

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ КОТ Д'ИВУАР

Кот-д'Ивуар расположена в западной Африке на берегу Атлантического океана. Площадь – 322 462 кв.км. В 2005 году население страны составило 16 млн. 900 тыс. человек. Страна граничит на севере с Буркина Фасо и Мали, на западе с Гвинеей и Либерией, на востоке с Ганой.

Государственные доходы Кот-д'Ивуар распределяются следующие образом[9]:

- сельское хозяйство на 2005 год – 23,3% от ВВП страны (какао - 40% мирового производства, кофе, хлопок, скотоводство, масло пальмовой ветви, морепродукты и другие).

- Участие промышленного сектора 22,9% ВВП страны: продовольственная промышленность, добыча и переработка углеводородов, металлургия, текстильная промышленность и другие.

- Сфера услуг соответственно 53,8% ВВП страны: транспорт, торговля, коммуникации, сервис на предприятиях, финансовые услуги.

Более чем 70% населения обеспечены электроэнергией. Кот-д'Ивуар экспортирует электроэнергию в объединенному энергосистем стран западной Африки.

Кот-д'Ивуар опирается в своем развитии на Африканский Банк Развития, Европейский Союз (ЕС) и Всемирный Банк.

Начиная с 1980 г. в мире произошли три события, которые изменили условия функционирования и планирования рынка энергетики Кот-д'Ивуар.

Первое – практически одновременно в разных странах начался процесс реформирования энергетического сектора и других важных сфер, таких как транспорт, водоснабжение, телекоммуникации. Реформирование началось в индустриально развитых странах и продолжилось в развивающихся государствах. Это событие оказало большое влияние на цены и тарифы на энергетические продукты.

Второе – это повышение внимания к экологическим вопросам. Прежде всего, это касается снижения влияния вредных компонентов, появляющихся в результате добычи и использования энергетических продуктов, на окружающую среду и непосредственно на человека.

Третье – это возросший процесс интегрирования экономик различных стран, что потребовало учет спроса и предложения энергоресурсов на мировом рынке, и соответственно, формирование ценовой политики в зависимости от этих условий.

Эти события оказали непосредственное влияние на энергетический сектор Кот-д'Ивуар, который является открытым для внешнего рынка, и

имеет свою специфику в связи с особенностями географического местоположения.

Анализ состояния энергетики в стране позволяет сделать вывод о постоянном увеличении спроса на энергоносители. Это увеличение обусловлено, в первую очередь, постоянным приростом населения (3% ежегодно), а также поставкой энергопродуктов в районы, ранее не обеспеченные в полном объеме из-за их отдаленности.

Важной статьей потребления энергоресурсов являются индустриализация и рост числа автомобильной и другой техники.

Для выполнения программ, спланированных в энергетическом секторе, государство привлекает и рационально использует внешние инвестиции, проводит приватизацию основных отраслей экономики, ведет активную торговлю с другими странами.

В Кот-д'Ивуар основными источниками энергоресурсов являются: биомасса, углеводороды, гидроэнергия.

**Биомасса** занимает значительную часть энергоресурсов в общем объеме энергопотребления страны. Они включают себя:

- дрова и древесный уголь, которые получают из отходов деревообрабатывающей промышленности и непосредственной вырубке леса;
- отходы агропромышленного и сельскохозяйственных секторов, получаемые в результате переработки технических культур и плодов какао, кокоса и т.д. Ежегодный объем составляет более 4 миллионов тонн.

Использование в качестве энергоносителя дров и древесного угля имеет и негативную сторону, так как запасы леса ограничены и его рубка оказывает вредное воздействие на экологию страны. Анализ этой проблемы показал, что к 2010 году образуется дефицит данной составляющей биомассы, если не будут приняты меры по ограничению её использования.

