



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

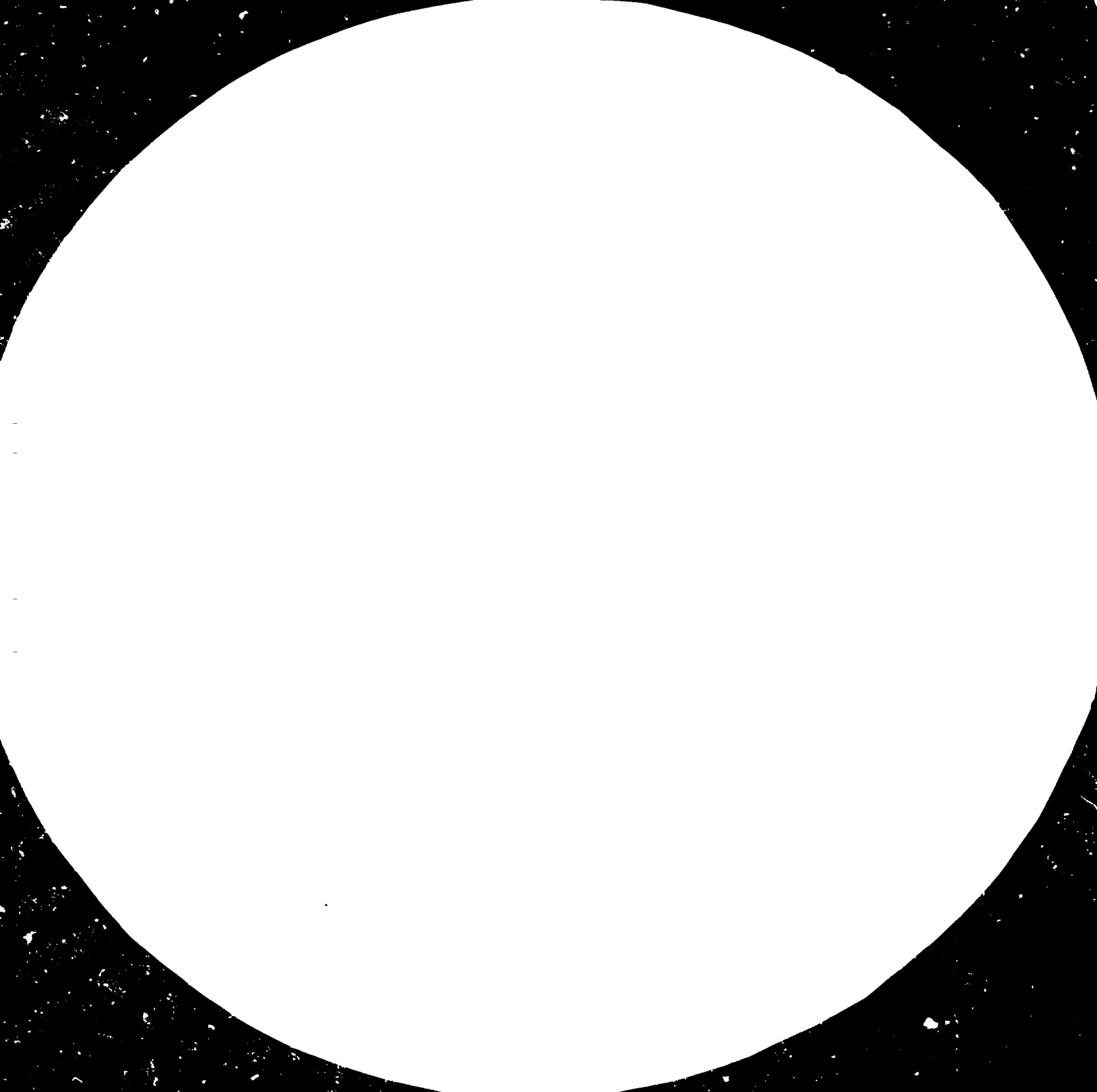
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





28

25

32

22



20

18



1.4

1.6

ANSI PRACTICE RESOLUTION TEST CHART

1963-A

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963

70401-1



14611-R



Distr.  
LIMITED

ID/WG.442/2  
23 April 1985

Организация Объединенных Наций по промышленному развитию

RUSSIAN  
Original: ENGLISH

Второе консультативное совещание  
по производству средств производства  
с уделением особого внимания  
энергетической технологии и оборудованию  
Стокгольм, Швеция, 10-14 июня 1985 года

Рабочий документ II

РАЗВИТИЕ СЕКТОРА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
И РАЗБИВКА "ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ"\*

Подготовлен секретариатом ЮНИДО

Issue paper II.

