

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ВОСТОЧНАЯ КОМИССИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА СССР

СТРАНЫ И НАРОДЫ ВОСТОКА

Под общей редакцией
члена-корреспондента АН СССР
Д. А. ОЛЬДЕРОГГЕ

ВЫП. VII

СТРАНЫ И НАРОДЫ АФРИКИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Главная редакция восточной литературы
Москва 1969

Ю. Д. Дмитриевский, И. Н. Олейников

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ БАСЕЙНА РЕКИ КОНГО И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

По запасам гидроэнергии бассейн р. Конго занимает первое место среди речных бассейнов земного шара. Наивысшая оценка величины гидроэнергоресурсов бассейна Конго из публиковавшихся после второй мировой войны содержится в докладе В. Слэбингера на IV мировой энергетической конференции. Этот автор определяет валовой гидроэнергетический потенциал бассейна Конго в 390 млн. кВт, что соответствует примерно $\frac{1}{3}$ всех гидроэнергоресурсов Африки (1155 млн. кВт по его же данным)¹. По другим подсчетам величина гидроэнергоресурсов бассейна Конго значительно меньше, но меньше и общая сумма запасов «белого угля» на Африканском континенте и во всем мире.

Чаще всего в литературе встречается округленная оценка гидроэнергоресурсов бассейна, равная 130 млн. кВт².

Эта цифра основана на расчете потенциальной мощности рек бассейна Конго при средних расходах воды, выполненном Р. Беттом в 1945 г.³ По сравнению с другими расчетами он отличается большей детальностью и в целом заслуживает наибольшего доверия. Тем не менее полученные этим автором цифры запасов мощности в бассейне Конго и в отдельных его частях следует рассматривать лишь как сугубо ориентировочные, так как расходы воды большинства рек системы Конго не измерялись и их величины могли быть найдены только косвенным путем весьма приближенно. Сам Бетт допускает возможность больших отклонений фактических запасов мощности в ту или другую сторону от расчетных.

¹ V. Slebinge r, Statistics of All Existing Water-Power Resources.— «Transactions of the Fourth World Power Conference», vol. 4, London, 1952, стр. 2153. К сожалению, на последующих мировых энергетических конференциях — V (Вена, 1956 г.) и VI (Мельбурн, 1962 г.) — докладов, посвященных статистике мировых гидроэнергоресурсов, не ставилось. В опубликованном в 1962 г. мировом статистическом обзоре энергетических ресурсов по странам («World Power Conference Survey of Energy Resources, 1962», London, 1962) сведения о гидроэнергоресурсах большинства стран бассейна Конго, в том числе Республики Конго (Киншаса), отсутствуют.

² См., например: «Африка. Энциклопедический справочник», т. I, М., 1963, стр. 421.

³ R. B e t t e, Puissance hydraulique existante dans le bassin du Congo,— «Bulletin des séances. Institut royal colonial belge», 1945, t. 16, fasc. 1.

За два с лишним десятилетия, истекших со времени опубликования расчета Р. Бетта, состояние гидрологической изученности бассейна Конго значительно улучшилось. Поэтому в настоящее время, располагая соответствующими материалами, в этот расчет, по всей вероятности, можно было бы внести существенные коррективы, что, однако, до сих пор не сделано. Во всяком случае, те появлявшиеся в печати за последнее время оценки величины гидроэнергоресурсов бассейна Конго (относящиеся, впрочем, не ко всему бассейну, а главным образом к территории Республики Конго со столицей в Киншасе), которые в той или иной степени расходятся с данными Р. Бетта, не производят впечатления сколько-нибудь более точных (скорее наоборот).

Знакомясь с результатами расчета Р. Бетта, необходимо иметь в виду, что в них введены поправки на коэффициенты полезного действия турбин и генераторов. Таким образом, приводимые им цифры соответствуют не теоретическому валовому гидроэнергетическому потенциалу (кадастровой мощности), а техническому потенциалу, т. е. действительной мощности, которая может быть получена на гидроустановках — в данном случае при полном использовании среднего годового стока.

Распределение этой мощности по отдельным крупным участкам бассейна Конго (выделенным в основном по гипсометрическому признаку) выглядит, по Р. Бетту⁴, следующим образом (в млн. кВт)⁵.

Районы, расположенные на высоте более 1 тыс. м над уровнем моря	4,8± 2,4
Районы, расположенные на высоте от 0,5 тыс. до 1 тыс. м над уровнем моря *	41,7±17,3
Район водопадов Стэнли	1,2± 0,3
Нижнее течение р. Конго	83,9± 5,9
Весь бассейн р. Конго	131,6±25,9

* Включая бассейн р. Убанги выше Банги, частично лежащий ниже отметки 500 м.

Легко заметить, что из районов бассейна р. Конго, расположенных ниже 500 м над уровнем моря, в расчет включены только район водопадов Стэнли и долина Нижнего Конго, тогда как обширную территорию впадины Конго, т. е. всю центральную часть бассейна, Р. Бетт не рассматривает. Это объясняется тем, что в пределах впадины с ее равнинным рельефом реки имеют ничтожное падение и поэтому запасы мощности здесь, несмотря на большую величину стока, настолько малы, что ими свободно можно пренебречь.

Опираясь на данные Р. Бетта, Э. Деврей в 1948 г. подсчитал гидроэнергетический потенциал бассейна р. Конго в границах бывшего Бельгийского Конго (ныне Республика Конго со столицей в Киншасе), найдя его равным приблизительно 103 млн. кВт⁶. Эта цифра (тоже часто приводящаяся в литературе, иногда с округлением до 100 млн. кВт) включает также гидроэнергоресурсы рек системы Конго в пределах Руанды и Бурунди. Однако ввиду крайне незначительной площади участков бассейна р. Конго, принадлежащих этим странам, ее практически можно целиком отнести к территории Конго (Киншаса).

⁴ Там же, стр. 166—167.

⁵ В оригинале мощность указана в лошадиных силах; для настоящей статьи мы сочли целесообразным перевести ее в киловатты.

⁶ E. Devroey, L'énergie hydraulique du Congo Belge comparée à celle reconnue dans le monde, — «Bulletin des séances. Institut royal colonial belge», 1948, t. 19, fasc. 4, стр. 1014.

Приведенные Э. Девреем данные позволяют произвести подсчет гидроэнергоресурсов бассейна Конго и в пределах других стран (или групп стран) и вычислить их удельную величину (табл. 1). Исключение составляет территория Танзании, соответствующие сведения по которой отсутствуют и в общий итог не включены (да и изменить его они, по-видимому, могли бы лишь на доли процента, так как площадь водосбора Конго в границах этой страны сравнительно невелика и водоносность рек в связи с засушливым климатом незначительна).

Таблица 1

Распределение гидроэнергоресурсов бассейна р. Конго по странам *

Страна	Площадь бассейна в пределах страны, тыс. кв. км	Гидроэнергоресурсы			Удельная величина гидроэнергоресурсов, квт/кв. км
		мощность, млн. квт	энергия, млрд. квт·ч	процент к итогу	
Конго (Киншаса), Руанда и Бурунди	2321,9	102,9	901,3	78,2	44,3
Конго (Браззавиль), Центральноафриканская Республика и Камерун	749,5	21,3	186,9	16,2	28,5
Ангола	280,9	7,1	62,1	5,4	25,2
Замбия	175,3	0,3	2,3	0,2	1,5
Танзания	163,6
Всего	3691,2	131,6	1152,6	100	35,6

* Расчет произведен по данным: E. Devroey, L'énergie hydraulique du Congo Belge comparée à celle reconnue dans le monde, — «Bulletin des séances. Institut royal colonial belge», 1948, t. 19, fasc. 4, стр. 1023—1024.

Площади бассейна и отдельных его частей указаны по данным: E. Devroey, Notice de la carte des eaux superficielles du Congo Belge et du Ruanda—Urundi, — «Atlas général du Congo», Bruxelles, 1951, стр. 2. В итоговых цифрах величины гидроэнергоресурсов (по бассейну Конго в целом) не учтены гидроэнергоресурсы бассейна Конго в пределах Танзании, сведения о которых отсутствуют.

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что подавляющая часть (свыше $\frac{3}{4}$) запасов мощности и энергии рек бассейна сосредоточена на территории Конго (Киншаса). Исходя из оценки величины всех гидроэнергоресурсов земного шара (очевидно, технических) в 790 млн. квт, Э. Деврей определяет долю Конго (Киншаса) в мировом гидроэнергетическом потенциале в 13% ⁷ (на весь бассейн Конго в этом случае приходится около 17% мировых гидроэнергоресурсов). Гидроэнергоресурсы Африки, по данным того же автора, составляют 209 млн. квт. Таким образом, из них на долю бассейна Конго падает почти $\frac{2}{3}$ и на долю Конго (Киншаса) — примерно половина.

Обращает на себя внимание большая удельная величина гидроэнергоресурсов в бассейне Конго в целом и в особенности в пределах Республики Конго (Киншаса). Как отмечает Э. Деврей, по этому показателю она стоит на одном из первых мест на земном шаре, уступая лишь Швеции, Норвегии и Японии ⁸.

В литературе встречаются и несколько иные оценки величины гид-

⁷ Там же, стр. 1015.

⁸ Там же, стр. 1016.