Для решения создавшейся ситуации государство определило основные направления дальнейшего развития и использования лесных ресурсов. Важное место здесь занимает возложение ответственности на физические и юридические лица, участвующие в управлении лесными ресурсами.[1]

**Углеводороды.** В начале 70х годов в Кот-д'Ивуар проводились исследования по выявлению наличия нефтяных ресурсов на территории государства. Нефть была найдена, и началось освоение месторождений. Но объемы оказались невелики – ежесуточный показатель добычи составлял 28000 баррелей. Поэтому в 90х годах были проведены дополнительные исследования. Найдены запасы в объеме 100 миллионов баррелей. И соответственно произошло увеличение показателя ежесуточной добычи до 60000 баррелей. Дополнительные исследования, проведенные компанией PETROCI, выявили существенные запасы, которые на сегодня составляют более 5 миллиардов баррелей нефти.

Существенно увеличился объем добычи и переработки сырой нефти. Так, к примеру, в 1965 году компания SIR (Кот-д'Ивуар) переработала 700 тысяч тонн нефти. В настоящее время этот показатель достиг 3 млн. 800 тыс. тонн в год.[7] Такого роста компания добилась, в первую очередь, в резуль-

тате обновления и модернизации оборудования, внедрения в работу достижений научно-технического прогресса.

В последние годы существенные изменения произошли и в секторе распределения нефтепродуктов. Если раньше в данной сфере ведущие позиции занимали в основном иностранные компании, такие как Shell, Mobil, Total, Техасо, то в последние годы стали появляться и укреплять свое положение внутри страны национальные компании.

Помимо совершенствования нефтяного сектора в Кот-д'Ивуар, существенное значение предается активному развитию добычи природного газа. По подтвержденным данным запасы его составляют более 1000 миллиардов кубических фунтов. При этом ежедневная норма его добычи в целом по стране составляет около 140 миллионов куб. фунтов. Значительная часть этого газа используется в секторе электроэнергетики.

**Производство гидроресурсов.** В стране имеется шесть гидроэлектростанций. Установленная мощность гидроэлектростанции Кот-д'Ивуар составляет 1650 МВт, а производство гидроэлектроэнергии за год могло бы составить 12,6 млрд. кВт. ч.

Реально используемая мощность значительно ниже – 610 мегаватт по различным причинам. Это отсутствие инфраструктуры, задержка развития производственных мощностей электроэнергетики, старение энергетического оборудования ГЭС, периоды засухи и т.д. что позволяет задействовать только 37 % оборудования и производить при этом 2,1 млрд. кВт. ч. в год гидроэлектроэнергии.

В таблице 1 представлены зависимости потребления первичной энергии Кот-д'Ивуар по видам топлива с 1996. по 2005 год.

Таблица 1.

Потребление первичной энергии в Кот-д'Ивуар по видам топлива

Единица: ГВт.ч

Годы	1996	1998	2000	2002	2005
Углеводороды	1533	2365	3331	4159	5276
Биомасса	2603	3012	3182	2974	3265
Гидроэнергия	250	295	321	390	651
Всего	4 386	5672	6834	7525	9192

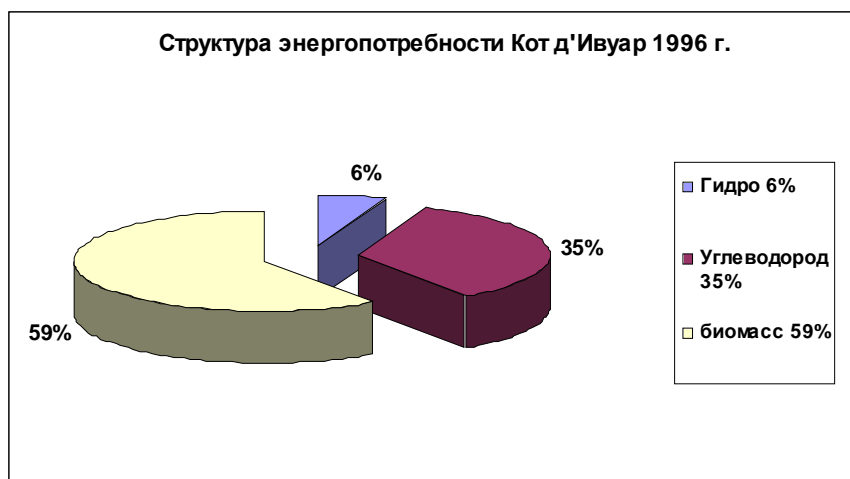


Рис. 1.а. Структура энергопотребления первичной энергии 1996г.

