

# Отдел II

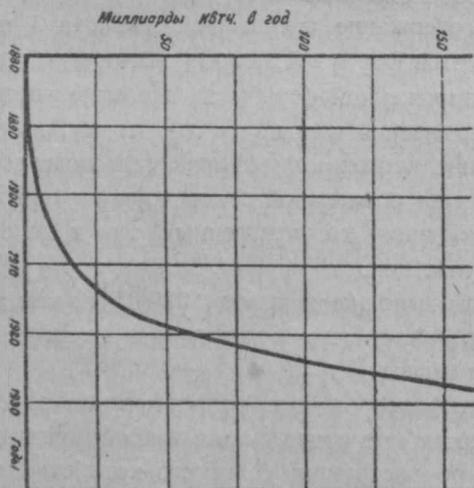
## Проблемы мирового хозяйства

М. Грановская

### Генеральный план электрификации Германии

#### Место Германии в ряду других энергопроизводящих стран

Мировая продукция электроэнергии возрастает значительно быстрее, чем продукция обслуживаемых ею отраслей народного хозяйства. В то время как суммарный рост продукции в капиталистических странах колеблется в пределах 2—4% в год, производство электроэнергии растет в пределах 10—20%, все более внедряясь во все отрасли промышленности, захватывая сельское хозяйство, транспорт и быт.



Наглядное представление о характере роста мирового потребления электроэнергии дает прилагаемая здесь кривая, заимствованная из немецкого журнала «Электрохозяйство» («Elektrizitätswirtschaft», январь 1929 г.).

Как видно из этой кривой, темп роста потребления от одного десятилетия к другому чрезвычайно резко повышается, между тем как потребность в электроэнергии еще далеко не удовлетворена и нет следовательно оснований ожидать большого замедления этого темпа; даже при современных кризисных явлениях в мировом хозяйстве можно ожидать увеличения потребления электроэнергии, что в свою очередь будет в дальнейшем еще более обострять противоречия, т. е. порождать новый кризис.

В мировой продукции электроэнергии первое место занимает САСШ, выработка которых составляет больше 40% всей мировой выработки и в абсолютных цифрах дает свыше 100 млрд. кВтч.

Страны	Мировое производство электроэнергии (в млрд. квтч и в % к мировому производству)								Производство на 1 человека (в квтч)				
	1925 г.		1926 г.		1927 г.		1928 г.		1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.	1928 г. в % к 1925 г.
	квтч	%	квтч	%	квтч	%	квтч	в % к 1925 г.					
<b>Европа</b>													
Германия . . . . .	20,8	11,0	21,2	10,3	25,1	10,9	28,0	138	326	338	398	440	135
Англия . . . . .	10,2	5,5	11,8	5,7	13,8	6,0	15,0	128	261	260	304	328	126
Франция <sup>1</sup> . . . . .	7,0	3,8	11,3	5,5	11,9	5,2	13,8	135	251	276	290	336	134
Норвегия . . . . .	7,4	4,0	7,5	3,7	8,0	3,5	—	—	2,533	2,697	2,862	—	—
Италия <sup>1</sup> . . . . .	3,7	2,0	8,6	4,2	9,0	3,9	10,0	135	184	213	221	244	133
Швеция . . . . .	3,7	2,0	4,0	1,9	4,4	1,9	—	—	607	661	721	—	—
СССР . . . . .	2,3	1,3	3,3	1,6	4,0	1,7	5,1	221	16	22	26	34	213
Швейцария . . . . .	2,3	1,3	4,2	2	4,4	1,9	5,2	141	931	1,053	1,104	1,282	138
Бельгия . . . . .	1,6	0,9	2,7	1,3	3,2	1,4	3,7	161	292	344	410	468	160
Испания . . . . .	—	—	1,7	0,8	1,8	0,8	—	—	73	77	83	—	—
<b>Америка</b>													
САСШ . . . . .	81,8	44,5	89,1	42,2	97,0	42,2	102,8	126	709	761	818	—	121
Канада . . . . .	11,1	6	12,1	6,2	14,2	6,2	15,9	143	1,199	1,288	1,495	1,650	138
Аргентина . . . . .	0,6	0,3	0,6	0,3	0,7	0,3	—	—	59	62	66	—	—
<b>Азия</b>													
Япония <sup>1</sup> . . . . .	8,2	4,5	9,3	4,6	10,6	4,6	—	—	133	149	166	—	—
<b>Африка</b>													
Южно-африканский союз . . . . .	1,8	1,0	1,9	1,0	2,3	1,0	—	—	238	250	295	—	—
<b>Океания</b>													
Австралийский союз и Нов. Зеландия	2,1	1,1	2,5	1,1	2,6	1,1	—	—	290	338	350	—	—
Другие страны . . . . .	8,2	4,4	14,2	7,4	17,0	7,4	—	—	—	—	—	—	—
<b>Мировое производство</b> . . . . .	184	100	206,0	100	230	100	250	—	—	—	—	—	—
Рост в % по сравнению с 1925 г. . . . .	—	—	11	—	11	—	11	—	—	—	—	—	—

<sup>1</sup> По этим странам дана выработка не всех, а только станций общего пользования, продукция которых однако не меньше 80% всей продукции в стране.

На втором месте, далеко отставая от САСШ, однако, тоже заметно обгоняя другие страны, идет Германия, производящая в настоящее время (1929 г.) около 30 млрд. квтч в год, или несколько больше 10% мирового производства.