роэнергетического потенциала этой страны. Так, П. Желетт определяет его в 132 млн. *квт*⁹, Л. Хим — в 120 млн. *квт*.¹⁰

Несмотря на расхождения в оценках гидроэнергоресурсов бассейна Конго (из-за различий в методике подсчетов, в исходных материалах и т. п.), факт огромной их величины не оставляет сомнения. Не удивительно, что наиболее богатая гидроэнергоресурсами страна этого бассейна — Республика Конго (Киншаса) — по запасам «белого угля» занимает второе место в мире после СССР¹¹.

Причины концентрации в бассейне р. Конго колоссальных запасов гидроэнергии ясны. Это, во-первых, громадные размеры самого бассейна (как известно, второго в мире по площади); во-вторых, большая величина речного стока, вообще характерная для экваториального пояса; в-третьих — большие падения рек, обусловленные значительной приподнятостью периферии бассейна над его центральной частью — впадиной Конго — и всего бассейна в целом над уровнем моря. Эта особенность бассейна Конго, по общему характеру рельефа представляющего собой плоскогорье, существенно отличает его от бассейна другой великой экваториальной реки — Амазонки, большую часть которого занимает огромная низменность. С этим различием в рельефе, а соответственно и в величине падения рек связан тот факт, что запасы гидроэнергии в бассейне Конго больше, чем в бассейне Амазонки, хотя и по площади водосбора, и по объему стока Амазонка намного превосходит Конго.

Выше мы могли видеть, что внутри обширного бассейна Конго гидроэнергоресурсы распределены весьма неравномерно; это обстоятельство определяется различиями в водоносности и градиентах падения рек. К приведенным на предыдущих страницах цифровым данным о распределении гидроэнергоресурсов по главным гипсометрическим ступеням бассейна Конго и по странам можно добавить еще некоторые сведения о распределении их на территории Конго (Киншаса), содержащиеся в цитированной работе П. Желетта. Из общей величины гидроэнергетиче-

⁹ P. Geulette, Evolution de la production d'électricité au Congo Belge, — «Bulletin scientifique A.I.M.», 1957, t. 70, № 12, стр. 910; его же, Notice de la carte des centrales hydroélectriques, — «Atlas général du Congo», Bruxelles, 1960, стр. 1. Нетрудно заметить, что эта цифра совпадает с цифрой величины гидроэнергоресурсов всего бассейна Конго, приводимой Р. Беттом. Это совпадение наводит на мысль о том, что в данном случае мы имеем дело не с новой оценкой, а с механическим отнесением величины, полученной Беттом для всего бассейна р. Конго, к территории Республики Конго (Киншаса). Само собой разумеется, что это никоим образом нельзя считать правильным.

¹⁰ L. Heem, Hydro-electric Resources of Belgium and the Belgian Congo, — «Water Power», 1952, vol. 4, № 2, стр. 60.

¹¹ Такое утверждение содержится во всех бельгийских источниках. В них нередко указывается также, что гидроэнергоресурсы Конго (Киншаса) в 3 раза больше гидроэнергоресурсов Европейской территории СССР и соответствуют примерно половине гидроэнергоресурсов Сибири (см., например: A. Buisseret, Les problèmes énergétiques des territoires d'outre-mer, — «Revue bimestrielle Société belge des études et d'expansion», 1958, № 179, стр. 52).

При сравнении гидроэнергетического потенциала Республики Конго и США в литературе встречаются расхождения. Так, по П. Желетту, эта африканская страна превосходит США по запасам гидроэнергии вдвое (P. Geulette, Notice de la carte..., стр. 1), тогда как по О. Бюиссере (A. Buisseret, Les problèmes..., стр. 52) — ее гидроэнергоресурсы лишь немногим больше, чем США.

Следует отметить, что в некоторых новейших справочных изданиях (см., например, «Краткую географическую энциклопедию», т. 3, М., 1962, стр. 522) гидроэнергоресурсы США оцениваются в 120 млн. *квт* и, таким образом, как будто превышают гидроэнергоресурсы Республики Конго (Киншаса) (если принимать величину последних порядка 100 млн. *квт*). Вполне возможно, однако, что эти две цифры фактически несопоставимы: в случае с США может подразумеваться теоретический валовой потенциал, тогда как оценка гидроэнергоресурсов Республики Конго (Киншаса), как мы видели выше, относится к техническому потенциалу.

ского потенциала страны, оцениваемой им в 132 млн. *квт*, около 85 млн. сосредоточено на западе (в районе Нижнего Конго), около 21 млн. — на севере и востоке (в нижней части бассейна р. Луалабы и в бассейнах р. Убанги и других правых притоков среднего течения Конго), примерно столько же — на юге (в бассейне р. Касаи) и около 5 млн. *квт* — на юго-востоке (в бассейне р. Луалабы в пределах Катанги)¹². Практически лишена запасов гидроэнергии (по причинам, о которых мы писали выше) центральная часть страны — впадина Конго.

Говоря о значительности гидроэнергоресурсов бассейна Конго, нельзя в то же время не отметить и их высокое качество, связанное с относительно равномерным распределением стока в течение года¹³. Если более мелкие водотоки системы р. Конго зачастую имеют довольно неравномерный режим, то крупные реки, обладающие наибольшими запасами гидроэнергии, в большинстве случаев характеризуются высокой естественной зарегулированностью. В особенности это относится к нижнему течению Конго, которое представляет собой совершенно уникальный объект для гидроэнергетического строительства, не имеющий равных во всем мире как по количеству, так и по качеству гидроэнергоресурсов.

В заключение нашей краткой общей характеристики гидроэнергетического потенциала бассейна р. Конго отметим, что геолого-геоморфологические условия на его территории, как и водный режим рек, в целом благоприятны для освоения гидроэнергоресурсов. Особенно важны в этом отношении следующие моменты:

концентрированность перепадов продольных профилей рек на сравнительно небольших по протяженности участках, соответствующих уступам рельефа, преодолевая которые реки образуют пороги и водопад, суженность речных долин в зонах порогов и водопадов, облегчающая перекрытие рек плотинами;

наличие на большинстве таких благоприятных для гидроэнергостроительства участков речных долин прочных скальных грунтов (донных и береговых), удобных для возведения гидротехнических сооружений.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЭНЕРГОРЕСУРСОВ БАСЕЙНА КОНГО В РЕСПУБЛИКЕ КОНГО (КИНШАСА)

Огромные потенциальные гидроэнергетические возможности бассейна р. Конго в настоящее время реализуются в ничтожно малой степени.

Несколько более значительны масштабы эксплуатации гидроэнергоресурсов Республики Конго (Киншаса) — наиболее обеспеченной запасами гидроэнергии и в то же время наиболее экономически развитой страны бассейна. В Республике Конго (Киншаса) с ее богатейшими ресурсами полезных ископаемых возникли мощная горнодобывающая промышленность и тесно связанная с ней цветная металлургия, являющиеся ныне ведущими отраслями хозяйства страны и дающие свыше половины общей стоимости ее экспорта. Она стала одним из важнейших мировых производителей минерального сырья: первое место в капиталистическом мире по добыче кобальта и технических алмазов, видное место — по добыче меди, олова, цинка, марганца, некоторых драгоценных и редких металлов. Значительное развитие в стране получили крупное плантационное хозяйство — ориентированное, как и горнодобывающая промышленность, в основном на обслуживание мирового капиталистического рынка, — и первичная переработка направляемой на экспорт сельскохозяйственной продукции.

¹² P. Geulette, *Evolution...*, стр. 911.

¹³ Подробнее о водном режиме рек бассейна Конго см. в статье И. Н. Олейникова, публикуемой в настоящем сборнике.

После второй мировой войны в Конго (Киншаса) усилился рост городов, возник ряд новых отраслей обрабатывающей промышленности (преимущественно легкой и пищевой), обслуживающих внутренний рынок. Развитие конголезской экономики потребовало создания достаточно широкой энергетической базы, которая при бедности страны минеральным топливом, резко контрастирующей с ее богатством рудными ископаемыми, была обеспечена в первую очередь за счет освоения источников гидроэнергии. Однако и здесь используется лишь около 0,5% всего гидроэнергетического потенциала, которым располагает эта страна.

Первой гидроэлектростанцией, построенной на ее территории и во всем бассейне р. Конго, явилась небольшая (первоначальная мощность — около 2 тыс. *квт*) ГЭС Лубуди на р. Южная Калале в Катанге, введенная в эксплуатацию в 1923 г. и предназначенная для снабжения энергией цементного завода. В следующем году на северо-востоке страны на р. Шари вступила в строй еще менее мощная ГЭС Соленьяма, давшая ток золотым рудникам района Кило-Мото.

В 1926 г. крупная промышленная компания «Юнион миньер дю О'Катанга», монополизировавшая добычу и металлургическую обработку меди, кобальта, цинка, урана и других ископаемых «Медного пояса» Верхней (Южной) Катанги, приступила (через специально созданный для этого филиал «Сожефор») к гидроэнергетическому строительству на р. Луфире — правом притоке Луалабы. В 1930 г. здесь была введена в эксплуатацию ГЭС Франки — первая сравнительно крупная гидростанция в бассейне Конго. Ее первоначальная мощность составляла свыше 30 тыс. *квт* (впоследствии увеличена более чем вдвое). Сооружение этой станции заметно расширило энергетическую базу «Медного пояса», до того ограниченную небольшими теплостанциями, работавшими на угле (по большей части привозном).