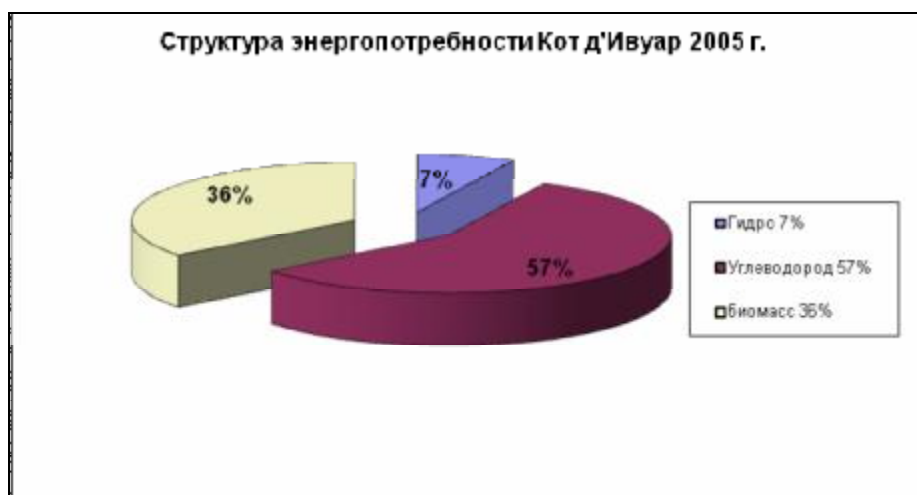


Рис. 1.б. Структура энергопотребления первичной энергии 2005 г.

На рис. 1.а и 1.б представлены структуры энергопотребления Кот-д'Ивуар по видам топлива в 1996г. и в 2005г.

Относительная доля биомассы в структуре энергопотребления уменьшилась с 59% в 1996г. до 36% в 2005г. Это снижение было покрыто углеводородами (газовыми и нефтяными ресурсами). Относительная доля углеводорода увеличивалась с 35% в 1996г. до 57% в 2005г. Это было обеспечено за счет нахождения новых газовых месторождений в Кот-д'Ивуар и внедрения более совершенных технологий добычи.

В дальнейшие проводится анализ динамики среднегодового удельного потребления первичных энергетических ресурсов для всего населения земли. Результат динамика среднегодового удельного потребления первичных энергетических ресурсов (ПЭР) на человека, роста населения Земли и интегрального потребления ПЭР мировым сообществом представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Год	1900	1950	1975	1990	1995	2000	2010 прогноз
Мировое годовое удельное потребление ПЭР, кг УТ*/(чел • год)	440	1070	1800	2120	2125	2126	2200
Годовое удельное потребление ПЭР Кот-д'Ивуар, кг УТ/(чел • год)	-	-	-	50	57	65	90
Численность населения Земли, 10 <sup>9</sup> чел.	1,6	2,7	4,5	5,2	5,8	6,2	~7,0
Численность населения Кот-д'Ивуар, 10 <sup>9</sup> чел.	-	-	-	0,010	0,014	0,016	0,020
Интегральное потребление ПЭР мировым сообществом, 10 <sup>12</sup> кг УТ/год	0,70	2,89	8.1	11,02	12,32	13,33	16.10
Интегральное потребление ПЭР сообществом Кот-д'Ивуар, 10 <sup>12</sup> кг УТ/год	-	-	-	-	0,01	0,016	0,022

УТ - условное топливо (кг). При сгорании 1 кг УТ выделяется энергия, равная 29308 КДж/кг УТ.

**Источник информации** - [5] и личные расчеты автора

Помимо перечисленных выше энергоресурсов в Кот-д'Ивуар существуют и другие возобновляемые энергоресурсы, например солнечная энергия, энергия ветра, приливая энергия и.т.д.