Приведенная таблица <sup>1</sup> (стр. 227) дает последние статистические сведения о производстве электроэнергии суммарно во всем мире и отдельных странах, в том числе в Германии и СССР <sup>2</sup>.

Темп роста продукции Германии несколько выше, чем в ряде других крупных капиталистических стран, весьма сильно отстающих однако от темпа СССР. В то время как в Германии за три года прирост составляет 138%, в Англии он равен 128 и в САСШ — 126.

Что же касается удельных величин производства электроэнергии на одного жителя, то в этом отношении Германия (440 квтч) стоит на первом месте в ряде других крупных европейских стран, уступая однако Канаде и САСШ. Если же взять плотность производства электроэнергии на 21 км<sup>2</sup> территории (см. таблицу ниже), то Германия уступает лишь Англии (59,7 тыс. квтч против 61,5 квтч) если не считать маленьких промышленных стран, как Бельгия или Швейцария, которые по плотности вдвое превосходят Англию <sup>3</sup>.

Плотность производства электроэнергии на 1 км<sup>2</sup> территории в 1928 году

Страны	Площадь в тыс. км <sup>2</sup>	Произв. электроэнергии в млрд. квтч	Плотность на 1 км <sup>2</sup>
САСШ . . . . .	3.026,8	105,5	35,0
Канада . . . . .	3.654	15,9	4,3
Германия . . . . .	468,7	28,0	59,7
Англия . . . . .	244	15,0	61,5
Франция . . . . .	550	13,8	25,1
Италия . . . . .	310	10,0	32,2
СССР . . . . .	21.352,6	5,1	0,24
Бельгия . . . . .	30,4	3,7	121,7
Швейцария . . . . .	41,2	5,2	126,0

Интересны также данные по коэффициенту использования установленной мощности для разных стран. Если сопоставить данные по производству электроэнергии из вышеуказанной таблицы, которые в общем довольно хорошо совпадают с данными других статистических источников, с данными по установленной мощности на электростанциях (см. журнал «Elektrizitätswirtschaft» № 506, 1930 г.), то получим следующие результаты (см. стр. 36).

Количество часов использования установленной мощности больше всего у Канады. Последнее объясняется тем, что 95% всей электроэнергии производится на гидростанциях <sup>4</sup>, к тому же связанных между собою сетью передач.

<sup>1</sup> Таблица взята из работы „Мировые производственные силы“ — „Die wirtschaftliche Kräfte der Welt“, изданной в 1930 г. Дрезденским банком, одним из 4 крупнейших немецких банков.

<sup>2</sup> Как видно из таблицы, производство энергии в СССР равно производству в Швейцарии, которую СССР превосходит в 500 раз по величине территории и больше, чем в 300 раз, по своим энергетическим ресурсам.

<sup>3</sup> Этот вывод будет правильным и при учете некоторой несравнимости данных, имея в виду, что по Франции и Италии дана выработка не всех, а только станций общего пользования.

<sup>4</sup> Гидростанции требуют больших по сравнению с тепловыми станциями капитальных вложений на ту же мощность, и поэтому они строятся только в том случае, если заранее известно, что количество часов использования будет достаточно велико, и именно: при работе на крупную сеть или на 2- и 3-сменные электроемкие металлургические или химические предприятия.

Количество часов использования установленной мощности по разным странам

Страны	Годы	Произв. электроэнергии в млрд. квтч	Мощность в млн. квт	Коэф. использования уст. машин в часах
САСШ	1926	89,1	30,933	2.880
	1927	97,1	33,361	2.915
	1928	105,5 <sup>1</sup>	35,970	2.940
Германия	1926	21,2	9,555	2.220
	1927	25,1	10,243	2.460
	1928	28,0	11,102	2.520
Канада	1926	12,1	2,800	4.320
	1927	14,2	3,120	4.550
	1928	15,9	3,525	4.515
Англия	1926	11,8	7,685	1.540
	1927	13,8	8,400	1.640
	1928	15,0	8,860	1.695
Франция (по станциям общего пользования)	1926	11,3	6,880	1.640
	1927	11,9	7,700	1.545
	1928	13,8	—	—
СССР	1925/26	—	—	—
	1926/27	4,139	1,588	2.600
	1927/28	5,100	1,844	2.760

Из стран же со смешанным (гидро- и теплостанциями) электроснабжением наибольший коэффициент использования у САСШ, что помимо большого процента выработки на гидростанциях (в 1928 г. по данным журнала «Electrical World» на гидростанциях выработано 34 млрд. квтч, что равно 41% всей выработки станций общего пользования) объясняется также густой интерконнекционной сетью. «Развитие интерконнекции приняло теперь такие размеры, что главные системы электроснабжения от реки Миссисипи до Атлантического побережья и от Мексиканского залива до канадской границы связаны между собою и могут производить обмен энергией. Площадь этой территории составляет 2.340.000 км<sup>2</sup>, почти вдвое больше Германии, Франции и Англии вместе взятых» <sup>2</sup>.