С 1930 по 1945 г. на территории Конго (Киншаса) было построено еще несколько мелких и средних гидростанций, предназначенных в основном для обслуживания олово-, золото- и алмазодобывающей промышленности (наиболее значительной из них была ГЭС Пиана-Мванга на р. Ловуа в Северной Катанге), а также некоторых крупных городских центров, в том числе столицы Киншасы, тогда Леопольдвилля (ГЭС Санга на р. Инкиси) и ее главного порта Матади (ГЭС Мпозо).

После второй мировой войны, ввиду все увеличивающегося спроса на электроэнергию со стороны развивающейся промышленности и растущих городов, темпы гидроэнергетического строительства заметно оживились. Наибольшего размаха гидроэнергостроительство достигло в Верхней Катанге, где оно осуществлялось «Юнион миньер дю О'Катанга». В 1950 г. на р. Луфире, несколько ниже старой станции Франки, вступила в строй довольно крупная ГЭС Биа. Сооружение ее, а также введение в эксплуатацию новых энергетических мощностей на станции Франки, практически исчерпали гидроэнергоресурсы р. Луфиры в пределах Верхней Катанги, и для дальнейшего развития гидроэнергетики этого района была избрана р. Луалаба. Разработанный компанией проект предусматривал создание на этой реке в ущельях Нзило каскада из четырех ГЭС; из них были построены две — Делькоммюн (введена в эксплуатацию в 1953—1954 гг.) и Ле-Маринель (в 1956—1957 гг.). Ныне это наиболее мощные гидростанции в бассейне р. Конго.

Значительный рост гидроэнергетики Верхней Катанги в послевоенные годы не случаен: он связан с быстрым индустриальным развитием района, выдвинувшегося к настоящему времени в число важнейших центров горнодобывающей промышленности и цветной металлургии не только Африки, но и всего мира (недаром Верхнюю Катангу иногда на-

зывают «африканским Руrom»). Следует иметь в виду, что металлургическое производство здесь представлено в основном электрометаллургией, потребности которой в электроэнергии особенно велики. По данным, приводимым А. Марто, для производства тонны электролитической меди требуется 2,35 тыс. кВт·ч электроэнергии, кобальта — 6 тыс., цинка — 4,5 тыс., тонны электролитического кадмия — 1,8 тыс. кВт·ч и т. д.¹⁴

В остальных районах страны гидроэнергетическое строительство осуществлялось главным образом в рамках так называемого десятилетнего плана экономического и социального развития Конго (на 1950—1960 гг.), разработанного бельгийским правительством. Основная цель работ, предусмотренных «планом» в этой области, заключалась в расширении энергоснабжения важнейших городских центров страны. Для строительства гидроэлектростанций были созданы два общества — «Сосьете де форс идро-электрик дю Ба-Конго» и «Сосьете де форс идро-электрик де Л'эст», большая часть акций которых принадлежала бельгийскому государственному капиталу (хотя министерство колоний Бельгии поощряло и частные капиталовложения). В 1955 г. вступили в строй первые две из намеченных по этому плану гидроэлектростанций — Чопо близ Кисангани (тогда Стэнливиля) и Зонго в районе Киншасы (тогда Леопольдвилля), в 1958—1959 гг. еще две — Букаву у одноименного города и Киимби в районе Альбертвилля.

В меньших масштабах гидроэнергостроительство на территории страны (за пределами Верхней Катанги) велось в послевоенный период различными частными, преимущественно горнопромышленными компаниями. Наряду с сооружением новых ГЭС были установлены дополнительные агрегаты на некоторых ранее построенных станциях.

К началу 1960 года — года падения бельгийского колониального режима — вся установленная мощность гидроэлектростанций Конго (вместе с действующими на территории Руанды и Бурунди) превысила 680 тыс. кВт¹⁵. В дальнейшем эта цифра, по-видимому, не изменялась так как, насколько известно, после провозглашения независимости Республики Конго (Киншаса) новые энергетические мощности в эксплуатацию не вводились.

Доля ГЭС в общей установленной мощности электростанций страны в последние годы перед провозглашением ее независимости составляла около 90%¹⁶ и, судя по всему, остается на том же уровне до настоящего времени. Как отмечает В. А. Мартынов, «тепловые электростанции не выдерживают конкуренции ГЭС вследствие недостатка и дороговизны топлива. В Конго большинство из них имеет малую мощность и действует только в течение небольшой части года, когда ощущается недостаток воды в реках и снижается производительность ГЭС»¹⁷.

Постоянно функционируют тепловые электростанции лишь в тех районах, которые пока что совсем не располагают гидроэнергетической базой.

Динамика производства электроэнергии в Конго (Киншаса) за ряд лет характеризуется следующими данными (млн. кВт·ч)¹⁸:

¹⁴ A. Marthoz, L'industrie minière et métallurgique au Congo Belge, «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1955, t. 1, fasc. 1.

¹⁵ E. Devroey, Annuaire hydrologique du Congo et du Ruanda-Urundi, 1959, «Mémoires. Académie royale des sciences d'outre-mer. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1961, t. 14, fasc. 1, стр. 24—25.

¹⁶ Подсчитано по данным: A. Clerfayt, Le développement énergétique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, — там же, 1960, t. 12, fasc. 2, стр. 390—401.

¹⁷ В. А. Мартынов, Конго под гнетом империализма, М., 1959, стр. 127.

¹⁸ «United Nations. Statistical Yearbook, 1963», New York, 1964, стр. 337.

	1948 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.
Всего	497	1292	1445	1743	2489	2519
в том числе				1639		
на ГЭС		1164	1330		2375	2419

Судя по отдельным сообщениям печати, в последующие годы как общее количество производимой электроэнергии, так и соотношение выработки энергии на гидро- и теплоэлектростанциях существенно не изменилось. Так, в 1961 г. общая выработка электроэнергии в стране оценивалась в 2,6 млрд. *квт·ч*, из них 2,5 млрд. *квт·ч* (96%) было произведено гидроэлектростанциями. Потребление электроэнергии в 1961 г. составило 2 млрд. *квт·ч* (148 *квт·ч* на душу населения). Разница между производством и потреблением образуется за счет экспорта части энергии в Замбию. В 1966 г. суммарное производство электроэнергии в Конго достигло 2,8 млрд. *квт·ч*.

Приведенные цифры достаточно убедительно свидетельствуют о том, что электроэнергетика Конго (Киншаса) почти целиком базируется на использовании гидроэнергоресурсов. Таким образом, на примере этой страны лишний раз подтверждается вывод, ранее сделанный одним из авторов настоящей статьи, о том, что «тезис о падении роли гидроэнергии в энергетическом балансе, справедливый для Западной Европы и Северной Америки, нельзя распространять на Африку (а также на Азию и Южную Америку)»¹⁹.

* * *

Размещение гидроэнергетики в Конго (Киншаса) отличается большой неравномерностью. Достаточно сказать, что почти $\frac{3}{4}$ общей установленной мощности ГЭС страны (480 тыс. *квт*) приходится на четыре станции Верхней Катанги: Ле-Маринель, Делькоммюн, Франки и Биа. Они же вырабатывают более $\frac{4}{5}$ всей гидроэнергии (свыше 2 млрд. *квт·ч* ежегодно).

Уже самое беглое ознакомление с размещением конголезских гидроэлектростанций позволяет наметить несколько районов развития гидроэнергетики, соответствующих основным районам горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. Помимо Верхней Катанги собственной гидроэнергетической базой располагают столично-портовый район Нижнего Конго, алмазодобывающие районы на юге страны, золото- и оловодобывающие на северо-востоке и востоке. Гидростанции снабжают энергией также наиболее крупные из расположенных вне районов Верхней Катанги и Нижнего Конго городских центров — Кисангани, Альбертвиль, Букаву, тогда как большинство других населенных пунктов, имеющих электроснабжение, питают током небольшие ТЭС.

В целом можно констатировать, что «вширь», по территории всей страны, гидроэлектростанции не распространились, и присоединиться к мнению П. Желетта²⁰, считающего, что такое положение объясняется нежеланием предпринимателей делать в строительстве гидростанций большие капиталовложения, которые окупаются далеко не сразу. Вместе с тем если учесть абсолютно преобладающую роль ГЭС в производстве электроэнергии в стране, то нетрудно понять, что неравномерность размещения гидроэнергетики тесно связана с неравномерно-

¹⁹ Ю. Д. Дмитриевский, Гидроэнергетика Африки, — «Страны и народы Востока», вып. II, М., 1961, стр. 84.

²⁰ См.: P. Geulette, Le problème de l'électricité au Congo Belge, — «Energie» Bruxelles, 1953, № 120.

стью размещения конголезской энергетики в целом, отражающей резкие диспропорции экономического развития отдельных районов республики.

Не приводя полного списка всех действующих гидроэлектростанций Конго (Киншаса), назовем и кратко охарактеризуем те из них, которые имеют установленную мощность не менее 1 тыс. *квт*. Этот обзор удобно дать по уже намеченным районам развития гидроэнергетики.

Гидроэлектростанции Верхней Катанги. Мы уже видели, что Верхняя Катанга, главный индустриальный район страны, одновременно является районом наиболее развитой гидроэнергетики. Всего здесь насчитывается шесть гидростанций мощностью более 1 тыс. *квт*, в том числе четыре крупнейшие в республике. До начала 1967 г. эти четыре станции принадлежали главной промышленной компании Конго «Юнион миньер дю О'Катанга» и ее дочернему обществу «Сожефор». Решением правительства Конго в январе 1967 г. компания «Юнион миньер дю О'Катанга» ликвидирована. Ее должна заменить вновь созданная компания «Жекомин». 60% акционерного капитала которой принадлежат конголезскому правительству.