В настоящее время производство и применение возобновляемых энергоресурсов в Кот-д'Ивуар не получили пока широкого развития. Их развития является целью будущего энергетического сектора по двум важным причинам:

- новейшие технологии возобновления энергии практически успешно приспособлены к децентрализации и к обычаям в развивающихся странах;
- важные потенциалы, подлежащие использованию в энергоресурсах и их эксплуатация, приносят намного меньше вреда для окружающей среды, чем ископаемые или ядерные энергетические ресурсы.

Для производства возобновляемых энергоресурсов используются следующие способы:

а) Солнечный фотогальванический: прямое преобразование солнечного света в электричество, которое используется для освещения, охлаждения, перекачивания воды.

б) Косвенное преобразование солнечного энергии в тепло в солнечные коллектора.

в) Использование энергия ветра;

г) Использование отходов (сельскохозяйственные, домашние, деревянные кустарники) в качестве сырья в целях производства электричества.

д) Строительство электростанции использующие энергию океанических вольны.

Производство электроэнергию в Кот д'Ивуар неуклонно растет. Так, начиная с 67 ГВт \*час в 1960г., производство достигло уровня 5 571 ГВт. час к 2005г.[11]. Этот рост происходил постепенно. Была выработана стратегия развития в зависимости от экономических реальностей. Основными источниками производства электроэнергии являются с теплоэлектростанции и гидроэлектростанции. (см. рис. 2).

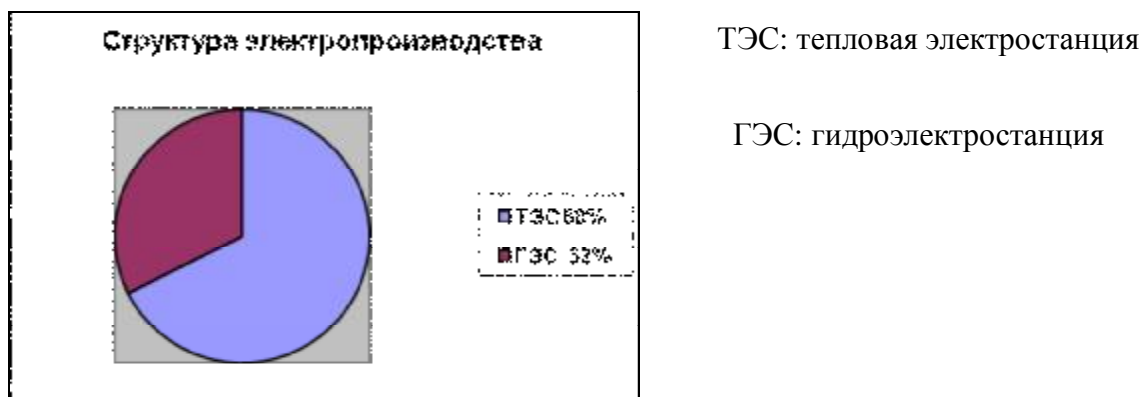


Рис. 2. Структура электропроизводства Кот-д'Ивуар

Общая установленная мощность составляла 1210 мегаватт в 2005г. Установленная мощность тепловых электростанции составляет 750 мегаватт и обеспечивается за счет работы трех тепловых электростанций. Реально, однако, производимая мощность 600 мегаватт из-за задержки осуществления инвестиций по добыче природного газа и замедления строительства производственных мощностей вырабатывающих электроэнергию.

Установленная мощность гидроэлектростанции составляет 610 мегаватт и обеспечивается за счет работы шести гидроэлектростанций.

До 1995 г. главной долей производства электричества страны являлась гидроэнергетическая электростанция (больше 60%). Однако в последние годы эта составляющая генерация постепенно уменьшилась и составила 32% в 2005г. Относительная доля ТЭС увеличивалась с 4% в 1995 г. к 68% в 2005г. Это было обеспечено за счет нахождения новых газовых месторождений в Кот-д'Ивуар и внедрения новых технологий для производства электричества. Изменение доли производства электроэнергии в Кот д'Ивуар показано в таблице 3.

Таблица 3.

Изменение доли производства электроэнергии

Единица: ГВт. Ч.