Вслед за САСШ, далеко обгоняя Англию и Францию, идет Германия. Здесь в меньшей степени играет роль производство гидростанций (по данным «Die wirtschaftliche Kräfte der Welt» в 1928 г. гидростанциями было произведено всего 13% всей энергии) и в большей — густая сеть линий передач. По данным Р. Франка (ETZ, 1929 г., № 7) «к 1929 г. длина 40—60 кв. линий достигла 8.100 км, 100-кв линий — 6.300 км и 200-кв линий — 1.500 км». Всего — 15.900 км, или 34 км на 1.000 км<sup>2</sup> территории. Эта удельная величина близка к таковой в САСШ, где имеется ориентировочно, если взять по тем же напряжениям, 100 — 110 тыс. км высоковольтных передач, что составляет 33 — 36 км на 1.000 км<sup>2</sup> территории.

Остановимся еще на одном характерном показателе для сравнения Германии с другими странами, а именно на коэффициенте централизации энергии, который равен отношению энергии, произведенной на станциях общего пользования, ко всей энергии, произведенной в стране.

<sup>1</sup> Эта цифра не совпадает с прежней данной, однако она представляется более точной. Точных данных однако по промышленным станциям Америки у нас нет.

<sup>2</sup> Б. Вуд. Из доклада № 282 Второй мировой энергетической конференции, которая должна состояться в июне 1930 г. в Берлине.

Рассмотрим следующую таблицу:

Коэффициент централизации электроэнергии в разных странах в 1927 и 1928 гг.

Страны	Годы	Произв. электро- энергии в млн. квтч		Коэффициент централизации по энергии в %	Установленная мощность, в тыс. квтч		Коэффициент централизации по мощн. в %
		На стан- циях общ. пользо- вания	На всех электро- станциях		На стан- циях общ. пользо- вания	На всех электро- станциях	
Германия	1928	14.4	28.0	51.0	—	—	—
	1927	12.4	25.1	49.0	5.685	10.200	56.0
Англия	1927	8.829	13.828	63.0	5.535	8.400	66.0
	1927	12.245	14.400	85.0	—	—	—
Франция <sup>1</sup>	1928	13.6	16.1	85.0	—	—	—
САСШ	1928	82.9	105.5	78.5	—	—	—
СССР	1927/28	2.450	5.100	48.0	520	1.844	28.0

Эти данные показывают для Германии низкий по сравнению с другими странами уровень централизации производства электроэнергии. Последнее обстоятельство имеет большое значение в отношении планирования электрификации, которое должно охватить как весь спрос, так и возможности покрытия этого спроса всеми имеющимися электроустановками. Но в условиях капиталистических стран трудно добиться даже сколько-нибудь точной статистики производства электроэнергии на частных фабрично-заводских установках, тем более нельзя говорить о планировании. Все имеющиеся планы электрификации в этих странах поэтому базируются исключительно на развитии станций общего пользования (см. диаграмму, стр. 38).

Приведенные выше данные характеризуют в основных чертах электроснабжение Германии сравнительно с другими странами. Они показывают, что Германия занимает в мировом ряду второе место и является наиболее мощной из европейских стран как по суммарным, так и по удельным показателям. В нашем пути — догнать капиталистические страны — первым серьезным соперником является Германия. Ее географическая близость, характер экономики, крупные технические достижения делают вопрос изучения народного хозяйства Германии в целом и электрохозяйства в частности для нас особенно важным. В этом отношении представляет большой интерес недавняя вышедшая работа (апрель 1930 г.). Обзор фон-Миллера — «Докладная записка об электроснабжении Германии», выполненная по предложению, сделанному в 1926 г. министром народного хозяйства Ю. Курциусом (ныне министром иностранных дел) и основанная на большом фактическом материале.

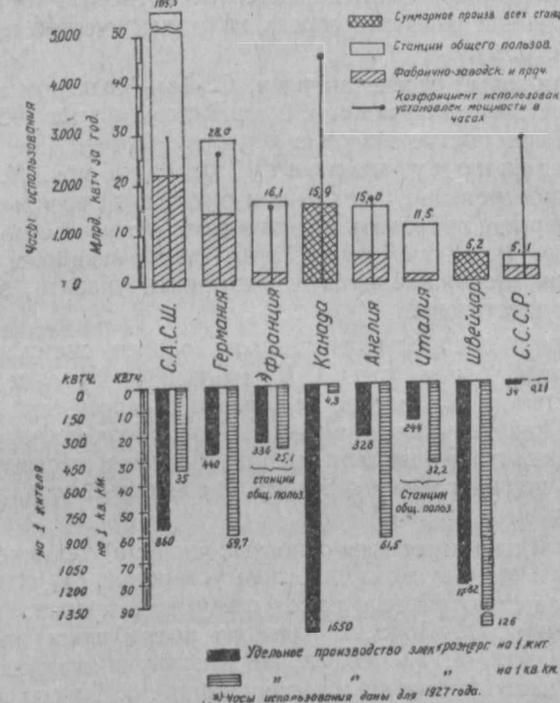
Оскар фон-Миллер, праздновавший на днях свое 75-летие, работает в области электроснабжения Германии около 50 лет, его инженерное бюро пользуется мировой известностью. Ему же и принадлежала мысль разработать генеральный план электроснабжения Германии, которую поддержал и помог осуществить Курциус. Еще в 1903 г. (См. ETZ) Оскар фон-Миллер поднимал вопрос о едином плане электрохозяйства для Баварии, с целью наилучшего использования богатых водных сил последней. Затем в очень основательной работе двух основных сотрудников его бюро, инженеров Шенберга и Глюнка, вышедшей в 1926 г., о районных станциях (Landes Elektrizitätswerke) поставлен вопрос об объединении всего электрохозяйства Германии, даны как конкретные предложения по разбивке всей территории на районы, так и основ-

<sup>1</sup> По всем станциям — цифра ориентировочная за отсутствием точной промышленной статистики.