Познакомимся с четырьмя главными гидроэлектростанциями Верхней Катанги в хронологическом порядке их введения в эксплуатацию.

Франки²¹ (Мвадингуша) на р. Луфире, в ее среднем течении. Установленная мощность — 72 тыс. *квт*²². Первые три агрегата вступили в строй в 1930 г., четвертый — в 1937 г., пятый — в 1938 г. и шестой — в 1954 г.

ГЭС Франки — первая гидростанция, построенная «Юнион миньер дю О'Катанга» для энергоснабжения городов и промышленных предприятий «Медного пояса» Верхней Катанги. Выбор для гидроэнергостроительства среднего течения Луфиры был обусловлен не только концентрацией на этом участке реки значительных запасов гидроэнергии, но и его удобным местоположением в непосредственной близости к одному из крупнейших индустриальных центров «Медного пояса» — Жадовиллю. На этом участке Луфиры, средний годовой расход которой составляет здесь 57 *куб. м/сек* (при среднем минимуме 14 *куб. м/сек* и среднем максимуме 125 *куб. м/сек*), преодолевает барьер гор Кони, образуя водопады Корне (две ступени общей высотой 115 м) и примерно в 10 км ниже — пороги Кони (более 50 м). ГЭС Франки использует первый из этих перепадов. Река перекрыта бетонной гравитационной плотиной длиной 500 м и высотой 12 м (первоначальная высота — 8 м). Образованное ею водохранилище — оз. Мвадингуша — с 1948 г. (после окончания надстройки плотины) имеет площадь 446 *кв. км* (крупнейший по площади искусственный водоем в бассейне Конго); средняя глубина его — не более 3 м, полезная емкость — 1267 млн. *куб. м*. Сооружение водохранилища позволило практически полностью зарегулировать сток Луфиры. Вместе с тем большая площадь водного зеркала и малая глубина водохранилища, обусловленные равнинным характером рельефа местности, расположенной непосредственно перед горами Кони (так называемая равнина Средней Луфиры), приводят к значительным поте-

²¹ Четыре гидростанции Верхней Катанги названы по именам бельгийских исследователей и колонизаторов этой территории — Э. Франки, Л. Биа, А. Делькомюна и П. Ле-Маринеля.

²² Встречающиеся в печати сведения о мощностях гидроэлектростанций бассейна р. Конго нередко весьма разноречивы. В настоящей работе установленные мощности ГЭС Конго (Киншаса) указаны по данным двух источников, которые мы имеем основания считать наиболее компетентными: P. Geulet, Notice de la carte..., стр. 2; E. Devroey, Annuaire hydrologique..., стр. 16—25. Из этих же источников заимствованы даты пуска станций в эксплуатацию.

рям воды на испарение (порядка 550 млн. куб. м в год, что составляет 30% среднего годового стока реки в створе плотины).

ГЭС Франки, как и все наиболее крупные гидростанции страны, принадлежит к деривационному типу. Забираемая из оз. Мвадингуша вода подается из водоприемника по открытому каналу длиной 600 м в напорный бассейн, а оттуда по трем напорным трубопроводам длиной 300 м — к зданию ГЭС, где установлены три турбогенераторные группы мощностью по 11 тыс. кВт и три группы по 13 тыс. кВт. Напор, используемый турбинами станции, достигает 110 м. Подъем уровня водохранилища в результате надстройки плотины позволил увеличить общий напор на 4 м, но использовать этот дополнительный напор не удалось из-за неблагоприятных местных условий, не позволивших соответствующим образом поднять берега деривационного канала²³.

Биа на р. Луфире, у порогов Кони, в 8 км ниже ГЭС Франки. Установленная мощность — 42 тыс. кВт. Введена в эксплуатацию в 1950 г.

Плотина станции — каменнонабросная, длиной по гребню 470 м и высотой 20 м. Водоохранилище имеет значительно меньшие размеры, чем оз. Мвадингуша (площадь — 4,5 кв. км, полезная емкость — 16 млн. куб. м), и выполняет функции бассейна суточного регулирования (сезонные колебания стока уже выровнены водохранилищем Мвадингуша).

Комплекс водоподводящих сооружений включает открытый деривационный канал длиной 386 м, напорный туннель длиной 270 м, сифон длиной 160 м, второй открытый канал длиной 429 м, напорный бассейн и три напорных трубопровода длиной 98 м. Энергетическое оборудование ГЭС состоит из трех турбогенераторных групп мощностью по 14 тыс. кВт. Турбины станции работают при среднем напоре немного более 50 м. Отработанная вода отводится в русло реки по каналу длиной 1,3 тыс. м²⁴.

Делькоммюн на р. Луалабе, установленной мощностью 108 тыс. кВт. Введена в эксплуатацию в 1953—1954 гг.

Делькоммюн — верхняя станция запроектированного «Юнион миньер» гидроэнергетического каскада на р. Луалабе. Спускаясь с высоких плоскогорий Верхней Катанги на плоскую равнину Камолондо, Луалаба пересекает горстовый массив Биано, проходя через ряд глубоких и узких ущелий, известных под общим названием ущелий Нзило, или Зило, и образуя многочисленные пороги и водопады.

До проведения работ по гидроэнергетическому освоению Луалабы общее падение реки в зоне ущелий Нзило, на расстоянии в 69 км, составляло 475 м, после сооружения плотины Делькоммюн уровень верхнего бьефа повысился на 26 м и общее падение соответственно увеличилось до 501 м²⁵. Средний годовой расход Луалабы при входе в ущелья Нзило — 104 куб. м/сек, средний минимальный — 37 куб. м/сек, средний максимальный — 231 куб. м/сек²⁶. Для полного использования ее гидроэнергоресурсов в районе Нзило намечалось строительство четырех ГЭС, суммарная средняя мощность которых должна была составить более 400 тыс. кВт, а средняя годовая выработка энергии — около 4 млрд. кВт·ч. Построены только две гидростанции.

²³ A. Marthoz, Le problème de l'énergie électrique au Katanga, «Energie», 1954, № 124, стр. 2263—2265.

²⁴ Там же, стр. 2266—2268; R. Bette, Aménagement des chutes de la Lufira à Koni, «Mémoires. Institut royal colonial belge. Section des sciences techniques», 1952, t. 6, fasc. 2, стр. 7—8.

²⁵ M. Robert, Géologie et géographie du Katanga y compris l'étude des ressources et de la mise en valeur, Bruxelles, 1956, стр. 561.

²⁶ A. Marthoz, Le problème..., стр. 2272.

Бетонная арочная плотина Делькоммюн расположена в 1,5 км от места входа Луалабы в ущелья Нзило: длина ее по гребню — 162 м, максимальная высота — 72,5 м. Водоохранилище Делькоммюн по площади (207 кв. км) примерно вдвое уступает водоохранилищу Мвадингуша, но, будучи более глубоким (средняя глубина — около 9 м), превосходит его по емкости (общая — 1733 млн. куб. м, полезная — 1675 млн. куб. м). Сама ГЭС, оснащенная четырьмя турбогенераторными группами мощностью по 27 тыс. квт, находится в 3 км ниже плотины по течению Луалабы, на противоположном конце образуемой здесь рекой крутой излучины. Расположенный внутри этой излучины, на левом берегу реки, горный массив прорезан напорным деривационным туннелем длиной 1773 м; у нижнего конца его находится уравнильный резервуар, из которого вода по двум блиндированным туннелям длиной 58 м и затем по четырем напорным трубопроводам длиной 106 м подается на турбины. Суммарный напор в сооружениях гидроузла (напор брутто) составляет в среднем 77 м, средний используемый турбинами (напор нетто) — 74 м. Благодаря регулированию стока Луалабы водоохранилищем Делькоммюн для выработки электроэнергии в течение всего года может использоваться расход воды в среднем около 97 куб. м/сек, т. е. весьма близкий к среднегодовому²⁷.

Ле-Маринель — вторая станция луалабского каскада (по проекту каскада — третья, считая сверху вниз по течению реки), крупнейшая в стране и во всем бассейне р. Конго. Установленная мощность — 258 тыс. квт. Вступила в строй в 1956—1957 гг.

Каменнонабросная плотина Ле-Маринель, достигающая 180 м в длину по гребню и около 70 м в высоту, расположена в 36 км ниже места вступления Луалабы в ущелья Нзило и в 10 км выше большого водопада Лукука, высотой 30 м, за которым следует серия порогов с общим перепадом в 50 м. Сток Луалабы на этом участке уже достаточно зарегулирован водоохранилищем Делькоммюн, и маленькое водоохранилище Ле-Маринель (площадь — 3,35 кв. км, общая емкость — 65 млн. куб. м, полезная емкость — 21 млн. куб. м) служит лишь для суточного регулирования.

Весьма оригинально местоположение самой ГЭС: она находится не в долине Луалабы, а в проходящей примерно параллельно ей долине Секе, небольшого притока р. Луфупа, в свою очередь впадающей в Луалабу вблизи нижней оконечности ущелий Нзило. Секе протекает на более низком уровне, чем Луалаба в створе плотины Ле-Маринель; это редкое явление объясняется тем, что район Нзило в недавнем геологическом прошлом испытал тектоническое поднятие (которое и привело к врезанию ущелий Нзило), тогда как долина Секе не была захвачена этими движениями. Указанная особенность подсказала бельгийским инженерам — строителям станции Ле-Маринель остроумное конструктивное решение поставленной перед ними задачи, позволившее значительно понизить уровень нижнего бьефа гидроузла (по сравнению с другим возможным вариантом выбора места строительства ГЭС — у подножия водопада Лукука) и соответственно увеличить напор без существенного удлинения водоподводящих сооружений.