№	Параметры	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Производство	2947	3258	4031	4022	4817	4800	4885	5294	5087	5403	5571
1	ГЭС	1464	1971	2200	1874	1647	1747	1792	1948	1658	1945	1783

	Доля (%)	49,7	60,5	54,6	46,6	34,2	36,4	36,7	36,8	32,6	36	32
2	ТЭС	-	1182	1765	2172	2822	3019	3067	3552	3245	3625	3788
	Доля (%)	-	36,3	43,8	54,1	58,6	62,9	62,8	67,1	63,8	67,1	68

Источник информации: [8]

На рис.3 представлена структура электропотребления в республике Кот-д'Ивуар в 2005г.

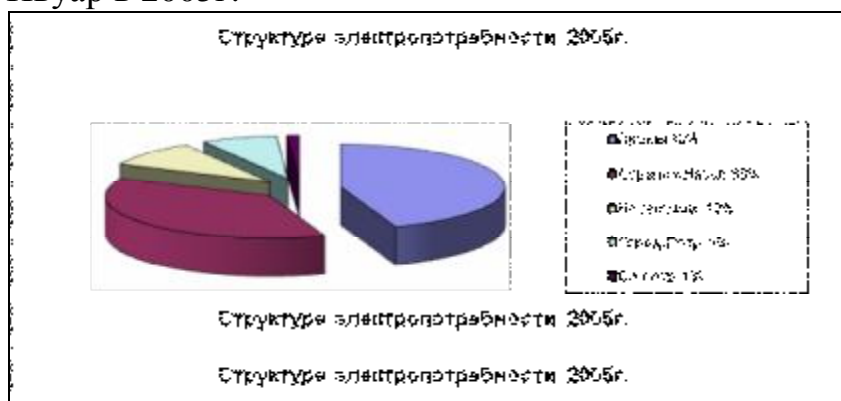


Рис. 3. Структура электропотребления Кот-д'Ивуар в 2005г.

Прогноз, сделанный автором, показал, что электропотребление страны в будущем зависит от многих факторов:

- Рост внутреннего валового продукта (ВВП);
- Прирост населения;
- Использование иностранных инвестиций;
- Возможности соединения электрических сетей с другими странами;
- Рациональное использование и экономия электроэнергии, усиление активности применения энергии возобновляемого происхождения.

На основании сделанного прогноза были предложены три сценария электропотребления (внутреннее потребление и поставки на экспорт) на период до 2030 года. В таблице 4 представлено электропотребление по сценариям развития страны.

Таблица 4.

#### Электропотребление Кот-д'Ивуар по трем сценариям

Единицы: ГВт час

Годы	2010	2015	2020	2025	2030
Сценарии %					
Пессимистический сценарий(3%)	6458	7487	8679	10062	11664
Базовый сценарий(6,5%)	7633	10457	14328	19630	26895
Оптимистический сценарий(7,5%)	7998	11482	16484	23665	33974