ные подсчеты потребности в энергии и способы покрытия этой потребности к 1940 г. Таким образом работа 1930 г. является методическим продолжением и углублением прежней работы.

Имеются и другие планы и перспективы объединения электрохозяйства Германии (работы Клинггенберга, Раиндля и др.), но они даны больше в порядке общей постановки вопроса и подсчета выгоды перехода от разрозненного к плановому электроснабжению. Последняя работа О. фон-Миллера отличается наибольшей проработкой как в отношении технических проблем, так и в отношении всех экономических подсчетов, разбитых по районам и округам Германии. Этот план является рабочим планом, дающим совершенно

Производство электроэнергии  
в различных странах  
в 1928 году



конкретные предложения по строительству электростанций, линий передач и развитию спроса. И именно поэтому этот план с технической, экономической и политической стороны для нас особенно интересен.

## Генеральный план электрификации Германии

1. Цели плана формулируются О. фон-Миллером следующим образом: «Запроектированный вышеизложенными методами с большой тщательностью и после проработки многочисленных вариантов генеральный план электрохозяйства Германии определяет те вехи, к которым и в техническом и в экономическом отношении в ближайший период надлежит устремиться» (стр. 8, разрядка моя. М. Г.).

Министр Курциус приводит мнение совещания хозяйственников, собранного им, которые считают, что «план позволит на будущее предотвратить

проведение в жизнь экономически необоснованных мероприятий и в особенности устранить лишние вложения капитала, что часто имело место в прошлом» (стр. 5, разрядка моя. М. Г.).

Миллер в данном случае подходит главным образом как техник, Курциус — как капиталист.

2. Материалами, положенными в основу плана, послужили анкеты, разработанные инженерным бюро О. фон-Миллера и разосланные министерством народного хозяйства «лицам, руководящим крупными предприятиями в отдельных частях страны, которыми высказаны свои соображения по поводу возможных тенденций развития спроса на электроэнергию по отдельным районам и о тех мероприятиях, которые необходимо предусмотреть для того, чтобы удовлетворить спрос» (стр. 5). Полученные материалы с отзывами правительств отдельных государств переданы О. фон-Миллеру, который «попытался придать им однообразный характер и обосновать их путем установления общих тенденций развития спроса на электричество во всех сферах его применения» (стр. 7).

3. Срок, на который рассчитан план, О. фон-Миллером не установлен. Эксперты, дававшие ответы на анкеты, ориентировались на 1935 г. Инженерное же бюро Миллера построило свою гипотезу, «относя ее не к 1935 г., а к неопределенному моменту (разрядка моя. М. Г.), который все же позволяет своевременно, прежде чем они будут перекрыты возрастающим спросом на энергию, проводить в жизнь конкретные предложения настоящего доклада» (стр. 2). Иначе говоря, план дает ближайшие перспективы развития электроснабжения, не имея возможности указать, за какой срок они могут быть осуществлены.

4. Рамки плана распространяются «на общую схему развертывания электроснабжения в будущем (стр. 5, Курциус). Вопрос о величине спроса разработан полностью, а в части покрытия этого спроса взяты крупные государственные и районные установки с передачами высокого напряжения. Мелкие местные станции, вторичные центры потребления и местные сети не рассматриваются как подчиненные основному строительному государственному плану.

5. Генеральный план имеет две основные части: а) технические установки (Technischer Bericht) и б) экономические установки (Wirtschaftsbericht). Техническая часть в свою очередь имеет следующие подразделения: 1. Районы электроснабжения. 2. Подсчет годового потребления электроэнергии. 3. Потребная мощность. 4. Распределение максимума нагрузки в пределах районов. 5. Выбор местоположения электростанций. 6. Трассы линий передач. 7. Трансформаторные подстанции. 8. Заключение по технической части. Экономическая часть имеет главы: 9. Капитальные вложения. 10. Эксплуатационные расходы. 11. Общее заключение. Надо сказать, что материал обработан очень компактно, и вся работа изложена на 27 страницах с приложением 12 таблиц в тексте, 30 таблиц и 23 картограмм в приложении.

Перейдем к более подробному изложению плана по частям.

#### А. Технические установки

1. Районы электроснабжения. Германия была разбита на следующие 7 районов: Правобережная Бавария, Средняя Германия, Пруссия, Силезия, Рейн-Вестфален, Баден и Вюртемберг, Гамбург. По этим именно районам производились анкетные опросы министерством народного хозяйства и они по мнению Миллера в общем и целом вполне отвечают структуре современного электрохозяйства Германии, «развертывающегося преимущественно в рамках политических формаций».

2. Подсчет потребления. Подсчет ориентируется на последний год выполнения плана или на конец вышеуказанного «неопределенного момента». Возможный спрос на электрическую энергию опирается на данные «о числе жителей по районам, об отпущенной энергии общего пользования в 1925 г. электрической энергии и на оценки местных экспертов, составленные для 1935 г.», стр. 2).

В дальнейшем мы более подробно остановимся на характеристике этой базы для подсчетов, здесь же только отметим, что речь идет по существу не о плане, как о целевой установке, а об экстраполивании прошлого развития.

Прежде всего установлены основные удельные коэффициенты потребности в энергии на 1 жителя в городе, 1 жителя в деревне, 1 рабочего в промышленности и 1 км электрифицированных железных дорог.

