 180 | 0,5                             |
| Азия                                | 110 512               | 4 285               | 114 797 | 3,9                             |
| Центральная Европа и<br>бывший СССР | 82 974                | 2 152               | 85 126  | 2,6                             |
| Западная Европа                     | 129 422               | 3 484               | 132 906 | 2,7                             |
| Ближний Восток                      | 3 140                 | 4                   | 3 144   | 0,1                             |
| Океания                             | 11 903                | 82                  | 11 985  | 0,7                             |
| Мир в целом                         | 598 061               | 11 473              | 609 534 | 1,9                             |

Источник: Всемирный энергетический совет, 1992 год.

a/ Включая электростанции с мощностью свыше 2 мегаватт.

b/ Включая электростанции с мощностью, не превышающей 2 мегаватт.

Тревожные тенденции также наблюдаются в Западной Африке, где показатели обезлесения составляют 2,1 процента в год, и в Центральной Америке и Мексике, где этот показатель достиг 1,8 процента в год 15/.

## 6. Гидроэнергия

31. С точки зрения выпуска энергии крупные ГЭС занимают второе место среди возобновляемых источников энергии, уступая лишь биомассе. Однако, хотя это и возобновляемый источник энергии с огромным неиспользуемым потенциалом, особенно в развивающихся странах, в последнее время высказываются серьезные возражения против создания крупных ГЭС - в основном по экологическим соображениям.

32. Менее значительные гидроэнергетические ресурсы, для освоения которых не требуется та же самая крупномасштабная инфраструктура, также обладают значительным потенциалом, однако мало исследованы. В таблице 8 представлены данные об установленных гидроэнергетических мощностях.

/...

## 7. Геотермальная энергия

33. Возможно, высокотемпературные геотермальные ресурсы, пригодные для выработки электроэнергии, существуют приблизительно в 28 странах, в то время как ресурсы, пригодные для непосредственного использования тепла, имеются приблизительно в 30 странах. Общая установленная мощность геотермальных установок для производства электроэнергии возросла с 1278 МВт в 1975 году до 5876 МВт в 1990 году, при этом ряд прогнозов свидетельствует о еще больших темпах увеличения до 15 000 МВт к 2000 году. В развивающихся странах 81 процент от общего объема установленных мощностей (1955 МВт) приходится лишь на две страны: Мексика и Филиппины. Около 70 процентов мощностей, установленных в промышленных странах, располагается в Соединенных Штатах Америки. В конце 1989 года установленные мощности для непосредственного использования геотермальной энергии составили 11 500 мегаватт - тепловой энергии (МВт), и предполагается, что этот показатель достигнет 23 000 МВт к 2000 году.

## 8. Битум и битуминозные пески

34. За последние несколько лет в битуминозной промышленности произошли значительные изменения. Венесуэла поставляет битум со своего месторождения Ориноко в форме эмульсии под названием "оримильсон" для электростанций. В настоящее время этот продукт успешно используется в Канаде, Японии, Соединенных Штатах Америки и Соединенном Королевстве. В Соединенном Королевстве власти, занимающиеся вопросами борьбы с загрязнением, недавно одобрили использование "оримильсона" на двух электростанциях на регулярной основе. Недавно четыре японских компании разместили коммерческие заказы. Китай также проводит технико-экономические исследования и рассматривает вопрос об участии в строительстве предприятия по производству "оримильсона" в Венесуэле. В 1993 году конгрессу Венесуэлы было предложено одобрить создание совместного предприятия с участием "Маравена" (дочерняя компания ПДВСА - национальной нефтяной компании Венесуэлы) и "Тоталь" (Франция), а также "Иточу" и "Марубени" (Япония); это предприятие будет заниматься освоением и добычей битума на месторождениях битуминозного пояса Ориноко в объеме 114 000 баррелей в день (б/д), что позволит получить за 20 лет приблизительно 22 млрд. долл. США 16/.