Из водоприемника на левом берегу Луалабы вода подается в долину Секе по напорному туннелю длиной 2438 м, поступаая сначала в уравнильный резервуар, а оттуда по двум блиндированным туннелям длиной 110 м в турбинные водоводы (четыре напорных трубопровода длиной 357 м). Созданный деривацией искусственный перепад

²⁷ Там же, стр. 2270—2276.

достигает в общей сложности 183 м, средний напор нетто — 179 м. Зарегулированный расход, который может быть использован турбинами ГЭС, составляет около 104 куб. м/сек²⁸.

На станции Ле-Маринель установлены четыре турбогенераторных группы мощностью приблизительно по 65 тыс. квт.

Данные о потенциально возможной выработке электроэнергии на станциях Франки, Биа, Делькоммюн и Ле-Маринель приведены в табл. 2. Фактическая выработка энергии на этих четырех ГЭС составила в 1957 г. 1930 млн. квт·ч, в том числе на станции Франки — 309 млн. квт·ч, Биа — 176 млн., Делькоммюн — 405 млн. и Ле-Маринель — 1040 млн. квт·ч²⁹. В последующие годы производство энергии существенно не изменялось (в 1959 г. — 2182 млн. квт·ч, в 1960 г. — 2008 млн., в 1962 г. — 2075 млн. квт·ч)³⁰.

Данные об установленной мощности и выработке электроэнергии на четырех крупных ГЭС Верхней Катанги в сопоставлении с соответствующими показателями по стране в целом убедительно свидетельствуют о том, что ее главная промышленная компания «Юнион миньер дю О'Катанга», в собственности которой находились эти станции, являлась в то же время и главной энергетической монополией.

Гидростанции Франки, Биа, Делькоммюн и Ле-Маринель связаны между собой линиями электропередач в единую энергосистему, дающую ток всему «Медному поясу». Помимо городов и промышленных центров этого района электроэнергию потребляют также электрифицированные железные дороги Верхней Катанги³¹.

Часть электроэнергии, вырабатываемой ГЭС Ле-Маринель, поставляется медным компаниям Замбии, принимавшим участие в финансировании строительства этой станции. В первые годы после введения ее в эксплуатацию ежегодный экспорт электроэнергии в Замбию составлял 500—600 млн. квт·ч. Впоследствии (в связи с вступлением в строй ГЭС Кариба на р. Замбези) он уменьшился до 250 млн. квт·ч³².

²⁸ Там же, стр. 2290—2292.

²⁹ A. Clerfayt, Le développement..., стр. 394—395.

³⁰ G. Everwyn, L'industrie du cuivre dans le Katanga moderne, — «Mines et métallurgie», 1962, № 3559, стр. 92; «République démocratique du Congo», — «Europe — France — Outre-mer», 1966, t. 43, № 435, стр. 89.

³¹ Решение о переводе наиболее грузонапряженных железнодорожных линий с паровой тяги на электрическую принято «Компани дю шмен де фер дю Ба-Конго о Катанга», эксплуатирующей железнодорожную сеть Катанги, в 1949 г. В 1952—1956 гг. была электрифицирована линия Лубумбаши — Жадовиль — Тенке — Колвези (342 км), в 1958—1959 гг. — Тенке — Луэна (184 км). Перед провозглашением независимости Конго изучались возможности электрификации железнодорожной линии к западу от Колвези, в направлении Анголы (см.: E. T a u m a n s, Le développement de l'électrification des chemins de fer au Katanga, — «Revue de la Société royale belge des ingénieurs et industriels», 1961, № 9—10, стр. 371—372).

³² «Mining Yearbook 1965», London, 1965, стр. 619.

Т а б л и ц а 2
Производительность ГЭС
Верхней Катанги *

ГЭС	Потенциально возможная выработка электроэнергии, млн. квт·ч		
	в средний по водности год	в год максимальной водности	в год минимальной водности
Франки	376	484	237
Биа	199	256	125
Делькоммюн	533	560	425
Ле-Маринель	1410	1478	1236

* Составлено по данным: A. Martnoz, Le problème de l'énergie électrique au Katanga, — «Energie», Bruxelles, 1954, № 124, стр. 2266, 2268, 2270.

Кроме перечисленных четырех станций в рассматриваемом районе имеются еще две небольшие ГЭС, не входящие в единую энергосистему Верхней Катанги. Это Лубуди-А (установленная мощность — 3,7 тыс. кВт) и Лубуди-Б (2 тыс. кВт) на р. Южная Калуле (правый приток Луалабы). О первой из них мы уже упоминали как о старейшей из конголезских гидростанций, введенной в эксплуатацию в 1923 г.; вторая вступила в строй в 1951 г. Обе станции обслуживают цементное производство.

Гидроэлектростанции Нижнего Конго. Экономическое развитие района Нижнего Конго (а соответственно и развитие гидроэнергетики) связано с его ключевым положением в транспортной системе страны как единственного ее района, имеющего непосредственный выход к океану. Транспортная ось района — железная дорога протяженностью 366 км, построенная в обход водопадов Ливингстона в нижнем течении р. Конго, соединяет доступный для океанских судов порт Матади в эстуарии Конго, играющий роль главных морских ворот республики, с речным портом Киншасой — начальным пунктом разветвленной сети судоходных путей по среднему течению р. Конго и ее притокам. Вполне закономерно, что вдоль этой жизненно важной для страны транспортной артерии, связывающей обширный конголезский хинтерланд с атлантическим побережьем и пропускающей основные экспортные и импортные грузопотоки, сложился довольно значительный (по крайней мере для Африки) комплекс предприятий обрабатывающей промышленности, выросли крупные городские центры, в том числе один из крупнейших городов Африканского континента — столица республики Киншаса.

Район Нижнего Конго обладает большими запасами гидроэнергии, подавляющая часть которых приходится на саму р. Конго. Однако огромный гидроэнергетический потенциал ее нижнего течения пока еще не используется (хотя проект его освоения существует) и все имеющиеся в этом районе гидростанции построены на сравнительно небольших притоках главной реки. Всего здесь в настоящее время действуют три ГЭС мощностью более 1 тыс. кВт.

Мпозо (Матади) на р. Мпозо, левом притоке Конго. Установленная мощность — 2 тыс. кВт. Введена в эксплуатацию в 1934 г. Снабжает электроэнергией расположенный поблизости город и порт Матади.

Санга на другом левом притоке Конго — Инкиси, у водопадов Санга. Установленная мощность — 12 тыс. кВт. Первая очередь пущена в 1932 г.; полной мощности станция достигла в 1949 г. Снабжает электроэнергией Киншасу.

Зонго — вторая станция на р. Инкиси, расположенная ниже станции Санга, примерно в 80 км к юго-западу от Киншасы. Установленная мощность — 39 тыс. кВт (полная проектная мощность — 75 тыс. кВт). Первая очередь введена в эксплуатацию в 1955 г., вторая — в 1957 г. Эта станция — одна из наиболее крупных в стране по мощности (она уступает только верхнекатангским ГЭС).

Решение о сооружении второй ГЭС в районе Киншасы было продиктовано возросшими после второй мировой войны потребностями конголезской столицы в электроэнергии, которые уже не могла удовлетворить старая станция Санга (несмотря на то, что в послевоенные годы на ней были установлены дополнительные агрегаты). В качестве места строительства было избрано нижнее течение р. Инкиси. Непосредственно перед впадением в р. Конго она на расстоянии нескольких километров спускается более чем на 200 м, низвергаясь каскадом водопадов и порогов. Столь значительный перепад, сосредоточенный на

приустьевом отрезке реки, объясняется всяческим характером ее долины, обусловленным различной скоростью вертикального врезания Инкиси и Конго.

ГЭС Зонго использует верхнюю часть этого перепада, общей высотой около 60 м. На рассматриваемом участке, в 4 км от места слияния с Конго, Инкиси огибает плато Село, образуя ряд порогов, а затем водопад Зонго (высота — 45 м). Выше водопада, в 800 м от него, на реке имеется остров, разделяющий ее на два рукава и значительно облегчивший ее перекрытие. Левый рукав перегорожен бетонной арочной плотиной длиной 120 м (максимальная высота над фундаментом — 17 м). В направлении правого берега реки ее продолжает земляная плотина длиной 80 м. Водохранилище, образованное плотиной, невелико по объему (всего 800 тыс. куб. м при среднем уровне воды) и может использоваться лишь для суточного регулирования стока.

Следует отметить, что р. Инкиси имеет весьма неравномерный режим: абсолютные экстремальные расходы воды в районе Зонго колеблются от 60 до 1750 куб. м/сек. После сооружения плотины и водохранилища этот неравномерный сток так и остался незарегулированным.