На одного жителя в городе и деревне расход энергии определяется суммарно в 300 и 200 квтч, а именно:

Назначения	В горо- В сельск.	
	дах	местн.
1. Освещение . . . . .	50	20
2. Бытовое потребление (тепло и сила) . . . . .	100	75
3. Кустарная промышленность . . . . .	50	10
4. Трамвай . . . . .	30	—
5. Коммунальные предприятия . . . . .	35	—
6. Сельскохозяйственные предприятия . . . . .	—	60
7. Потери в районных и местных сетях . . . . .	35	35
Итого . . . . .	300	200

В настоящее время это потребление меньше, но план предусматривает стимулирование посредством соответствующих тарифов бытового спроса, улучшение освещения, внедрение электричества в сельское хозяйство, т. е. то же направление развития, как и в других странах.

По промышленности «инженерным бюро О. фон-Миллера были запрошены и обработаны по их получению данные о расходе электрической энергии на 1 рабочего со значительного числа фабрик и заводов всех видов промышленности» (стр. 5). В результате этой работы получилась следующая таблица.

Годичное потребление электрической энергии в промышленности

Отрасли промышленности	Число рабочих в тыс.	Годичное потребл. электр. энергии			
		Всего в млн. квтч	В т. ч. за счет станций обществ. пользов. В % к общ. потребл.	В млн. квтч	На одного рабочего в квтч
Горная и металлургическая . . . . .	1.620	10.000	30,0	3.000	1.850
Керамическая, цементная и строительная . . . . .	810	2.400	50,0	1.200	1.480
Машиностроительная и электротехническая . . . . .	2.460	4.000	90,0	3.600	1.460
Текстильная . . . . .	930	2.600	40,0	1.100	1.180
Кожевенная, резиновая, деревообрабатывающая, бумажная и полиграфическая и т. д. . . . .	1.080	4.800	40,0	2.000	1.850
Пищевая и швейная . . . . .	1.100	2.200	50,0	1.100	1.000
Итого . . . . .	8.000	26.000	46,0	12.000	1.500

На одного рабочего в среднем получилось потребление энергии, отданной станциями общего пользования, равное 1.500 *квтч*, каковая цифра положена в основу расчетов по всем районам, т. к. «тщательные подсчеты показали, что отклонения от средней величины расхода энергии на 1 рабочего в отдельных районах незначительны» (стр. 6).

«Аналогичный подход был допущен и в отношении железных дорог, в виду того, что колебания в удельных расходах энергии в зависимости от числа остановок, скорости поездов и густоты движения в общем незначительны» (стр. 6). На 1 км электрифицированного пути потребление взято равным 430.000 *квтч*.

Суммарный подсчет годовой потребности дается следующей таблицей (в оригинале данные представлены по отдельным районам).

Итого по всей Германии	Число жителей к концу года в тыс. человек	Годовое потребление тока					
		Всего в млн. <i>квтч</i>			В <i>квтч</i> на 1 жит.		
		В 1925 г.	По оценке экспертов в 1935 г.	По плану О. фон- Миллера	В 1925 г.	По оценке районных экспертов	По плану О. фон- Миллера
Итого по всей Германии . . . . .	63.000	8.628,2	23.023,4	31.000	137	366	492
Потери при передаче . . . . .	—	371,8	—	3.000	—	—	—
Итого . . . . .	—	9.000	—	34.000	—	—	—

То же — по отдельным потребителям.

Городское потр.		Сельское потр.		Промыш. потр.		Потр. тока ж. д.		Итого в млн. <i>квтч</i>
Число жителей	Млн. <i>квтч</i>	Число жителей	Млн. <i>квтч</i>	Число рабочих	Млн. <i>квтч</i>	Число км	Млн. <i>квтч</i>	
3.400	10.000	29.000	6.000	8.000	12.000	7.000	3.000	31.000

Таким образом планом предусмотрено учетверение всего производства тока со стороны станций общего пользования по отношению к 1925 г. с ростом удельного потребления до 492 *квтч*.

Удельную величину потребления нельзя признать преувеличенной, имея в виду достигнутый другими странами уровень. На случай же преуменьшения расчетов «расположение основных частей системы электроснабжения в настоящем плане запроектировано таким образом, что дальнейшее удвоение спроса на энергию не сделает излишними произведенные затраты и не потребует устранения произведенных сооружений» (стр. 7).

Здесь необходимо еще учесть то обстоятельство, что планом (12 млрд. *квтч*) предусматривается лишь 46% покрытия потребности промышленности в энергии и что следовательно остальные 54%, или 14 млрд. *квтч*, должны быть произведены на фабрично-заводских установках. Таким образом как общее потребление энергии, так и удельный расход соответственным образом повышаются.

3. Потребная мощность силовых станций. Переходя к плану покрытия установленного спроса, необходимо прежде всего опреде-

лить потребную мощность, отвечающую этому спросу при определенном числе часов использования. Речь идет о максимальных нагрузках, без учета резерва. Эксперты определяли мощность к 1935 г., «исходя из опыта предшествующих лет» (стр. 7), но О. фон-Миллер не согласен с простой интерполяцией, имея в виду, что вводятся новые потребители, как домашнее и сельское хозяйство, и определяет максимум мощности «специальными вычислениями» (стр. 8).