Development of electric power equipment sector  
and technology unpackaging.

\* Документ издается без официальной редакции

3377

1. Электроэнергия является одним из наиболее важных факторов для индустриализации и общего экономического роста развивающихся стран. Поэтому все развивающиеся страны уделяют первоочередное внимание электрификации в своей социально-экономической политике, в результате чего электроэнергетический сектор в этих странах развивается быстрыми темпами.

2. Электроэнергетический сектор является очень капиталоемким. Программы электрификации относятся к основным направлениям государственных капиталовложений в большинстве развивающихся стран. Очень большие инвестиционные расходы в целом и значительные потребности в иностранной валюте в частности являются одним из основных сдерживающих факторов и в то же время повышают значение роли многосторонних финансовых учреждений.

3. Развитие и эксплуатация электроэнергетической системы включают различные виды деятельности в области техники и инженерного обеспечения, связанные с производством, передачей и распределением электроэнергии. Деятельность в области техники - например, производство, сборка, ремонт и эксплуатация всего соответствующего оборудования, монтаж конструкций и строительство зданий, - а также деятельность в области инженерного обеспечения - например, планирование, технико-экономические обоснования, консультации и проектно-конструкторские работы, заключение контрактов, контроль, эксплуатация и управление, научные исследования и опытно-конструкторские разработки - охватывают самые различные уровни сложности. Такой широкий диапазон деятельности - от установки обычных деревянных опор линий электропередачи до производства сложнейшей газовой турбины, от простых инженерных работ для электрификации сельской местности до сложнейших проектно-конструкторских работ по созданию крупных электростанций - позволяет развивающимся странам создавать электроэнергетический сектор такой сложности, которая соответствует их этапу развития.

4. Для того чтобы представить полную картину процесса развития электроэнергетического сектора, необходимо учитывать все упомянутые выше виды деятельности. Этот подход в отличие от подхода, в котором основное внимание уделяется только энергетическому оборудованию, позволяет не ограничивать задачи простым производством средств производства и, следовательно, не исключает значительное число развивающихся стран из обсуждения. Более того, на практике на оборудование в строгом смысле этого слова приходится в среднем лишь 50 процентов капиталовложений (а для линий электропередач среднего напряжения доля оборудования, например, еще ниже).

5. На глобальном уровне отрасли промышленности, производящие тяжелое электроэнергетическое оборудование, часто считаются олигополией, или картелем. Это утверждение несколько в меньшей степени относится к менее сложному оборудованию, технологией производства которого владеют многие малые и средние компании в промышленно развитых странах и во все большем числе развивающихся стран.

6. Ниже приводится краткий обзор современного положения в секторе электроэнергетического оборудования:

а) На глобальном уровне:

- с 1980 года объем международной торговли электроэнергетическим оборудованием сокращался в результате снижения спроса в развитых странах и наличия финансовых трудностей у развивающихся стран;
- в большинстве развитых стран внутренний рынок является протекционистским. Поэтому ограниченный внутренний рынок вынуждает фирмы направлять свой экспорт в развивающиеся страны;
- относительная доля рынка электроэнергетического оборудования в развивающихся странах, импорт которого в основном из промышленно развитых стран приблизительно составляет 15 миллиардов долл. США в год, значительно увеличилась в результате сокращения мирового рынка за последнее время;
- нынешнее состояние мирового рынка должно способствовать налаживанию более тесного торгового и технического сотрудничества между развитыми и развивающимися странами.

б) В промышленно развитых странах:

- существующие производственные мощности загружены далеко не полностью;
- увеличивается концентрация производства электроэнергетического оборудования при постоянном сокращении числа производящих фирм;
- быстро растут накладные расходы в целом и затраты на НИОКР в частности;
- в связи с изменением рыночной конъюнктуры не только транснациональные корпорации (ТНК), но и малые и средние предприятия (МСП) из развитых стран меняют свою позицию в отношении передачи технологии развивающимся странам.

с) В развивающихся странах:

- производство электроэнергетического оборудования сосредоточено в странах, недавно ставших на путь промышленного развития (НПС);
- уровень использования мощностей предприятий очень низок;
- производители из НПС могут иметь доступ на мировой рынок менее сложного оборудования.