35. В канадской провинции Альберта находится одно из самых крупных месторождений битуминозных песков мощностью около 1,7 триллиона баррелей нефти. В песках Атабаски, где располагаются два крупных добывающих и обрабатывающих предприятия, эксплуатируемых "Синкруд Канада лтд." и "Санкор инк.", запасы составляют приблизительно 870 млрд. баррелей, и в 1992 году было произведено 88 млн. баррелей синтетической легкой нефти. В 1992 году общий объем производства на двух предприятиях достиг 1 млрд. баррелей, и годовые объемы производства непрерывно увеличиваются, несмотря на происходящее на фоне уменьшения объемов производства обычной нефти в Канаде. Компания "Синкруд", которая обрабатывает 325 000 тонн битуминозных песков в день и обеспечивает производство 390 000 б/д жидкого битума, является самым крупным горнодобывающим предприятием в мире по переработке руды. Так как разработка битуминозных песков в Канаде не связана с затратами на их разведку, по сообщениям, стоимость их разработки, составляющая 15 долл. США/б, приближается в настоящее время к стоимости разведки и добычи нефти в Канаде.

В. Энергетика, включая новые и возобновляемые источники энергии,  
и Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей  
среде и развитию

/...

36. На ЮНЕСД, которая состоялась 3-14 июня 1992 года в Рио-де-Жанейро, были приняты Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию 17/, Повестка дня на XXI век 18/ и Не имеющее обязательной силы заявление с изложением принципов для глобального консенсуса в отношении рационального использования, сохранения и устойчивого развития всех видов лесов 19/.

37. Вопросы энергетики прямо или косвенно были подробно рассмотрены на ЮНЕСД. Например, некоторые из 27 принципов, включенных в Рио-де-Жанейрскую декларацию, связаны с энергетикой, включая новые и возобновляемые источники энергии, в частности такие принципы, как суверенное право государств разрабатывать свои собственные ресурсы согласно своей политике в области окружающей среды и развития (принцип 2); право на развитие (принцип 3); важнейшая задача искоренения бедности (принцип 5); призыв к государствам ограничить и ликвидировать нежизнеспособные модели производства и потребления (принцип 8); призыв к государствам расширять разработку, адаптацию, распространение и передачу технологий, включая новые и новаторские технологии (принцип 9).

38. Кроме того, 17 из 40 глав Повестки дня на XXI век непосредственно связаны с энергетикой, особенно глава 4, "Изменение структур потребления"; глава 7, "Содействие устойчивому развитию населенных пунктов"; глава 9, "Защита атмосферы"; и глава 14, "Содействие устойчивому ведению сельского хозяйства и развитию сельских районов".

39. Хотя в цели настоящего доклада не входит проведение всеобъемлющего анализа вопросов энергетики и Повестки дня на XXI век, следует отметить, что в Повестке дня особое внимание уделяется энергосбережению и энергоэффективности, а также новым и возобновляемым источникам энергии. Например, в подпрограмме 1 программной области В главы 9, озаглавленной "Развитие энергетики, энергоэффективность и энергопотребление", правительствам настоятельно предлагается на надлежащем уровне и в сотрудничестве с соответствующими органами Организации Объединенных Наций и, по мере необходимости, с межправительственными и неправительственными организациями и частным сектором:

"а) сотрудничать в деле определения и освоения экономически целесообразных и экологически обоснованных источников энергии в целях содействия увеличению объема энергоснабжения для поддержки усилий в области устойчивого развития, особенно в развивающихся странах;

б) оказывать содействие разработке на национальном уровне соответствующих методологий для принятия комплексных решений в области энергетической, экологической и экономической политики в отношении устойчивого развития, в частности посредством оценки экологического воздействия;