Гидростанция расположена в 200 м ниже водопада Зонго, т. е. в 1 км ниже плотины по течению реки. Из водохранилища на левом берегу вода по напорному деривационному туннелю длиной в 725 м, проложенному через плато Село, поступает в уравнительный резервуар, связанный с головными ваннами напорных трубопроводов (длина — 172 м), подающих воду на турбины (сейчас функционируют два трубопровода, впоследствии предполагается построить еще один). Используемый турбинами напор составляет в среднем 59 м. На станции установлены три турбогенераторные группы мощностью по 13 тыс. квт. Современная установленная мощность станции превышает ее среднюю минимальную мощность (обеспеченную на протяжении всего года). Последняя, определяемая в 28 тыс. квт, была рассчитана проектировщиками, исходя из наименьшего зарегистрированного межennale расхода Инкиси — 60 куб. м/сек. Для более полного использования стока реки в гидроэнергетических целях в дальнейшем на станции предполагается установить еще два агрегата и довести установленную мощность до 75 тыс. квт. Однако такую мощность турбины смогут развивать лишь в течение части года («пиковая» мощность)³³.

Энергия, вырабатываемая станцией Зонго (185 млн. квт·ч в 1957 г.³⁴), передается в города и промышленные центры района Нижнего Конго — Киншасу, Тисвиль, Катье, Инкиси, Лукала³⁵.

В предвидении дальнейшего роста потребностей Киншасы в электроэнергии разработан проект сооружения на Инкиси еще одной ГЭС — Зонго-II. Согласно проекту, эта станция должна функционировать на основе уже существующей плотины. Вода, отработанная турбинами ныне действующей станции Зонго (Зонго-I), не будет сбрасываться обратно в Инкиси, как это делается в настоящее время, а по напорному туннелю длиной 3 км пойдет к станции Зонго-II, которую намечено построить в непосредственной близости к месту слияния рек Инкиси и Конго. Эта станция будет использовать всю не использован-

³³ P. Geulette, La centrale de Zongo, — «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1955, t. I, fasc. 3, стр. 17—26; «Le centrale hydroélectrique de Zongo (Congo Belge)», — «Energie», 1955, № 132, стр. 2700—2702.

³⁴ A. Clerfayt, Le développement..., стр. 390—391.

³⁵ J. Bruart, Panorama de la production hydroélectrique, — «Industrie», 1958, № 6, стр. 392.

ную станцией Зонго-I (т. е. большую) часть перепада нижнего течения Инкиси и сможет иметь мощность около 120 тыс. кВт³⁶.

Гидроэлектростанции алмазодобывающих районов бассейна р. Касаи. Как известно, в Конго (Киншаса) эксплуатируются две алмазные площади: Касаи (Чикапа) — в бассейне среднего течения р. Касаи и ее притоков Чикапы, Лонгачимо, Чиумбе и др., и Бакванга (Бушиме) — в бассейне р. Лубилаш (верхнее течение р. Санкуру) и ее притоков Луби, Бушиме и др. В этих районах действуют три гидроэлектростанции.

Чикапа (Жано) на р. Касаи, у водопада Погге, несколько выше г. Чикапа. Установленная мощность — 1,4 тыс. кВт. Введена в эксплуатацию в 1949 г. Снабжает электроэнергией алмазные разработки района Касаи.

Чала (установленная мощность — 1,4 тыс. кВт) и *Янг* (7 тыс. кВт) на р. Лубилаш. ГЭС Чала пущена в эксплуатацию в 1931 г., Янг — в 1952 г. Обслуживают добычу алмазов в районе Бакванга.

В связи с ростом потребностей в электроэнергии алмазодобывающей промышленности района Бакванга здесь предполагается построить еще одну ГЭС (Чала-II).

Гидроэлектростанции золотодобывающего района Кило-Мото. В этом районе, расположенном на крайнем северо-востоке страны, имеются четыре гидроэлектростанции.

Соленьяма-I и *Соленьяма-II* (установленная мощность — по 1,2 тыс. кВт) на р. Шари, левом притоке р. Итури (верховье р. Арувими). Пущены соответственно в 1924 г. и 1931 г.

Будана также на р. Шари. Установленная мощность — 9,4 тыс. кВт. Первая очередь вступила в строй в 1940 г., вторая — в 1955 г.

Нзоро на р. Нзоро, правом притоке р. Кибали (верховье Уэле). Установленная мощность — 1 тыс. кВт. Вступила в строй в 1934 г.

Все четыре станции снабжают электроэнергией золотые рудники (Соленьяма-I и II и Будана — рудники Кило, Нзоро — рудники Мото).

Гидроэлектростанции оловодобывающего района Маниема. Здесь насчитывается 7 ГЭС мощностью не менее 1 тыс. кВт, обслуживающих добычу олова и ассоциирующихся с ним полезных ископаемых (тантал-колумбита, вольфрамита, берилла), а также золота.

Белиа (установленная мощность — 2 тыс. кВт) на одноименном левом притоке р. Ловы. Вступила в строй в 1958 г.

Кайло (2,2 тыс. кВт) на р. Амбве, правом притоке р. Луалабы. Введена в эксплуатацию в 1955 г.

Калима-I (2,9 тыс. кВт) и *Калима-II* (3,1 тыс. кВт) на р. Лучурукуру, правом притоке р. Элилы (эти станции известны также как Лучурукуру-I и II). Введены в эксплуатацию соответственно в 1943 г. и 1952 г.

Камитуга (1,6 тыс. кВт) на р. Зизи в системе Элилы. Первая очередь пущена в 1937 г., вторая в 1958 г.

Кампене (1,6 тыс. кВт) на р. Кунда, правом притоке р. Луалабы. Пущена в эксплуатацию в 1954 г.

Намойя (2,4 тыс. кВт) на р. Магембе в системе р. Луамы. Введена в эксплуатацию в 1955 г.

Гидроэлектростанции оловодобывающего района Северной Катанги. В этом районе имеется только одна ГЭС, подлежащая включению в наш список, но зато по установленной мощности (29 тыс. кВт) она почти вдвое превосходит перечисленные выше гидроэлектростанции района

³⁶ Там же, стр. 392; «La centrale hydroélectrique...», стр. 2701.

Маниема, вместе взятые. Речь идет о станции Пиана-Мванга на р. Ловуа в 50 км выше Киамби. Для выработки электроэнергии используется перепад в 23 м (водопады Пиана-Мванга)³⁷. Первая очередь ГЭС введена в эксплуатацию в 1932 г., вторая — в 1957 г. Обслуживает добычу и металлургическую обработку олова (оловоплавильный завод в Манонго).

Прочие гидроэлектростанции. На востоке Конго (Киншаса) имеются три гидростанции средней мощности — Чопо, Букаву и Киимби, обслуживающие не горнопромышленные районы, как остальные ГЭС этой части страны, а крупные городские центры.

Чопо на одноименном правом притоке р. Конго, в 3 км к северу от Кисангани (используется перепад в 18 м)³⁸. Установленная мощность первой очереди, введенной в эксплуатацию в 1955 г., — 12,4 тыс. кВт; полная проектная мощность станции превышает 18 тыс. кВт. Снабжает электроэнергией г. Кисангани.

Букаву (Муруру) на р. Рузизи, соединяющей озера Киву и Танганьика и образующей на 40-километровом участке своего верхнего течения перепад высотой более 500 м. ГЭС использует лишь небольшую часть этого перепада (менее 25 м). Установленная мощность первой очереди, пущенной в эксплуатацию в 1958 г., — 12,6 тыс. кВт (полная проектная мощность — более 25 тыс. кВт). Дает ток расположенному поблизости городу Букаву; часть электроэнергии поставляется также в Бужумбуру, столицу Бурунди.

Киимби на одноименной реке, правом притоке р. Луамы, примерно в 100 км к северу от Альбертвила. Спускаясь с высокого горстового массива, обрамляющего с запада грабен оз. Танганьика, эта река образует на расстоянии менее 3,5 км перепад в 650 м³⁹, который и используется для выработки электроэнергии. Как и в предыдущих двух случаях, в эксплуатации введена только первая очередь станции (в 1959 г.). Установленная мощность — 17,5 тыс. кВт (полная проектная — свыше 41 тыс. кВт). ГЭС Киимби обеспечивает энергетические потребности Альбертвила.

В печати сообщалось⁴⁰, что в конце 1961 — начале 1962 г. во время исключительно интенсивных ливней эта станция была повреждена оползнями и грязевыми потоками. Те же ливни вызвали катастрофический паводок на р. Конго и ее притоках, в результате которого была затоплена и на несколько месяцев выведена из строя ГЭС Чопо.

Заслуживает также упоминания ГЭС Камина на р. Килуби, левом притоке р. Ловои, впадающей в Луалабу. Введена в эксплуатацию в 1954 г. Установленная мощность — 8,4 тыс. кВт. Обслуживает военную базу Камина.

Кроме перечисленных станций, мощность которых не менее 1 тыс. кВт, в Конго (Киншаса) имеется ряд более мелких ГЭС при отдельных рудниках, некоторых предприятиях обрабатывающей промышленности (хлопкоочистительных, пивоваренных заводах и т. п.) и религиозных миссиях.

В последние годы бельгийского колониального режима в Конго были разработаны проекты нового гидростроительства, так и оставшие-

³⁷ M. Robert, Géologie et géographie du Katanga..., стр. 555.

³⁸ J. Labens, Centrale hydroélectrique de la Tshopo, — «Technique et humanisme», 1956—1957, № 5, стр. 286.

³⁹ M. Robert, Géologie et géographie du Katanga..., стр. 570.