Затем построены графики нагрузки по районам для каждого потребителя и суммарные. Удельная мощность потребителей была принята следующей:

- 1) на 1.000 жителей городов — 80 *квт*;
- 2) на 1.000 жителей сельских — 60 *квт*;
- 3) на 1.000 рабочих (мощность только от станций общего пользования) — 500 *квт*;
- 4) на 1 км жел. дор. — 85 *квт*.

Число часов использования взято равным 3.600, вместо 2.900 в 1925 г. и 3.300 учтенных экспертами, принимая во внимание влияние новых потребителей.

Таким образом общая потребная мощность в ее максимуме определяется в 8.500.000 *квт* против — 7.062.500 *квт*, определенных экспертами, и 2.944.197 *квт* в 1925 г. Потери на сборных 220.000 в шинах и в главной распределительной сети — 800.000 *квт* покрываются таким же выигрышем, полученным при выравнивании нагрузок посредством соединения и обмена между районами. Потребность в резерве учитывается величиной в 1.800.000 *квт*; таким образом установленная мощность на станциях общего пользования должна быть равна 10.300.000 *квт*.

4. Распределение максимумов нагрузок внутри района. По тому же методу, что и разбивка мощности по районам, были определены максимумы и по округам «в виду того, что для определения местоположения станции и трасс линий передач имеет значение не только суммарная цифра максимумов по районам, но также и конкретное распределение этих нагрузок внутри районов» (стр. 9).

«В виду того однако, что и распределение нагрузок по округам недостаточно точно обуславливает местоположение станций и линий передач, были установлены т. н. центры потребления. В первую очередь за центры потребления принимались города с числом жителей свыше 20.000. Там же, где расстояние между городами оказалось значительным и не оправдывало применения более крупных сечений проводов для обслуживания прилегающего района, были выбраны за центр потребления и промежуточные пункты» (стр. 9). По всей Германии было установлено 270 центров потребления.

5. Выбор местоположения электростанций. При выборе местоположения крупных станций исходили из соображений: 1) возможности сохранения существующих станций, 2) близости станций к местным источникам энергии, 3) возможной близости станций к центрам потребления. Силовые станции разделены на: 1) гидростанции без регулирования, 2) гидростанции с естественным и искусственным регулированием, 3) тепловые станции буроугольные (к ним же относятся и торфяные) и 4) тепловые станции каменноугольные (к ним же относятся и нефтяные).

Всего по Германии предположено к установке (см. табл. на стр. 43).

Имея в виду интерконнекционную связь между станциями, резерв взят равным 12% от установленной мощности.

Хотя Германия и может обойтись внутренними энергетическими ресурсами, однако схемы электроснабжения запроектированы таким образом, что дают возможность получать дешевую гидроэнергию и из других стран, а именно из Швейцарии, Австрии, Норвегии.

Характер станций	Мощность станций в квтч		
	Существовавшая в 1925 г.	Вновь устанавливаемая	Итого
Гидростанции без регулир. . . . .	400.000	800.000	1.200.000
Гидростанции с регулир. . . . .	250.000	1.350.000	1.600.000
Буроугольные и торфяные . . . . .	1.400.000	1.650.000	3.050.000
Каменноугольные и нефтяные . . . . .	2.700.000	1.750.000 <sup>1</sup>	4.450.000
Итого по Германии . . . . .	4.750.000	5.550.000	10.300.000
В том числе резерв . . . . .	—	—	1.800.000

Разбивка нагрузки по типам станций дана на суточных графиках, причем применен тот принцип, что в каждый данный момент в работе должны находиться наиболее экономичные станции.

6. Трассы линий передач. Сильная кольцеобразная сборная шина (рассчитанная на 220.000 вольт в зависимости от передаваемых мощностей и расстояний, не допускающая и перехода на 380.000 вольт) соединяет все наиболее мощные станции с основными районами потребления. Прежде всего здесь осуществляется основная задача электроснабжения Германии — передача гидроэнергии юга, где она не может быть полностью использована, на промышленный север. Крупнейшие станции и центры потребления, не включенные в сборную шину, соединяются с последней ответвлениями. Всего к сборной шине намечено 30 приключений. Не приключена Восточная Пруссия, поскольку объем ее электрохозяйства недостаточно значителен. Восточная Пруссия имеет свою собственную сборную 40—60-кв шину, объединяющую в одну систему тепловые станции западной части с водными ресурсами востока. Сборная шина повсюду имеет 6 проводов (двойная линия), даже в менее напряженных участках, так как стоимость их сооружения не на много превышает стоимость ординарных линий, и незначительный перерасход в полной мере окупается наличием резерва, который таким образом создается (стр. 14). Потери на сборных шинах не превышают 12% передаваемой мощности и колебания числа периодов не более — 4%.

Главные распределительные 110-квт сети связывают районные станции более узкого значения с многочисленными центрами потребления. Центры потребления и пункты приключения местных станций к главным распределительным сетям называются «пунктами распределения». Трассы распределительных сетей намечены с возможным использованием существующих линий передач. Потери мощности на отдельных участках сети не превышают 6% максимальной нагрузки и колебание напряжения + 4%.

Вторичные распределительные сети, так же как и местные, в данном плане не рассчитаны и предоставлены местным электрическим предприятиям. Всего намечено 21.000 км линий передач вместо 8.000 в 1925 г.