- с) содействовать проведению исследований, разработке, передаче и использованию более совершенных и эффективных технологий и практики, включая местные технологии во всех соответствующих секторах, уделяя особое внимание восстановлению и модернизации энергетических систем, особенно в развивающихся странах;
- д) оказывать содействие проведению исследований, разработке, передаче и использованию технологий и практики для внедрения экологически обоснованных энергетических систем, включая системы, использующие новые и возобновляемые источники энергии, уделяя особое внимание развивающимся странам;
- е) оказывать содействие созданию организационных, научных, планирующих и управленческих потенциалов, особенно в развивающихся странах, в целях разработки, производства и использования все более эффективных и менее загрязняющих видов энергии;
- ф) провести обзор существующего баланса энергоснабжения с целью определения путей увеличения экономически эффективного вклада оправданных с экологической точки зрения энергетических систем в целом и новых и возобновляемых источников энергии в частности, с учетом особых социальных, физических, экономических и политических характеристик соответствующих стран и, при необходимости, изучая и принимая меры по преодолению любых препятствий, стоящих на пути их освоения и использования;
- г) координировать энергетические планы по мере необходимости на региональной и субрегиональной основе и изучить возможности для эффективного распределения энергии, поступающей в экологически оправданной форме из новых и возобновляемых источников энергии;
- h) в соответствии с национальными приоритетами в области социально-экономического развития и окружающей среды оценивать и, в случае необходимости, поощрять осуществление эффективной с точки зрения затрат политики или программ, включая административные и социально-экономические меры, в целях повышения энергоэффективности;
- i) создавать потенциал для планирования и осуществления программ в области повышения энергоэффективности, а также для разработки, внедрения и поощрения использования новых и возобновляемых источников энергии;
- j) поощрять применение надлежащих стандартов в области энергоэффективности и выбросов или рекомендаций на национальном уровне, направленных на разработку и использование технологий, уменьшающих до минимума негативное воздействие на окружающую среду;
- к) содействовать осуществлению учебных и информационно-пропагандистских программ на местном, национальном, субрегиональном и региональном уровнях по вопросам энергоэффективности и обоснованных с экологической точки зрения энергетических систем;
- l) в случае необходимости создать или укрепить в сотрудничестве с частным сектором программы маркировки продукции в целях предоставления лицам, ответственным за принятие решений, и потребителям информации о возможных путях повышения энергоэффективности." (пункт 9.12)

40. Аналогичным образом, в программной области К главы 14, озаглавленной "Перестройка систем энергоснабжения сельских районов в целях повышения производительности", правительствам настоятельно предлагается на надлежащем уровне при поддержке соответствующих международных и региональных организаций:

"a) содействовать осуществлению экспериментальных планов и проектов в области электрической, механической и термальной энергии (газификаторы, биомасса, сушилки с использованием солнечной энергии, насосы с приводом от ветродвигателя и системы сгорания), отвечающих необходимым требованиям и удобных в эксплуатации;

b) проводить и пропагандировать национальные энергетические программы для сельских районов, подкрепляемые подготовкой технических кадров, банковским финансированием и услугами смежной инфраструктуры;

c) активизировать исследования и разработки, диверсификацию источников и мероприятия по сохранению энергии, принимая во внимание необходимость эффективного использования энергии и разработки экологически безопасной технологии." (пункт 14.95)

C. Новая политика и планы освоения новых и возобновляемых источников энергии

41. Со времени проведения ЮНСЕД во всем мире возрос интерес к новым и возобновляемым источникам энергии, в частности в отношении новой политики и планов на национальном и многостороннем уровнях. Хотя всеобъемлющего исследования таких новых планов и политики еще нет, есть свидетельства того, что и промышленно развитые, и развивающиеся страны предпринимают усилия по разработке политики, планов и задач, в отдельных случаях предусматривающих более широкое использование возобновляемых источников энергии.

42. В Индии правительство приняло новую стратегию и план действий, направленные на значительное расширение доли нетрадиционных источников энергии в течение оставшегося периода восьмого плана (1992-1997 годы) в рамках стратегии ориентации на рынок и при активном участии частного сектора 20/. При содействии частных предпринимателей правительство надеется получить дополнительно 1655 МВт энергии за счет возобновляемых источников по сравнению с 600 МВт, предусмотренными в первоначальном плане.