7. Интересно отметить, что в большинстве развивающихся стран новые мощности были созданы с помощью соглашений о строительстве предприятий "под ключ". Эти соглашения, оказывающие отрицательное воздействие на развитие местной промышленности, вероятно, были заключены в результате следующих факторов:

- политики комплексного осуществления крупных проектов по производству и передаче электроэнергии с высокой технологической сложностью, полностью исключавшей участие местных фирм;
- политики финансовых учреждений, которые выступают против сотрудничества с не известными им фирмами;
- действий со стороны, например, директивных органов развивающихся стран в отношении использования электроэнергии, которые по соображениям качества, надежности или единообразия продукции или просто в силу привычки считают, что оборудование должно приобретаться у иностранных поставщиков.

8. Для того чтобы уменьшить платежи в иностранной валюте и повысить самообеспеченность развивающимся странам приходится наращивать свои усилия, направленные на развитие отечественного производства электроэнергетического оборудования, всеми доступными им способами. Электроэнергия является важнейшим составным элементом индустриализации. Однако первоочередность, уделяемая производству электрооборудования, будет зависеть от потребностей в электроэнергии, структуры индустриализации, потребностей других секторов, для которых могут потребоваться квалифицированные кадры, финансовые ресурсы и т.д.

9. Производство электроэнергетического оборудования не является основной движущей силой и/или основным способом создания сектора средства производства. Впротив, развитие этой отрасли зависит от уровня развития промышленности, производящей средства производства, технических кадров высокой

квалификации и поставок промежуточной продукции. Поэтому для всех стран встает вопрос о связи между сектором электроэнергетического оборудования и сектором средств производства в целом.

10. Планирование является решающим фактором развития промышленности, производящей электроэнергетическое оборудование. Планирование в этой области следует рассматривать в более широком контексте комплексного энергетического и промышленного планирования и, в частности, в контексте планирования развития производства средств производства.

11. Комплексное энергетическое и промышленное планирование связано, с одной стороны, с оценкой вида и объема требуемой энергии для решения социальных и экономических задач и, с другой стороны, с определением промышленных потребляемых факторов, необходимых для развития энергетики. Хотя развитие электроэнергетической системы следует рассматривать в рамках комплексного энергетического и промышленного планирования, политика и стратегия развития промышленности, производящей электроэнергетическое оборудование, должны опираться на секторальный план развития отраслей, производящих средства производства.

12. Планирование электроэнергетического сектора и реализация планов не вызывают особых трудностей, когда в развивающихся странах учитывается ведущая роль государства в этом секторе. Почти без исключения во всех развивающихся странах принадлежащая правительству компания, занимающаяся распределением электроэнергии, несет ответственность за развитие и эксплуатацию энергетической системы. Поэтому покупательная способность такой компании является решающим фактором в создании и эксплуатации электроэнергетической системы с опорой на местную промышленность.

13. Вся деятельность в области техники и инженерного обеспечения, связанная с созданием и эксплуатацией электроэнергетических систем, определяется в настоящем документе как "технологический пакет". Освоение этой деятельности местными фирмами может быть достигнуто только поэтапно. Эта задача весьма сложная. Такие сдерживающие факторы, как отсутствие политики и стратегии, объем рынка, технологическая сложность оборудования, инвестиционные расходы, проблемы финансирования, отсутствие опыта ведения переговоров, потребности в области подготовки кадров, стандартизации и т.д. сдерживают развитие электроэнергетической системы с опорой на местную промышленность.

14. Для преодоления некоторых из упомянутых выше препятствий можно использовать различную стратегию. Одним из наиболее распространенных подходов является "разбивка технологических пакетов". Под разбивкой технологических пакетов в настоящем документе понимается возможность разбивки энергетических



проектов на составляющие их виды деятельности и постепенного освоения каждым из этих видов деятельности с опорой на местную промышленность.

15. Основная цель разбивки технологических пакетов состоит в том, чтобы избежать использования соглашений "под ключ", которые, как правило, исключают участие местной промышленности. Для достижения этой цели может быть использована различная политика и стратегия. Основа этой политики и стратегии зависит не только от этапа развития отдельных стран, но и от выбора политического пути развития.

16. Информация по отдельным странам свидетельствует о том, что независимо от различий в подходах к разбивке технологических пакетов государство играет ведущую роль в каждой стране. Комплексное энергетическое и промышленное планирование, разработка и осуществление политики и стратегии и использование покупательной способности с помощью государственных предприятий распределения энергии являются теми областями, в которых государство должно играть активную роль.