7. Трансформаторные подстанции. Трансформаторы на пунктах приключений к сборной шине берутся напряжениями 220—110—60 — 40 квт в распределительных пунктах главной распределительной сети 110—60—40—30—6 квт. Трансформаторы со стороны вторичной сети<sup>2</sup> подсчитываются. Общая мощность вновь устанавливаемых трансформаторов равна 19.150 квт (в 1925 г. было установлено 3.320 квт).

Распределительные устройства включают аппаратуру для приключения трансформаторов и фидеров, измерительные и контрольные приборы, регу-

лировочные (добавочные) трансформаторы и синхронные компенсаторы. Для 220 квт сборной шины количество аппаратуры устанавливается в зависимости от количества агрегатов трансформаторов. Место установки и мощности регулирующих машин определялись при подсчете сетей. Для 110-квт сети на каждую новую или расширяемую станцию брали 3 новых трансформатора, 5 приключений главных линий, 8 приключений вторичных линий и соответствующее им распределительное устройство.

Здания и конструкции для трансформаторных подстанций 220 и 110 квт проектировались открытого типа. Для 40—60 квт расширялись большей частью уже существующие подстанции.

8. Заключение к технической части. В заключение Оскар фон-Миллер рекомендует развертывать строительство не сразу, а очередями, для учета новых технических усовершенствований и местных условий и высказывает доброе пожелание: «Единый план электроснабжения Германии должен быть соблюден, и интересы всех областей государства должны быть в надлежащей степени обеспечены, несмотря на то, что расширение и постройка новых станций и сетей будет производиться силами отдельных предприятий (стр. 19, рядка моя. М. Г.).»

## Б. Экономическая часть плана

Подсчет стоимости строительства и эксплуатационных расходов имеет в виду только новые и расширение старых установок.

9. Затраты на строительство. Цены на материалы и рабочие руки взяты по состоянию их на 1 мая 1929 г.

По силовым станциям стоимость 1 установленного квт с учетом расходов по оборудованию всей станции до распределительного устройства машинного зала включительно составляет для гидростанции без регулирования 800 марок, с естественным регулированием 500 м., с искусственным регулированием 300 м.; для буроугольных станций — 325 м. и для каменноугольных 300 марок. Всего расходов по станциям 2.223.500 марок. В таблице № 11 приведены подробные расчеты и удельные стоимости по линиям передачи и по трансформаторным подстанциям. Общая сумма затрат исчислена в размере 3.600 млн. марок, которые подлежат израсходованию не сразу, а по мере роста потребления энергии. «Но если эти затраты будут произведены по единому плану, то для достижения намеченных размеров производства электроэнергии средств потребуется меньше, чем в том случае, когда взаимно интересы отдельных районов будут упущены из поля зрения» (стр. 23).

10. Эксплуатационные расходы. Количество квтч, которое будет отпущено потребителям в последний раз новыми установками, будет равно 31.0 млрд. — 8,6 (1925 г.) = 22,4 млрд. квтч. Все эксплуатационные расходы, равные в общей сумме с учетом амортизации, но без процентов на капитал и его погашение, 365 млн. марок, или 1,63 пф. на квтч, подробно подсчитаны в таблице 12. Нормы амортизации вместе с ремонтом берутся равными 2% для гидростанций, 6% для тепловых станций, 2% для линий передач, 2% для зданий и конструкций трансформаторных подстанций, а для трансформаторов и распределительных устройств 4%. Всего на амортизацию и ремонт предполагается израсходовать 130 млн. марок. Расход на топливо, считая, что новые тепловые установки произведут 16.400 млн. квтч, определится, исходя из 0,8 пф. на 1 квтч, в сумме 132 млн. марок. Общая сумма расходов на обслуживание равна 28 млн. и на правленческие расходы, налоги, страховку и пр. — 27 млн. марок.

<sup>1</sup> Из них нефтяных 100.000 квтч.

Предполагаемый импорт в размере 3.400 млн. квтч учитывается по цене 1,2 пф. за 1 квтч. К прямым эксплуатационным расходам делается накидка процентов на капитал и погашение в сумме 1,35 пф. на 1 квтч. Отпускная цена 1 квтч равна 3 пф. (1,2 коп.). Валовая выручка за все 22.400 млн. квтч определяется в 670 млн. марок, что превышает эксплуатационные расходы на 300 млн. марок и обеспечивает оплату процентов на капитал и погашение его в размере 8,5% в год.

**Заключение.** В заключение автор надеется, что «вытекающие из проекта предложения смогут быть претворены в жизнь без ущерба для существующих предприятий, дальнейшее процветание которых в нужных случаях сможет быть обеспечено финансовым или организационным их сближением» (стр. 27, разрядка моя. М. Г.), и «что те труды, которые затрачены на изучение вопроса и проработку настоящего плана, не пропадут даром и что они окажутся желательным вкладом в дело образцовой организации электроснабжения Германии, которая пойдет на пользу всем в ней участвующим и станет примером для других стран» (стр. 27).