43. Этот план предусматривает расширение сферы применения технологии преобразования солнечной энергии с помощью фотоэлементов в неэлектрифицированных или отдаленных сельских районах в целях обеспечения: а) освещения, главным образом путем установки 100 000 осветителей, работающих за счет солнечной энергии, по сравнению с первоначально планируемыми 10 000, а также ввода в эксплуатацию 100 энергетических установок, работающих на солнечной энергии; и б) подачи воды путем установки 50 000 насосов для глубоких скважин, работающих на фотоэлементах; первая тысяча таких насосов будет установлена в течение первого этапа (1993-1994 годы). В стратегии также предусматривается более широкое применение тепловой энергии солнца, основное внимание при этом в первую очередь уделяется использованию промышленных систем нагрева воды для тех отраслей, которые испытывают в этом постоянную потребность; использованию систем обогрева жилищ; установке солнечных систем обогрева в правительственных зданиях; проведению рыночной кампании продажи плит, работающих на солнечной энергии; учету возможностей пассивного обогрева зданий с помощью солнечной энергии при их проектировании и строительстве в сотрудничестве с инженерами и архитекторами. Основным направлением этой стратегии будет осуществление национальной

программы использования биоэнергии при участии промышленности и муниципальных органов, что создаст дополнительные возможности для производства энергии в следующих областях: совместное производство электро- и теплоэнергии (150 МВт); рециклирование промышленных отходов (150 МВт); утилизация городских и муниципальных отходов (100 МВт); газификация биомассы (50 МВт); и уплотнение биомассы (брикетирование) (50 МВт). Все потенциальные бенефициары и домашние хозяйства в рамках общей программы использования биомассы и усовершенствованных плит для приготовления пищи в сельских районах должны быть охвачены в ближайшем будущем, причем около 20-23 процентов должны быть охвачены к концу восьмого плана. В рамках этой программы будет также проведен ремонт нефункциональных предприятий по производству биогаза. В соответствии с новой стратегией и планом действий будет также начато осуществление новых экспериментальных проектов в новых и возникающих областях технологий использования возобновляемых источников энергии, таких, как энергия приливов, преобразование тепловой энергии океана, альтернативные виды топлива для наземного транспорта, химические источники энергии, энергия водорода, геотермальная энергия и магнетогидродинамика.

44. В Индии и Китае в рамках осуществляемой политики успешно созданы организационные инфраструктуры содействия и пропаганды использования возобновляемых источников энергии, такие, как крупные национальные программы информационно-пропагандистской деятельности, связанные с участием различных структур: от министерств, организаций штатов и местных организаций до уровня деревень. Имеются также надлежащим образом учрежденные организации в области обрабатывающей промышленности, финансирующие организации, центры научных исследований и опытно-конструкторских разработок, учреждения, занимающиеся профессиональной подготовкой, а также организации по вопросам проведения испытаний и стандартизации.

45. Относительные успехи в деле расширения масштабов использования возобновляемых источников энергии, в частности фотоэлектрической энергии, были также достигнуты в некоторых других развивающихся странах, таких, как Доминиканская Республика, Кения и Шри-Ланка, благодаря льготным процентным ставкам и отмене импортных тарифов на оборудование.

46. Некоторые развитые страны с рыночной экономикой также приступили к разработке планов. Например, в программу Дании "Развитие энергетики до 2000 года" включены цели, предусматривающие производство 800-1350 МВт за счет энергии ветра к 2000 году, 1500 МВт к 2005 году и производство биомассы в объеме 1 млн. тонн нефтяного эквивалента к 2005 году. Планы Испании предусматривают производство к 2000 году за счет возобновляемых источников энергии 3,749 млн. т н.э., из которых доля биомассы будет составлять 74,9 процента, муниципальных твердых отходов - 10,3 процента, небольших гидроэлектростанций - 8 процентов, активной энергии солнца - 2,7 процента, геотермальной энергии - 0,3 процента и фотоэлектрической энергии - 0,1 процента. В планах Германии предусматривается, в частности, производство к 1995 году 250 МВт за счет энергии ветра и создание 2250 установок на фотоэлементах мощностью от 1 до 5 КВт каждая.