⁴⁰ См.: P. Geulette, Les sociétés Forces dans le Congo des années 1960—1962, — «Bulletin des séances. Académie royale des sciences d'outre-mer», 1963, t. 9, fasc. 2, стр. 418—447.

ся нереализованными, но несомненно представляющие немалый интерес для будущего развития конголезской гидроэнергетики.

Некоторые из них мы уже называли (проект сооружения в дополнение к двум действующим ГЭС на р. Луалабе в районе Нзило еще двух станций, проект станции Зонго-II на р. Инкиси и др.). Заслуживают внимания также два принципиально различных проекта использования в гидроэнергетических целях стока оз. Киву. Один из них предусматривает строительство на вытекающей из него р. Рузизи, в ее верхнем течении, каскада из пяти станций, которые будут использовать в общей сложности перепад в 460 м и иметь суммарную мощность 200 тыс. кВт (одну из ступеней этого каскада образует уже построенная ГЭС Букаву).

По другому проекту предполагается сооружение одной мощной ГЭС, вода к которой будет поступать непосредственно из озера по 30-километровому туннелю. При этом появляется возможность утилизировать значительно больший перепад — 563 м. Этот проект разработан в двух вариантах: без понижения уровня озера и с понижением его на 20 м. В первом случае ГЭС сможет иметь мощность 300 тыс. кВт, соответствующую годовой выработке 2,7 млрд. кВт·ч электроэнергии. Во втором случае в течение 20 лет может быть использована мощность 550 тыс. кВт (годовая выработка порядка 5 млрд. кВт·ч); в дальнейшем, со стабилизацией уровня озера, доступная для использования мощность сократится до 300 тыс. кВт, а годовое производство энергии — до 2,7 млрд. кВт·ч⁴¹.

Существуют проекты энергетического использования вод бассейна р. Улинди⁴² и некоторых других водотоков.

Нельзя, наконец, не остановиться на знаменитом «проекте Инга», широко обсуждавшемся на страницах мировой печати. Этот проект предусматривает сооружение крупнейшей гидростанции в низовых р. Конго, т. е. той ее части, которая наиболее богата гидроэнергоресурсами. Как известно, перед выходом на береговую низменность Атлантического океана могучая река прорывается в узком ущелье через приподнятый западный край впадины Конго, образуя величественный каскад водопадов, порогов и быстрин, объединяемых под названием водопадов Ливингстона. Общее падение реки на этом участке, между Киншасой и Матади, на расстоянии около 350 км составляет почти 270 м. При огромных расходах реки, достигающей в нижнем течении максимума своей водоносности, потенциальные запасы мощности здесь исключительно велики: как мы уже видели выше, они оцениваются примерно в 84 млн. кВт, приближаясь к 2/3 всего гидроэнергетического потенциала бассейна.

Одним из наиболее удобных мест для гидроэнергостроительства в низовьях р. Конго является расположенный приблизительно в 40 км выше Матади район плато Инга, которое и дало свое название рассматриваемому проекту. Река описывает здесь очень крутую излучину (что создает благоприятные условия для применения деривации), спускаясь на расстоянии всего 26 км на 96 м⁴³. Средний годовой расход воды в районе Инга (за период с 1902 по 1957 г.) определяется в 38 тыс. куб.

⁴¹ «Aménagement hydroélectrique rationnel du lac Kivu au Congo Belge», — «Journal du four électrique et des industries électrochimiques», 1957, vol. 66. № 1, стр. 19

⁴² R. Stirlinghamber, Utilisation à des fins énergétiques et agricoles des eaux des hauts plateaux de la Kiliba et de l'Ulindi, — «Bulletin mensuel. Centre belge d'étude et documentation des eaux», 1958, № 40, стр. 73—83.

⁴³ F. Campus, L'aménagement hydroélectrique du fleuve Congo à Inga, — «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1958, t. 6, fasc. 6, стр. 3—4.

м/сек, абсолютный минимальный — в 22 тыс. куб. м/сек, абсолютный максимальный — в 67 тыс. куб. м/сек⁴⁴.

Систематические полевые исследования района Инга, направленные на выявление его гидроэнергетических возможностей, были предприняты в 1952 г.⁴⁵, незадолго до того основанным «Синдикатом для развития электрификации Нижнего Конго» (СИДЕЛКО) во главе с видным бельгийским специалистом-гидроэнергетиком П. Желеттом⁴⁶. В результате этих исследований к 1954—1955 гг. уже обрисовались основные черты «проекта Инга», который с тех пор привлек к себе самое пристальное внимание бельгийских и международных деловых кругов.

В 1957 г. материалы по нему подверглись тщательному изучению учрежденным Министерством колоний Бельгии комитетом экспертов под председательством Ф. Кампю, также одного из виднейших бельгийских авторитетов в области гидроэнергетики.

По оценке экспертов, исходящей из использования расхода в 25 тыс. куб. м/сек (обеспеченность 99,8%) и учитывающей возможное увеличение естественного напора в результате сооружения плотины и водохранилища, доступный для освоения валовой гидроэнергетический потенциал р. Конго в районе Инга достигает 34,2 млн. кВт. Эксперты обращают также внимание на то, что при использовании расхода в 30 тыс. куб. м/сек (обеспеченность 90%) можно в течение 330 дней в году получить дополнительную мощность еще в 5 млн. кВт⁴⁷.

Комитет экспертов рекомендовал осуществлять поэтапное освоение указанного потенциала с использованием вначале лишь части расхода и напора, могущих быть утилизированными для производства электроэнергии. Разработанный им проект предусматривал начальную стадию, на которой используемая мощность составит 830 тыс. кВт (что соответствует годовой выработке 6,6 млрд. кВт·ч электроэнергии), затем стадию, названную экспертами первой, с доведением мощности станции до 1570 тыс. кВт (годовая выработка 12,6 млрд. кВт·ч) и т. д., смотря по потребности в энергии. На конечной стадии, согласно заключению экспертов, гарантированная мощность может быть доведена до 25 360 тыс. кВт, а ежегодное производство энергии — до 202,9 млрд. кВт·ч⁴⁸. Таким образом, с достижением полной мощности ГЭС Инга должна была бы стать крупнейшей гидростанцией в мире.

В ноябре 1957 г. бельгийское правительство приняло решение о строительстве первой очереди ГЭС Инга (мощность — 1570 тыс. кВт)⁴⁹. Специально созданный «Национальный институт исследований для развития Нижнего Конго» (во главе с Ф. Кампю) начал предварительные технико-экономические исследования. Строительные работы намечалось начать не ранее конца 1960 г.

⁴⁴ R. Van Ganse, Les débits du fleuve Congo à Léopoldville et à Inga, — «Bulletin des séances. Académie royale des sciences coloniales», 1959, t. 5, fasc. 3, стр. 760.

⁴⁵ Преследовавшие эти же цели изыскания проводились здесь незадолго до первой мировой войны и затем в 1920-х годах (см.: J. H. P i r e n n e, Histoire du site d'Inga, — «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1957, t. 6, fasc. 3).

⁴⁶ См.: P. G e u l e t t e, Considerations sur l'aménagement hydroélectrique du fleuve Congo à Inga, — «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1955, t. 2, fasc. 3; его же, Etat des données techniques relatives au projet d'équipement hydroélectrique du fleuve Congo à Inga, — «Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1957, t. 7, fasc. 2.

⁴⁷ F. C a m p u s, L'aménagement hydroélectrique..., стр. 8—9.

⁴⁸ Там же, стр. 9.

⁴⁹ «L'aménagement du site Inga au Congo Belge», — «Industries et travaux d'outre-mer», 1958, t. 6, № 50, стр. 11.

Следует отметить, что из-за затруднений с финансированием строительства первой очереди ГЭС ее мощность вскоре пришлось пересмотреть в сторону уменьшения (до 400 тыс. *квт*)⁵⁰. Однако и в этом урезанном виде «проект Инга» так и не был осуществлен. Его реализации помешали политические события последующих лет — мощный взрыв национально-освободительного движения, приведший в 1960 г. к предоставлению Конго независимости, и начавшаяся вскоре после этого спровоцированная империалистами гражданская война.

Взятый в целом, «проект Инга» поражает своей грандиозностью — но в этом и едва ли не самое слабое его место. Действительно, то количество электроэнергии — порядка 200 млрд. *квт·ч*, — которое могла бы давать ежегодно ГЭС Инга при доведении ее до полной проектной мощности, соответствует, как отмечает В. А. Мартынов, годовому потреблению электроэнергии в Англии, Франции и Германии, вместе взятых⁵¹. В условиях стран Африки с их слаборазвитой экономикой (в том числе и Конго, хотя по уровню экономического развития эта республика стоит выше большинства других африканских государств) найти потребителя для такого огромного количества энергии нелегко. При разработке «проекта Инга» имелось в виду создание в районе Нижнего Конго крупного комплекса электрометаллургической и электрохимической промышленности. В него должны были войти предприятия по производству алюминия (развитию этой отрасли на первом этапе реализации проекта придавалось наиболее важное значение), искусственного азота, урана и его изотопов, тяжелой воды, ферросплавов, металлического титана и т. д. Предполагалось, что эти предприятия будут работать как на местном, так и на привозном сырье (например, бокситах из Ганы или Гвинеи)⁵².