17. Все тематические исследования, проведенные для ЮНИДО в различных странах, ясно показали, что первым шагом на пути к разбивке технологических пакетов явилось создание национальных инженерно-технических и консультативных служб. Поэтому подготовка кадров является наиболее острой проблемой, которую следует решать для того, чтобы добиться быстрого освоения технологии.

18. В соответствии с определением, содержащимся в настоящем документе, разбивка технологических пакетов включает все виды деятельности, связанные с развитием электроэнергетической системы. Поэтому необходимо, чтобы политика и стратегия в области разбивки технологических пакетов также учитывали, среди прочего, проектно-конструкторские работы, строительство, сборку и ремонт и эксплуатацию. Эти виды деятельности, как правило, могут самостоятельно осуществляться многими развивающимися странами, причем на них приходится значительная доля общих капиталовложений.

19. Вместе с тем политику и стратегию в области производства электроэнергетического оборудования следует рассматривать в рамках сектора средств производства в целом. Это требование еще раз объясняет, почему комплексное энергетическое и промышленное планирование в целом и секторальное планирование производства средств производства в частности имеют столь большое значение.

20. Развитие сектора электроэнергетического оборудования совместно с созданием служб инженерного обеспечения является долгосрочным мероприятием. Характер долгосрочного развития зависит от конкретных характеристик отдельных

стран и от выбранной политики и стратегии. В различных странах успешно использовались различные пути развития. Каждый путь развития связан со своими конкретными затратами и дает свои конкретные плоды. Более того, степень и темпы освоения производства в этой области местной промышленностью могут изменяться в зависимости от выбранного пути развития.

21. Почти все развивающиеся страны уделяют очень большое внимание электрификации сельских районов. Справедливо также, что во многих развивающихся странах местная промышленность и специалисты имеют возможность участвовать в осуществлении программ электрификации сельских районов. В частности, этот вывод уже подтверждается опытом реализации проектов по созданию микро- и мини-электростанций.

22. Ясно, что развитие промышленности, производящей средства производства, в целом и сектора электроэнергетического оборудования в частности требует прежде всего значительных усилий со стороны самих развивающихся стран. С помощью этих усилий они могут создать людские ресурсы и промышленную базу, что позволит им вести переговоры с владельцами технологии и увеличить долю своего участия в проектах.

23. Собственность на технологию и производство в секторе электроэнергетического оборудования в основном сконцентрированы в развитых странах и в небольшом числе НПС. Поэтому для развития этого сектора в развивающихся странах необходимо международное сотрудничество. Ниже рассматриваются некоторые возможные области сотрудничества между промышленно развитыми и развивающимися странами, а также между самими развивающимися странами.

24. Развитие национального инженерного потенциала должно стать первым шагом на пути к разбивке технологических пакетов. Один из наиболее эффективных способов подготовки технического персонала, необходимого для местных консультативных и инженерно-технических служб, заключается в привлечении этого персонала к проведению исследований по подготовке проектов, которые обычно проводятся в конструкторском бюро поставщика. Более того, сотрудничество с независимыми консультативными и инженерно-техническими фирмами из развитых стран может помочь освоению методов, используемых для подготовки технико-экономических обоснований, разработки проектов, ведения переговоров о заключении контрактов, оценки предложений, контроля за выполнением проектов и т.д.

25. Обзоры существующего потенциала развивающихся стран в области технических средств и инженерного обеспечения, а также использование этих возможностей для выполнения проектов в области электроэнергетических систем

являются одним из важных шагов на пути к расширению участия местной промышленности. Такие обзоры могут также помочь определению новых направлений в промышленности, которые целесообразно развивать. Знания в области технологии и опыт заключения субподрядов являются необходимыми условиями для успешного проведения таких обзоров. На начальном этапе процесса разбивки технологических пакетов и расширения участия местной промышленности отечественная компания по энергоснабжению и/или ведущий национальный подрядчик, как правило, не располагают техническими знаниями и опытом и поэтому нуждаются в технической помощи со стороны владельца технологии и/или изготовителя. Сотрудничество в этой области также обеспечивает хорошую возможность для подготовки местного технического персонала и специалистов в области планирования.

26. Эффективное и бесперебойное функционирование электроэнергетической системы зависит в основном от двух факторов: от надлежащего ремонта и эксплуатации установок и правильного управления функционированием системы. Ремонт и эксплуатация подсистем производства, передачи и распределения электроэнергии представляют собой сложную производственную деятельность и в долгосрочном плане могут заложить основу для начала производства оборудования.