47. В соответствии с программой "АЛТЕНЕР", предложенной Комиссией европейских сообществ, предусматривается увеличение к 2005 году доли возобновляемых источников энергии с нынешних 4 процентов до 8 процентов от общего объема производства энергии Сообщества. Для выполнения этой задачи необходимо будет утроить производство электроэнергии из возобновляемых источников, исключая крупные гидроэлектростанции, и обеспечить 5 процентов биотоплива в общем объеме топлива для автомобилей. На осуществление этой программы выделены 40 млн. ЭКЮ (европейской валютной единицы) на период 1993-1997 годов, и она предусматривает разработку стандартов качества и результативности для небольших гидроэнергетических систем, систем использования энергии ветра и тепловой энергии солнца;

/...

составление карт и сбор данных о небольших гидро- и геотермальных ресурсах; уменьшение налогов на биотопливо до уровня, не превышающего налог на органические виды топлива; гарантии в отношении особо опасных геотермальных проектов; экспериментальные проекты получения биологических видов топлива, энергетических культур и биогаза из отходов от содержания домашнего скота; помощь в проведении исследований в области планирования и в подготовке технико-экономических обоснований; подготовка архитекторов по вопросам проектирования зданий с учетом возможностей пассивного отопления с помощью солнечной энергии; создание инфраструктуры, подготовка кадров и обмен информацией 21/.

48. Учитывая растущую обеспокоенность в связи с воздействием на процесс изменения климата выбросов углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в результате сжигания органических видов топлива, были предложены различные механизмы, предусматривающие уменьшение масштабов их потребления путем введения более высоких налогов на углеродное топливо и/или налогов на энергопотребление. В предложениях в отношении налогов на энергоносители нередко не упоминаются возобновляемые источники энергии с целью стимулирования процесса их разработки.

49. В Западной Европе такие страны, как Дания, Нидерланды, Норвегия, Финляндия и Швеция, уже ввели налоги на углеродное топливо. Результаты применения этих налогов неоднозначны, поскольку основные производства, выбрасывающие в атмосферу углекислый газ, и энергоемкие отрасли в некоторых случаях исключаются из сферы налогообложения 22/. В соответствии с предложением Комиссии европейских сообществ будет введен налог на углеродное топливо/энергоносители, который будет постепенно повышаться до уровня 10 долл. США за баррель нефти к 2000 году 8/.

50. В Соединенных Штатах Америки ряд мер, принятых со времени энергетического кризиса 70-х годов, способствовал освоению новых и возобновляемых источников энергии. Принятый в 1990 году Закон о чистом воздухе, в соответствии с которым предусматриваются допустимые уровни двуокиси серы ( $\text{SO}_2$ ), также позволяет предприятиям, которые покупают электроэнергию, производимую за счет возобновляемых источников, продавать квоты на загрязнение, которые могут использоваться после 1995 года. Принятый в 1992 году Закон об энергетической политике предусматривает налоговую льготу в размере 1,5 цента за киловатт энергии, получаемой из возобновляемых источников. Это привело к повышению процентных поступлений от коммунальных услуг, и в настоящее время отрасль, связанная с использованием возобновляемых источников энергии, приступила к разработке стандартов в отношении промышленного производства в ожидании их более широкого использования. С 1990 по 1991 год федеральные ассигнования на научные исследования в области возобновляемых источников энергии возросли на 46 процентов 23/.

51. В феврале 1993 года правительство Соединенных Штатов представило в конгресс предложение о введении налога на энергоносители в размере 59,9 процента за миллион британских тепловых единиц (БТЕ) на нефть; 25,7 процента за миллион БТЕ на газ, атомную и гидроэнергию; и о том, чтобы не вводить никакого налога на солнечную энергию и энергию ветра. Согласно оценкам, это предложение должно было привести к сокращению объемов импорта нефти на 350 000 баррелей в день и повысить поступления правительства в течение пятилетнего периода на 71,4 млрд. долл. США. Это предложение не было утверждено конгрессом Соединенных Штатов. Вместо этого с 1 октября 1993 года был введен налог в размере 4,3 цента за галлон бензина и дизельного топлива, который, согласно оценкам, должен обеспечить за этот же период поступления в науку в размере 23 млрд. долл. США.