Источник информации: [4] и личные расчеты автора

Информация, представленная в таблице 4, для наглядности показана на рис. 4

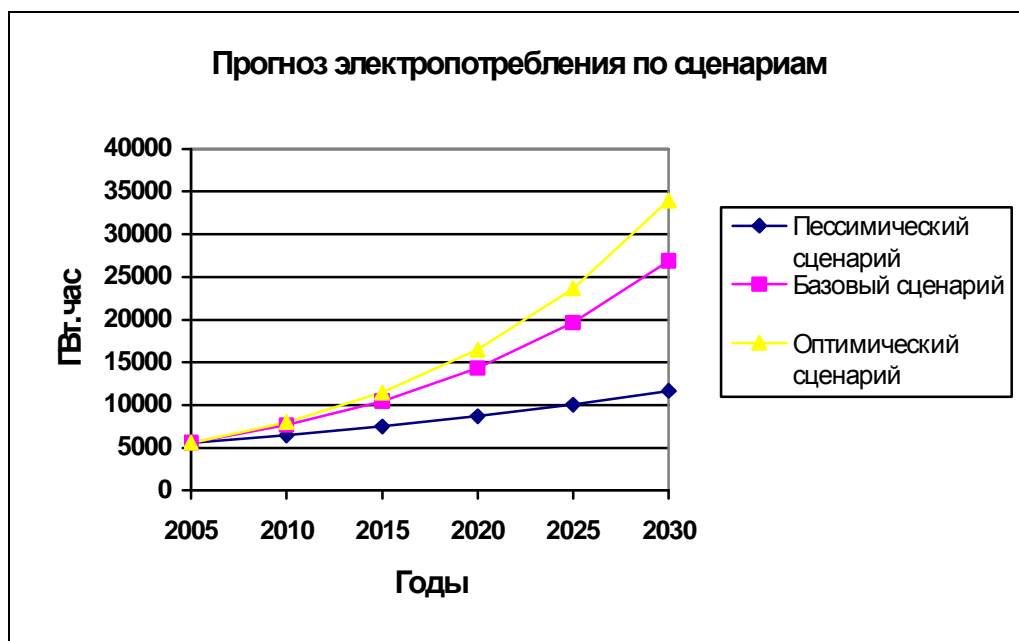


Рис. 4. Прогноз потребления электроэнергии до 2030 г.

Показатели в конце периода каждого из сценариев существенно отличаются. Результаты, приведенные в таблице 5 и на рисунке 5, показывают прогноз по базовому сценарию потребления и производства электроэнергии в Кот-д'Ивуар на период до 2030г. Эти данные свидетельствуют, что показатели электропроизводства больше, чем показатели, адекватные требованиям обеспечения электропотребления страны. Это позволяет государству выполнить программу электрификации страны, а также экспортировать электроэнергию в соседние страны. В 2004 году, Кот-д'Ивуар экспортировал 30% производимой электроэнергии.

Таблица 5.

Прогноз электроэнергии по базовому сценарию на период 2005-2030 гг.

Единицы: ГВт\* час

Год	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Производство электроэнергии	5571	7633	10457	14328	19630	26895
Национальное потребление	3995	5473	7499	10274	14077	19287
Население Кол. (*1000 чел.)	16900	19592	22712	26330	30523	35385

Источник информации: [4] и личные расчеты автора



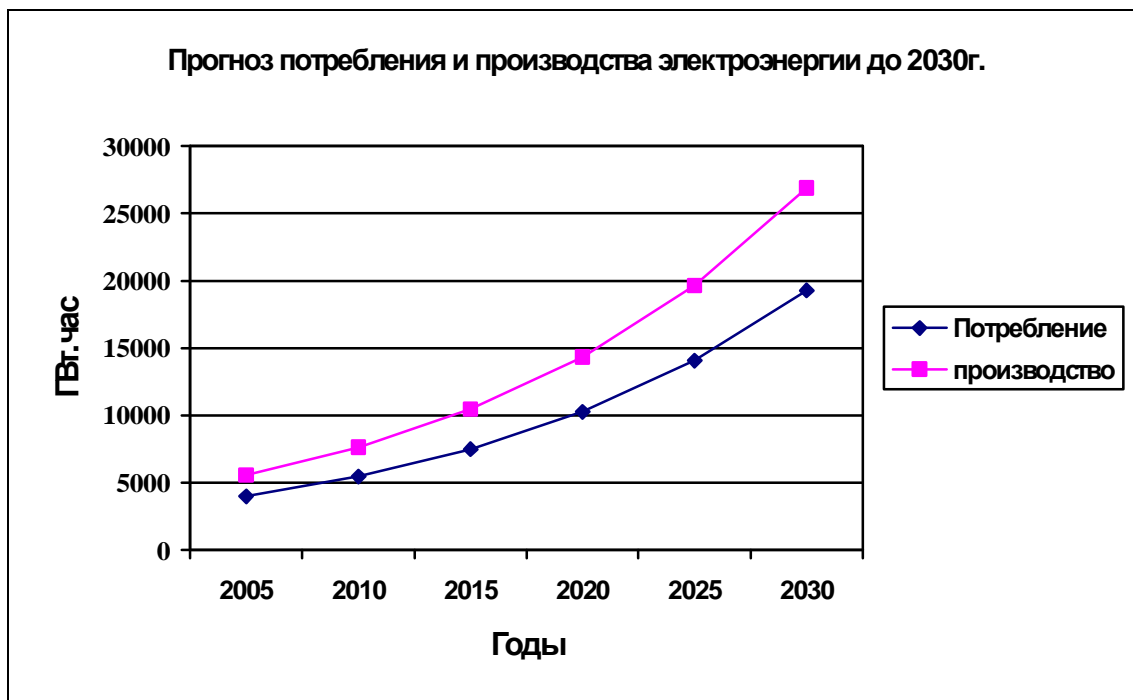


Рис. 5. Прогноз потребления и производства электроэнергии по базовому сценарию до 2030 г.