27. Профессиональная подготовка ремонтных и эксплуатационных рабочих должна начинаться на самом начальном этапе создания системы, желательно в ходе изготовления и сборки оборудования. Это требование обуславливает проведение подготовки персонала на предприятии изготовителя и его полное участие в сборке. Такие программы подготовки кадров и их участие в сборке оборудования следует предусмотреть в ходе переговоров по заключению контрактов на создание энергосистемы. Следует также помнить, что вышеупомянутая подготовка кадров необходима не только для осуществления ремонта и эксплуатации, но и для налаживания производства оборудования на более позднем этапе.

28. Интересно отметить, что электроэнергетический сектор требует налаживания тесного регионального сотрудничества. Однако примеры такого сотрудничества среди развивающихся стран немногочисленны. Объединение национальных электроэнергетических систем соседних стран может, как правило, использоваться в качестве первого шага на пути к налаживанию регионального сотрудничества. Такое объединение прежде всего способствует более рациональному использованию имеющихся мощностей по производству электроэнергии и облегчает удовлетворение спроса на энергию в периоды пиковых нагрузок. Во-вторых, оно стимулирует региональное сотрудничество, за счет которого можно расширить рынок, что необходимо для рентабельного производства оборудования. Это ставит соседние страны в более выгодное положение во время переговоров с владельцами технологии.

29. Одним из основных технических барьеров, препятствующих региональному сотрудничеству, является несоответствие стандартов. Поэтому стандартизация выступает в качестве первой проблемы, которую необходимо решить. Необходимо предпринять все усилия для выработки общих стандартов и устранения нетехнических и/или коммерческих причин принятия различных стандартов отдельными странами региона.

30. Даже без объединения энергосистем и/или совместных промышленных проектов крайне важно, чтобы развивающиеся страны осуществляли обмен технической и коммерческой информацией о своих электроэнергетических системах. Важными областями для обмена информацией являются разбивка технологических пакетов в целом и разработка проектов, переговоры о заключении контрактов, установление цен, эксплуатация и управление в частности.

31. Совместные проекты в области производства электроэнергетического оборудования, осуществляемые развивающимися странами, являются еще одной формой сотрудничества. Стороны в таких проектах сами могут не обладать технологией, и в этих случаях требуется совместная передача технологии. Однако в некоторых других случаях может случиться так, что одна из сторон уже получила и/или разработала технологию, и тогда осуществляемый проект может соответствовать проектам, осуществляемым фирмами промышленно развитых стран.

32. Одним из барьеров, препятствующих сотрудничеству между развивающимися странами, является недостаточно развитая организационная структура для стимулирования такого сотрудничества. В этой связи большую работу необходимо проделать на региональном и международном уровнях. Требуется также тесное сотрудничество международных организаций, занимающихся данными вопросами.

33. Интересной областью, требующей дальнейшего исследования, является производство оборудования для использования новых и возобновляемых источников энергии (НВИЭ). В частности, имеется возможность для международного сотрудничества в области разработки гидроэлектростанций малого масштаба. Опыт ЮНИДО уже показал, что большое число развивающихся стран располагает основными производственными мощностями для участия в осуществлении гидротехнических проектов небольшого масштаба. В этой области следует продолжать поиск возможностей для сотрудничества между развитыми и развивающимися странами и для сотрудничества между самими развивающимися странами.

34. Производство некоторых других видов простого оборудования для НВИЭ, таких, как биогазовые автоклавы, солнечные сушильные устройства и т.д., является хорошей возможностью для развития производства средств производства в сельских районах. Производство таких изделий можно легко сочетать с более крупномасштабным производством простых сельскохозяйственных машин, простого оборудования для обработки пищевых продуктов и т.д.

Вопросы для обсуждения

35. Можно определить ряд товаров и услуг в электроэнергетическом секторе от наименее сложных до самых сложных. По мере роста потенциала развивающихся стран расширяется ассортимент производимой ими продукции за счет новых и все более сложных изделий. Таким образом, переход от менее простых изделий к более сложным осуществляется в соответствии с общим развитием, и в целом нельзя назвать страну, которой бы удалось одним скачком перейти к группе стран с более низким уровнем производства в группу с более высоким уровнем производства. Кроме того, практика поставки крупных проектов "в пакете" в области производства и передачи электроэнергии может полностью исключить участие местных фирм. Политика финансовых учреждений или директивных органов, ведущих использованием энергии, также может быть направлена против местного производства. В связи с этим директивные органы и финансовые учреждения могут играть важную роль в преодолении такого негативного подхода к местному производству электроэнергетического оборудования.