### III. ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И ВЫВОДЫ

#### A. Воздействие новых и возобновляемых источников энергии на общее положение в области энергетики в будущем

52. Из-за неточных представлений о базе энергетических ресурсов и тенденций в области цен на энергоносители энергетический кризис 70-х годов в течение некоторого времени вызывал повышенную обеспокоенность по поводу нехватки энергетических ресурсов для удовлетворения возросших потребностей в энергии. Высказывались предположения относительно роста цен на нефть до 100 долл. США за баррель, и преобладали пессимистические прогнозы, при которых недооценивались как имеющиеся в наличии запасы природных ресурсов, так и возможности технического прогресса. Поэтому и правительства, и деловые круги приступили к осуществлению широких программ научных исследований и разработок в области новых и возобновляемых источников энергии, а также энергосбережения и энергоэффективности.

53. Однако в последующий период в результате изменения глобальных тенденций в области энергетики произошло снижение цен на энергоносители, возрос объем поставок энергоносителей, были созданы избыточные возможности производства энергии и увеличены запасы энергоносителей. Поэтому, хотя усилия в области энергосбережения и энергоэффективности и применение быстро развивающихся технологий в области разведки и освоения обычных энергетических ресурсов оказали значительное воздействие на нынешнее положение в области энергетики, а традиционные источники энергии продолжают играть важную роль во многих развивающихся странах, особенно в наименее развитых странах, общий вклад новых и возобновляемых источников энергии остается весьма незначительным.

54. В результате усилий, предпринятых правительствами и деловыми кругами, были созданы и действуют такие экспериментальные и коммерческие проекты, как проекты в области разработки горючих сланцев в Соединенных Штатах Америки и производства спирта из сахарного тростника в Бразилии. Однако вопреки инженерным расчетам, согласно которым для получения одного барреля нефти из сланцев необходимо затратить 8 долл. США, реальные расходы на субсидированном предприятии, которое затем было закрыто, составили более 45 долл. США за баррель. Согласно оценкам, расходы предприятий по производству спирта из сахарного тростника составляют более 40 долл. США за баррель нефтяного эквивалента, хотя они и продолжают обеспечивать основные потребности рынка бензина в Бразилии.

55. В целом отмеченные выше изменения общего положения в энергетике, а также отсутствие крупных технологических достижений в области новых и возобновляемых источников энергии и общий высокий уровень затрат коммерческих и экспериментальных предприятий привели к резкому сокращению и прекращению усилий в этой области, включая радикальное сокращение расходов на научные исследования и разработки.

56. В последние годы акцент в вопросах, касающихся энергосбережения, сместился от опасений относительно нехватки запасов к опасениям по поводу ухудшения качества окружающей среды, что отчасти вызвано ростом потребления органических видов топлива; при этом особо выражается обеспокоенность по поводу изменения климата. В то же время, как указывалось выше, были достигнуты определенные успехи, в частности, в области новых технологий освоения энергии солнца, энергии ветра, получения тяжелого дизельного топлива и переработки битуминозного песка.

/...

57. К сожалению, в настоящее время трудно сопоставить издержки, связанные с добычей органических видов топлива, и расходы на разработку новых и возобновляемых источников энергии. Оценка экологических издержек и их учет в рамках других расходов, связанных с каждым источником энергии, все еще носят только теоретический характер и не могут быть проверены в рыночных условиях. Поэтому имеющиеся сценарии и прогнозы относительно положения в области энергетики в будущем, в том что касается новых и возобновляемых источников энергии, зачастую основываются на непроверенных предположениях и оптимистических технологических прогнозах, которые предполагают быстрое снижение расходов, которого может и не произойти. Кроме того, в такие сценарии включаются либо явные, либо скрытые предположения о правительственных субсидиях и/или крупных поддерживаемых правительствами программах научных исследований и разработок - в то время, когда в мире наблюдаются тенденции перехода к свободной рыночной экономике и к уменьшению масштабов вмешательства правительства в деловую активность.