Не углубляясь сколько-нибудь в социально-экономическую характеристику «проекта Инга», — уже дававшуюся в советской литературе, в особенности в цитированной нами работе В. А. Мартынова, — подчеркнем лишь, что индустриальный комплекс, который предусматривалось создать на базе этой ГЭС, должен был играть в первую очередь военно-стратегическую роль. Это достаточно ясно видно хотя бы из списка тех отраслей производства, которые намечалось организовать. «Проект Инга», — писал В. А. Мартынов в 1959 г., — является одним из звеньев империалистического плана «Еврафрики», предусматривающего создание в африканских странах около источников обильной и дешевой электроэнергии ряда военно-индустриальных центров для производства алюминия, а также других металлов и энергоемких видов продукции военного назначения. Организаторы «Еврафрики» рассчитывают объединить силы и материальные средства империалистов ряда стран для коллективной эксплуатации колоний, укрепления колониального режима, подавления национально-освободительного движения, милитаризации экономики африканских стран и превращения Африканского континента в плацдарм новой мировой войны»⁵³.

Национально-освободительное движение в странах Африки, борьба народов за мир обрекли эти планы на неудачу.

Тем не менее с чисто технической точки зрения «проект Инга» заслуживает большего внимания, и в последнее время интерес к нему снова повышается. В печати сообщалось о новом варианте проекта, предус-

⁵⁰ В. А. Мартынов, Конго под гнетом империализма, стр. 144.

⁵¹ Там же, стр. 143.

⁵² Подробный анализ возможностей использования электроэнергии ГЭС Инга в промышленных целях см.: W. L. De Keyser, I. de Magnée. Possibilités d'emploi de l'énergie hydroélectrique du Bas-Congo, — Mémoires. Académie royale des sciences coloniales. Classe des sciences techniques», nouvelle série, 1956, t. 4, fasc. 2.

⁵³ В. А. Мартынов, Конго под гнетом империализма, стр. 145.

матривающем сооружение гидростанции мощностью 300 тыс. *квт* и создание на ее базе некоторых отраслей тяжелой промышленности (черная металлургия, производство удобрений), ориентированных в первую очередь на обслуживание внутреннего рынка Конго (Киншаса) и соседних африканских стран⁵⁴.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЭНЕРГОРЕСУРСОВ БАСЕЙНА КОНГО В ДРУГИХ СТРАНАХ

Недавно гидроэнергетические ресурсы бассейна р. Конго частично начали использоваться и на территории других стран.

В Республике Конго (Браззавиль) с 1954 г. функционирует ГЭС Джуэ на одноименной реке, небольшим правом притоке нижнего Конго. Гидростанция находится в 12 км от столицы страны — Браззавиля. Ее установленная мощность — около 15 тыс. *квт*⁵⁵. В случае необходимости она может быть удвоена. Однако Браззавиль и прилегающий к нему район при современном уровне экономического развития не могут пока что полностью использовать мощности этой станции.

До 1959 г. часть электроэнергии, вырабатываемой станцией Джуэ, экспортировалась в г. Киншасу, расположенный напротив Браззавиля, на левом берегу Конго. Например, в 1958 г. в Киншасу было поставлено 15 млн. *квт·ч* электроэнергии, т. е. больше, чем в Браззавиль (14,3 млн. *квт·ч*)⁵⁶. В дальнейшем, когда все три агрегата ГЭС Зонго стали использоваться на полную мощность, Киншаса смогла отказаться от импорта электроэнергии⁵⁷.

С тех пор ГЭС Джуэ, установленная мощность которой и раньше использовалась далеко не полностью, стала работать с еще большей нагрузкой. В 1961 г. на ней было произведено около 20 млн. *квт·ч* электроэнергии (тогда как она может вырабатывать 100 млн. *квт·ч*)⁵⁸. Однако ГЭС Джуэ продолжает оставаться главной электростанцией Конго (Браззавиль) и по мощности и по выработке энергии: кроме нее в стране существуют лишь две небольшие тепловые электростанции (в Браззавиле и Пуэнт-Нуаре). Общее производство электроэнергии немногим превышает 40 млн. *квт·ч* в год (в 1964 г. — 42,8 млн. *квт·ч*, в 1965 г. — 42,1 млн. *квт·ч*)⁵⁹.

В соответствии с советско-конголезским контрактом от 20 мая 1965 г. советская Всесоюзная контора «Сельхозпромэкспорт» разработала проект строительства гидроэлектростанции мощностью 2 тыс. *квт* на р. Мпама (приток р. Алимь, впадающей в свою очередь в р. Конго)⁶⁰.

Дальнейшее развитие энергетики Конго (Браззавиль) связывают в первую очередь с освоением гидроэнергоресурсов р. Квилу, не принадлежащей к бассейну Конго (впадает непосредственно в Атлантический океан). Характеристика «проекта Квилу» выходит за рамки настоящей статьи. Отметим только, что речь идет о сооружении на этой реке, в ущелье Сунда (в 126 км от Пуэнт-Нуара), крупной ГЭС (полная про-

⁵⁴ «L'implantation de l'industrie de base au Congo-Kinshasa», — «Industries et travaux d'outre-mer», 1966, t. 14, стр. 920—922.

⁵⁵ «La République du Congo», — «Notes et études documentaires. Documentation française», 1960, № 2732, p. 18. По другим данным — 19 тыс. *квт* (см.: Н. Пыхтунов, Республика Конго (столица Браззавиль). Экономика и внешняя торговля, — «Внешняя торговля», 1964, № 3, стр. 21).

⁵⁶ «La République du Congo», стр. 18.

⁵⁷ G. Patten, Republic of the Congo (Brazzaville), — «Focus», 1962, vol. 13, № 2, стр. 5—6.

⁵⁸ P. Venetier, La population et l'économie du Congo (Brazzaville), — «Cahiers d'outre-mer», 1962, t. 15, № 60.

⁵⁹ «United Nations. Statistical Yearbook, 1966», 1967.

⁶⁰ «Правда», 30.VIII.1967.

ектная мощность — 800 тыс. *квт*, средняя годовая выработка электроэнергии — около 7 млрд. *квт·ч*). На базе этой станции в Пуэнт-Нуаре намечено создать комплекс предприятий электрометаллургии и электрохимии (производство алюминия, ферросплавов и других энергоемких видов продукции), а также организовать целлюлозное производство⁶¹.

Единственная гидростанция *Центральноафриканской Республики* — Боали (Бвали) на р. Мбали (один из притоков второго порядка р. Убанги), в 85 км от г. Банги, который она и снабжает электроэнергией. Станция введена в эксплуатацию в 1955 г. Первоначально ее мощность составляла 3,5 тыс. *квт*. В последние годы потребность столицы Центральноафриканской Республики в электроэнергии настолько возросла, что эта мощность оказалась недостаточной, и в 1962 г. она была увеличена до 5,2 тыс. *квт*. В дальнейшем предполагалось довести ее до 8,7 тыс. *квт*. Производство электроэнергии на станции Боали в 1964 г. составило 12,5 млн. *квт·ч*. На долю этой станции приходится подавляющая часть общей выработки электроэнергии в Центральноафриканской Республике (кроме Боали в стране есть еще две тепловые электростанции незначительной мощности — в Банги и Бваре)⁶².

Небольшие гидростанции на реках системы Конго имеются в *Руанде и Бурунди*: в Руанде — ГЭС Кисеньи на р. Себейя, впадающей в оз. Киву (установленная мощность — 1 тыс. *квт*, введена в эксплуатацию в 1958 г.), в Бурунди — ГЭС Усумбура (Бужумбура) на р. Каники, впадающей в оз. Танганьiku (350 *квт*, введена в эксплуатацию в 1944 г.)⁶³. Кроме того, в этих странах есть гидростанции на реках бассейна Нила. Общая установленная мощность ГЭС Руанды и Бурунди в 1960 г. составила 8,3 тыс. *квт* (всех электростанций — 15,5 тыс. *квт*), выработка гидроэнергии равнялась 5,6 млн. *квт·ч* (все производство электроэнергии — 18,7 млн. *квт·ч*)⁶⁴.

На территории *Анголы, Замбии, Танзании и Камеруна* воды рек бассейна Конго для получения электроэнергии пока не используются.

* * *

Огромные потенциальные гидроэнергетические ресурсы бассейна Конго еще ждут освоения.

Большое значение использования этих ресурсов для будущего развития стран Африки подчеркнуто в представленном Правительством СССР XVII сессии Генеральной Ассамблеи ООН проекте «Декларации о переклещении на мирные нужды средств и ресурсов, высвобождаемых в результате разоружения». В этом проекте говорится, в частности, о возможности создать «мощный индустриальный комплекс... на базе колоссальной энергии великой африканской реки Конго и богатейшей геологической кладовой мира, которая расположена в районе Катанги и Северной Родезии»⁶⁵.

При благоприятных экономических и политических условиях бассейн Конго с его неисчерпаемыми запасами «белого угля» может стать настоящим «энергетическим сердцем» Африки. Во всяком случае, все природные предпосылки для этого имеются.

⁶¹ См., например: G. Visomat, Le barrage du Kouilou, — «Europe—France—Outre-mer», 1964, t. 42, № 418, стр. 23—26.

⁶² «République Centrafricaine», — «Industries et travaux d'outre-mer», 1964, t. 12, № 122, стр. 107; «République Centrafricaine», — «Europe — France — Outre-mer», 1966, t. 43, № 435, стр. 71.

⁶³ P. Geulette, Notice de la carte..., стр. 2.

⁶⁴ «United Nations. Statistical Yearbook, 1963», 1964, стр. 330, 338.

⁶⁵ «Правда», 24.IX.1962.