В настоящее время нельзя игнорировать экологические аспекты в сфере энергетики. В процессе добычи различных видов топлива, а так же их использования, возникает множество проблем, оказывающих негативное влияние на состояние окружающей среды и на здоровье людей.

На рис.6 представлены эмиссии, загрязняющие окружающую среду по видам топлива в жилищном секторе и в сфере обслуживания.

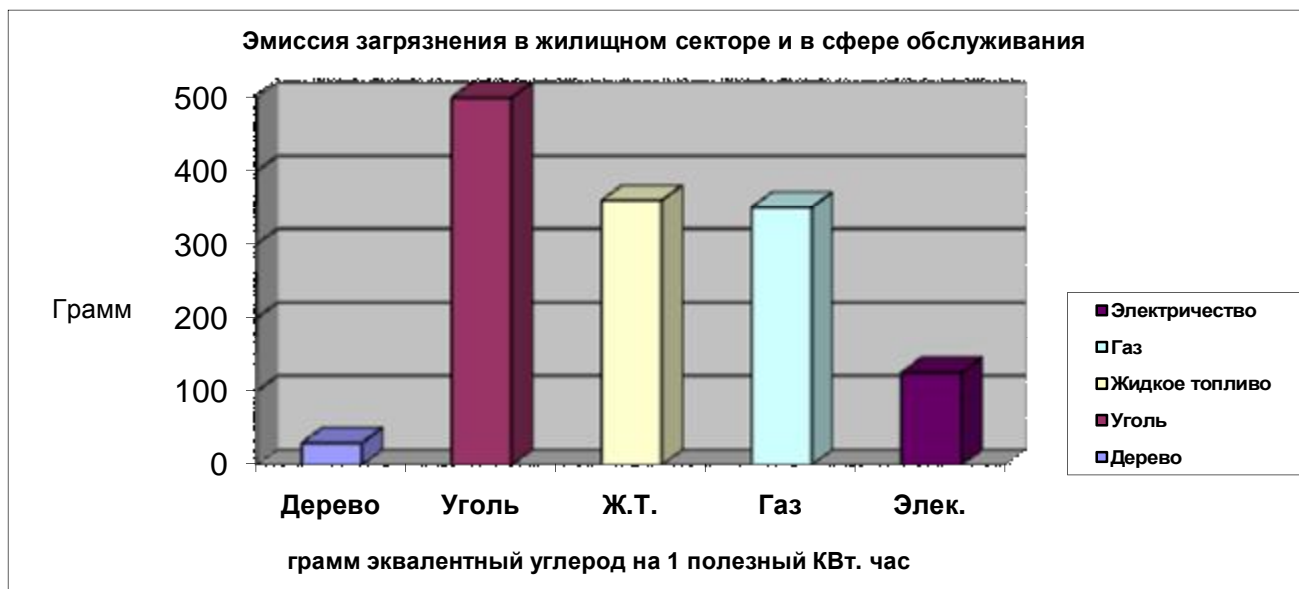


Рис. 6 . Эмиссия загрязняющих в жилище и в сфере обслуживания по видам топлива

Источник информации: [6]

В ноябре 1994, республика Кот-д'Ивуар ратифицировала Соглашение Организации Объединенных Наций по изменению климата UNFCCC (United

Nations framework Convention on Climate change), тем самым, открывая перспективы развития проекта Механизма для Чистого Развития (МЧР). Один из трех механизмов, выделенных в протоколе Kyoto (ПК), имеет целью помогать развивающимся странам на долгосрочной основе в решении экологических проблем. В частности уменьшить и стабилизировать концентрацию газа, влияющего на парниковый эффект в атмосфере, на уровне, не опасном для климатической системы.