58. Группа Организации Объединенных Наций по солнечной энергии в контексте окружающей среды и развития (ЮНСЕГЕД) в своем докладе шестой сессии Комитета по освоению и использованию новых и возобновляемых источников энергии (A/AC.218/1992/5/Rev.1, приложение) пришла к выводу о том, что в краткосрочной перспективе гидроэнергетика и использование биомассы будут по-прежнему выступать в качестве основных возобновляемых источников энергии. Новые технологии использования биомассы и фотоэлектрические технологии приобретут важное значение в начале следующего столетия. К 2020 году новые и возобновляемые источники энергии будут обеспечивать примерно одну треть потребляемой в мире энергии. Согласно более оптимистическим прогнозам повышения энергетической эффективности, они будут обеспечивать почти половину всей производимой энергии. Однако для обеспечения таких стремительных успехов потребуются множество политических изменений и практических мер со стороны правительств и деловых кругов, включая полное исчисление экологических издержек, связанных с использованием всех источников энергии.

59. Согласно предположениям Всемирного энергетического совета (см. таблицу 9), в течение последующих трех десятилетий произойдет постепенное повышение роли новых и возобновляемых источников энергии при том условии, что проводимая в настоящее время политика будет продолжаться и далее и что произойдет ускорение темпов развития сценария, в рамках которого учитываются экологические потребности.

Таблица 9. Прогнозы Всемирного энергетического совета относительно доли возобновляемых источников энергии в 1990, 2000, 2010 и 2020 годах

(В миллионах тонн нефтяного эквивалента)

Всемирный энергетический совет определил "Новые возобновляемые источники энергии" как солнечную энергию, энергию ветра, геотермальную энергию, энергию океанов/приливов, электроэнергию, получаемую на мини-гидроэлектростанциях и благодаря современным технологиям использования биомассы.

| Сценарий с учетом проводимой в настоящее время политики | Сценарий с учетом экологических потребностей |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

/...

| Год  | Новые возобновляемые источники энергии <u>a/</u> в процентном соотношении к потребляемой в мире энергии | Все возобновляемые источники энергии <u>b/</u> в процентном соотношении к потребляемой в мире энергии | Новые возобновляемые источники энергии <u>a/</u> в процентном соотношении к потребляемой в мире энергии | Все возобновляемые источники энергии <u>b/</u> в процентном соотношении к потребляемой в мире энергии |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1990 | 1,9                                                                                                     | 17,7                                                                                                  | 1,9                                                                                                     | 17,7                                                                                                  |
| 2000 | 2,2                                                                                                     | 18,7                                                                                                  | 3,1                                                                                                     | 19,9                                                                                                  |
| 2010 | 2,8                                                                                                     | 19,5                                                                                                  | 5,9                                                                                                     | 22,7                                                                                                  |
| 2020 | 4,0                                                                                                     | 21,3                                                                                                  | 12,1                                                                                                    | 29,6                                                                                                  |

Источник: Всемирный энергетический совет.

a/ Включая солнечную энергию, энергию ветра, геотермальную энергию, энергию океанов/приливов, мини-гидроэлектростанции и современные технологии использования биомассы.

b/ Включая крупные гидроэлектростанции и традиционные технологии использования биомассы.

## В. Выводы

60. В области новых и возобновляемых источников энергии уже созданы различные технологии, и ожидается, что в среднесрочной перспективе будут разработаны и другие технологии. Несмотря на их очевидную техническую и экономическую осуществимость, эти технологии еще не получили широкого применения как в развитых, так и в развивающихся странах. В некоторых случаях энергетические компании в развитых и развивающихся странах убедили или обязали через соответствующие законодательные положения включать в свои системы электроэнергию, вырабатываемую на автономной основе. В других случаях имело место вполне успешное осуществление инициатив частного сектора без вмешательства со стороны правительства.

61. Новые институциональные изменения, связанные с дерегулированием и приватизацией энергетических предприятий, могут создать возможности для расширения инвестиций частного капитала местными предпринимателями и/или создания механизмов, сходных с так называемыми механизмами строительства/функционирования/передачи, обеспечивающими прямые иностранные инвестиции.