36. Исходя из важности энергии и, в частности, электроэнергии для процесса индустриализации, можно рассмотреть следующие вопросы:

- a) Каким образом можно ввести две совершенно противоположные, но тесно взаимосвязанные концепции, а именно концепцию развития электроэнергетической системы, т.е. электрификации, и концепцию производства электроэнергетического оборудования в энергетическое и промышленное планирование и в планирование производства средств производства?
- b) Каким образом международное сообщество может помочь развивающимся странам в области разработки методологии комплексного энергетического и промышленного планирования в целом и планирования сектора средств производства и промышленности, производящей электроэнергетическое оборудование в частности?

37. В связи с переходом к более развитому этапу производства электроэнергетического оборудования можно рассмотреть следующие вопросы:

- a) При каких условиях развивающаяся страна может перейти к следующему этапу производства электроэнергетического оборудования?
- b) Каковы основные стратегические руководящие принципы создания и развития национального инженерно-технического потенциала и стимулирования участия местной промышленности в проектах в области создания электроэнергетических систем? (Изменяющаяся стратегия, применяемая к различным группам стран.)

38. В связи с проблемой разбивки технологических пакетов в электроэнергетике и отраслях промышленности, производящих электроэнергетическое оборудование, возникает вопрос о том, какое отношение к определению технологического пакета и его составных частей имеют следующие аспекты:

- a) - Деагрегированный стоимостной анализ и анализ сложности составных частей технологического пакета;
  - Обзор практического опыта различных развивающихся стран и их предприятий в области разбивки технологических пакетов;
  - Изучение стратегии участвующих сторон и условий в области инфраструктуры, которые определяют успех подхода, предусматривающего разбивку технологических пакетов;
  - Анализ основных практических проблем, которые стоят перед всеми странами при планировании, разработке и осуществлении деагрегированных инвестиционных проектов в области электроэнергетических систем;
  - Изучение организационной структуры, необходимой для стимулирования разбивки технологических пакетов в отдельных странах и содействия сотрудничеству между заинтересованными сторонами.
- b) Каковы основные элементы, которые необходимо учитывать при разработке основной модели разбивки технологических пакетов в развивающихся странах?
  - c) Каковы основные направления стратегии по созданию и развитию национального инженерно-технического потенциала и стимулированию участия отечественных фирм в осуществлении проектов в области электроэнергетических систем?

39. В отношении роли компаний, ведающих распределением электроэнергии в развивающихся странах, и двусторонних и многосторонних финансовых учреждений можно рассмотреть следующие вопросы:

- a) Каким образом можно использовать покупательную способность государственных компаний, ведающих распределением энергии, для укрепления позиций развивающихся стран на переговорах, особенно в отношении разбивки технологических пакетов, и в то же время для стимулирования развития внутренних отраслей промышленности?

- b) Поскольку финансирование большинства крупных электроэнергетических проектов в развивающихся странах осуществляется двусторонними и/или многосторонними финансовыми учреждениями, какими возможностями располагают эти учреждения в области проведения политики, направленной на то, чтобы разрешить или стимулировать участие национальных фирм развивающихся стран в реализации электроэнергетических проектов?

40. В отношении возможностей сотрудничества, которыми располагают развивающиеся страны, можно рассмотреть следующие вопросы:

- a) Каковы выгоды и возможности регионального и межрегионального сотрудничества между развивающимися странами, включающего обмен технической и коммерческой информацией, объединение энергосистем и, в конечном итоге, совместные проекты?
- b) Каковы барьеры, препятствующие сотрудничеству между развивающимися странами в этом секторе, и каким образом международное сообщество может способствовать развитию такого сотрудничества?

41. Учитывая то значение, которое придают многие развивающиеся страны развитию сельских районов в целом и их электрификации в частности, можно рассмотреть следующие вопросы:

- a) Каким может быть воздействие электрификации на развитие сельских районов и каковы централизованные и децентрализованные варианты электрификации сельских районов с возможным максимальным национальным участием?
- b) Какая организационная структура будет в наилучшей степени способствовать оптимальному использованию усилий всех сторон, участвующих в создании сети гидроэлектростанций малого масштаба?
- c) Каким образом сельские и другие малые производственные единицы, производящие средства производства, могут также использоваться для производства простого энергетического оборудования?