### **Единая энергетическая система страны**

В Кот-д'Ивуар действует единая система электропередачи. Эта система включает в себя сети 225 кВ., 90 кВ. Единая система оперативно – диспетчерского управления обеспечила безаварийную работу электроэнергетики страны. Создание сети электропередач 225 кВ. связано с важным этапом развития электрических сетей в Кот-д'Ивуар. В таблице 6 представлена информация об электрических сетях Кот-д'Ивуар на конец 2004 года.

Таблица 6.

Характеристики электрических сетей Кот-д'Ивуар .

Тип сети	Протяженность сетей
Линии передачи электроэнергии 225 кВ	1863 км
Линии передачи электроэнергии 90 кВ	2513 км
Линии распределения среднего напряжение 33 кВ	17282 км
Линии распределения низкого напряжение 15 кВ	14896 км
Трансформаторные подстанции, шт.	7202
Источник общественного освещения	298474

С помощью системы электропередачи, электрификация страны достигла больших успехов. Доступом к использованию электроэнергии обладают более 2/3 населения.

Для обеспечения необходимого качества напряжения и дальнейшего развития электроэнергетики нужно:

1- Обеспечить максимальную экономическую эффективность энергосистем с учетом капитальных затрат, потерь энергии и ущербов от перерывов электроснабжения.

2- Создать систему менеджмента качества для развития энергетических сетей для транспортировки энергии за рубеж.

Сопутствующие внедрения нового оборудования, повышение эффективности управления оперативно – диспетчерской дисциплиной, приводит к активности процесса модернизации электрической отрасли. Это позволяет уменьшать доли потерь в электросети, улучшать показатели работы электросети. В конце 2005 года доля потерь в производстве электроэнергии и в сетях электропередачи составила 5,2% [4]. А доля нетехнических потерь, то есть, не зарегистрированных потребителей электроэнергии составила 5,5%. Это по-

казывает крупный успех страны, так как потери в 90-ых годах (технические и коммерческие) составляли 20% [2].

### **Выводы**

Анализ состояния электроэнергетики Кот д'Ивуар показал, что производство электроэнергии превышает её потребление в стране. Страна планирует экспортировать электроэнергию. Инновационное развитие электроэнергетики предполагает не только совершенствование материальной базы отрасли, но и обязательное совершенствование менеджмента компаний, в частности, за счет внедрения требований международных стандартов качества.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ANOH Jean Claude : La réhabilitation des forêts en Côte d'Ivoire: Politique et Stratégie Directeur Général Adjoint de la SODEFOR; communication présentée lors du séminaire régional sur la biodiversité dans les sites naturels du patrimoine mondial en Afrique de l'Ouest et du Centre, Abidjan ; 10 au 30 juin 1996.
2. Convention de Concession du Service Public National, Ministère du plan et de l'Industrie, République de Côte d'Ivoire. 1991.
3. Gougoa (1998), "Analyse du secteur de l'électricité en Côte d'Ivoire", mémoire de DEA, PTCI UFR de sciences économiques, Cocody Abidjan.
4. Sous direction de la planification et des évaluations économiques services de l'informatique et de la statistique. Abidjan 2005. ci.
- 5 Основы современной энергетики. Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – Часть 1. Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В. Современная теплоэнергетика: – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 368 с., ил.
- 6 Atelier sur l'énergie rurale pour un développement durable [wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/068-5+...+Ivore+FINAL.pdf](http://wbln0018.worldbank.org/esmap/site.nsf/files/068-5+...+Ivore+FINAL.pdf).
- 7 [ipetrolenews.info](http://ipetrolenews.info) l'actualité des hydrocarbures en Cote d'Ivoire [www.ipetrolenews.info](http://www.ipetrolenews.info).
- 8 La production d'électricité d'origine renouvelable dans le monde [www.energie-renouvelable.org/obser](http://www.energie-renouvelable.org/obser).
- 9 Panorama des marchés mondiaux. [www.interex.fr](http://www.interex.fr)
- 10 Population mondiale <http://fr.wikipedia.org/wiki>
- 11 [www.groupecie](http://www.groupecie)