62. Правительства могли бы сыграть полезную роль в деле содействия новым и возобновляемым источникам энергии путем проведения обследований в целях создания потенциала в городских и сельских районах; рыночных исследований для сбора всеобъемлющей информации о соответствующих издержках и выгодах, включая экологические последствия; и, при необходимости, путем введения дифференцированного налогообложения компаний, которое бы стимулировало ответственный подход к окружающей среде и в то же время создавало бы возможности для использования всех источников энергии.

/...

63. Комитет, возможно, рассмотрит пути и средства содействия обмену информацией и опытом различных стран в осуществлении таких мероприятий и проектов в своей будущей программе работы.

#### Примечания

1/ Доклад Конференции Организации Объединенных Наций по новым и возобновляемым источникам энергии, Найроби, 10-21 августа 1981 года (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.81.I.24), глава I, раздел A.

2/ См. "Thin-film material share of PV market shrinks as module prices rise", Photovoltaic Insider's Report, vol. XII, No. 5 (May 1993).

3/ См. "Report from Indonesia: 12 000 systems totalling 700 kW installed", Photovoltaic Insider's Report, vol. XII, No. 3 (March 1993).

4/ См. "Alternative energy systems with emphasis on rural areas in South Asia", UNDP TSSI study, prepared by the Department of Economic and Social Development, United Nations Secretariat (April 1993).

5/ См. Mark Hankirs, Solar Rural Electrification in the Developing World, (Washington, D.C., Solar Electric Fund, 1993).

6/ См. "Report from Europe: ENEL building 3.3 MW grid-connected PV power in Italy", Photovoltaic Insider's Report, vol. XI, No. 1 (January 1992).

7/ См. H.M. Kuhne and H. Aulich, "Solar energy systems: assessment of present and future potential", Energy Policy, vol. 20, No. 9 (September 1992).

8/ См. L.F. Jesh, "Evolution and perspectives of the solar market: commercialization and dissemination in the European Community", доклад, представленный на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам солнечной энергии, Париж, 5-9 июля 1993 года.

9/ См. World Energy Council, 1992 Survey of Energy Resources (1992).

10/ См. "Special issue on wind pumps", Renewable Energy for Development: A Stockholm Environment Institute Newsletter, vol. 6, No. 1 (June 1993).

11/ См. "The Fourth Annual Discover Awards for Technological Innovation, Environment: reaping the wild wind", Discover, vol. 14, No. 10 (October 1993).

12/ См. J. Tapper and R. San Martin, "Solar energy in North America", доклад, представленный на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам солнечной энергии, Париж, 5-9 июля 1993 года.

13/ См. C. Torra and M. Labrousse, "Energie solaire dans le monde iberioamericain", доклад, представленный на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам солнечной энергии, Париж, 5-9 июля 1993 года.

14/ См. "Alcohol-form waste process wins honor of 5 000 000th patent", International Solar Energy Intelligence Report, vol. 17, No. 6 (March 22, 1991).

15/ См. H. Khatib, "Solar energy in developing countries", доклад, представленный на Всемирной встрече на высшем уровне по вопросам солнечной энергии, Париж, 5-9 июля 1993 года.

16/ См. "Approval sought for joint venture to exploit Orinoco oil", OPEC Bulletin (July/August 1993).

17/ Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года, том I, "Резолюции, принятые на Конференции" (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.93.I.8 и исправление), резолюция 1, приложение I.

18/ Там же, приложение II.

19/ Там же, приложение III.

20/ Правительство Индии, министерство нетрадиционных источников энергии, "Стратегия и план действий" ("Strategy and Action Plan") (май, 1993 года).

21/ "UK helps utilities move toward 2000 goal for renewables", War International Solar Energy Intelligence Report, vol. 19, No. 15 (26 July 1993).

22/ Департамент по экономической и социальной информации и анализу политики, Секретариат Организации Объединенных Наций, "Обзор мирового экономического положения, 1993 год" (издание Организации Объединенных Наций, в продаже под № R.93.II.C.1), глава V.

23/ See "Renewable energy: clean profits", The Economist, volume 328, No. 7830 (25 September 1993).

-----