### Критические замечания по плану О. фон-Миллера

1. **Корни и цели плана.** Очень характерно то обстоятельство, что инициатива составления плана принадлежит представителю техники. Развитие техники и современные возможности ее вопиют против разрозненного электрохозяйства и требуют объединения его не только в интересах экономичности работы и дешевизны энергии, но также и в целях достижения большей устойчивости и надежности электроснабжения. Однако построение единого электрохозяйства зависит от предпринимателей — капиталистов, которые прежде всего ищут наибольшей рентабельности для своих капиталов. На ряду с этим они заинтересованы в максимальной экономии капитальных вложений и, наконец, в понижении отпускных цен, что увеличило бы сбыт электроэнергии и усилило бы их конкурентоспособность по отношению к другим производителям энергии: заводчикам, имеющим собственные (ф.-з.) силовые установки, владельцам газовых заводов и др. Поэтому составители генерального плана электрификации стараются доказать, что осуществление его будет соответствовать интересам капиталистов и что поэтому предприниматели будут проводить его по «собственному почину» (стр. 27). Правительство же должно помогать этим предпринимателям «путем содействия к привлечению капиталов, участия в соответствующих предприятиях или даже сооружения за свой счет новых станций и линий передач» (стр. 27). Средства, собранные с трудящихся, должны обогащать капиталистов.

Таким образом, план строится в интересах одной группы капиталистов, для их обогащения, для повышения конкурентоспособности и силы в борьбе с другими капиталистическими группами и трудящимися массами.

2. **Объем плана.** План охватывает только электроснабжение и притом только в разрезе станций общего пользования, т. е. лишь небольшой участок энергетического фронта. В настоящее время производство электроэнергии на фабрично-заводских станциях в Германии почти равно производству электроэнергии на станциях общего пользования. К концу планируемого периода, предполагает О. фон-Миллер, станции общего пользования будут покрывать 46% потребности промышленности в энергии, что составляет 12 млрд. квтч, и что остальные 54%, или около 14,5 млрд. квтч, будет вырабатывать сама промышленность. При этом здесь совершенно не учтен не только возможный рост выработки фабрично-заводских станций (в 1928 г. было произведено 13,5 млрд. квтч), который по Миллеру остается почти стабильным, но также не учтены возможности комбинирования электростанций с промышленными предприятиями, не учтена промышленная и бытовая теплофикация. Между тем такой фактор, как теплофикация, может сильно изменить все экономические и технические расчеты. Теплофикация и сейчас быстро развивается, и то, что этот момент не учтен, делает слабым, устарелым весь план. Самостоятельное развитие фабрично-заводских установок, тепло-электроцентралей и газовых заводов несомненно будет конкурировать с электроцентралями. В недоучете этих обстоятельств — внутренняя несостоятельность и слабость плана, который не является частью большого, общего плана развития народного хозяйства и поэтому подвержен влиянию многих перекрещивающихся сил, действующих в бесплановом капиталистическом хозяйстве.

3. **Исходные установки.** На основе чего строится план? В основном — на учете прошлого развития, на оценке экспертов. Но прошлое развитие не учитывает новых технических возможностей и новых перспектив в отношении роста спроса. Поэтому О. фон-Миллер в оценку экспертов ввел некоторые поправки, учтя развитие в других странах и результаты экспериментов, проведенных в 1927 г. по насаждению бытового потребления в двух небольших городах — Швейнфурте и Швандорфе (стр. 4). Но в основном и у него та же экстраполяция кривой за прежние годы. План разумеется не был в состоянии, в силу капиталистических условий предусмотреть воздействие на потребителей большей равномерности графика нагрузки. Электростанции приспособляются к потребителю. Об'ективно электрификация играет ведущую роль, она революционизирует технологические процессы в производстве, она повышает производительность труда, она изменяет и быт, но эта об'ективная роль в капиталистическом хозяйстве не превращается в сознательную деятельность.

Наоборот в СССР, где производственные отношения не затушевываются рыночными, электрификация признана ведущим началом и планомерно, по мере наших средств, внедряется в народное хозяйство. Спрос у нас не устанавливается путем информации, а определяется подсчетами на основе целевых установок в развитии всех отраслей хозяйства, и поэтому план электрификации является не литературным документом, а руководством к действию.

4. **Технико-экономические основы плана.** Тот тип электрохозяйства, который принят в плане, не может считаться в настоящее время прогрессивным вследствие взятого курса на конденсационные станции, коэффициент полезного действия которых, даже на лучших из них, доходит только до 20%. Между тем при комбинированных теплоэлектроцентралях мы можем получить коэффициент полезного действия около 60%. Но для того, чтобы можно было планировать теплоэлектроцентрали, необходимо предположить, что станция легко сумеет договориться со всеми своими потребителями (промышленными и городскими) относительно направления и размера строительства и что между ними отношения диктуются не борьбой, а общей целью; это возможно однако лишь при ликвидации частной собственности на средства производства. Таким образом на примере этого конкретного плана мы видим, как капиталистическая форма хозяйства мешает росту производительных сил, которые уже переросли эту форму и которые могут успешно развиваться лишь при уничтожении ее.

С другой стороны, техническое решение вопроса исходит всегда из определенного экономического решения, из определенного понимания «наивыгоднейшего» варианта. Критерием же выгоды в данном случае, как и вообще в капиталистическом хозяйстве, взята рентабельность, прибыльность предприятия (с учетом погашения и процентов на заемный капитал). Но такое мероприятие, которое выгодно с народнохозяйственной точки зрения (например, для преодоления топливного дефицита) или которое уменьшает

общее количество труда на единицу продукции, может не быть выгодным с точки зрения рентабельности.

Если отвлечься от этих основных грехов плана, зависящих от его капиталистической сущности, то надо признать, что технически план очень тщательно проработан. В основу положены принятые и у нас принципы, а именно: 1) использование местных энергетических ресурсов, 2) максимальная концентрация мощностей, 3) межрайонная интерконнекционная связь (уравнительные сборные 220-кв шины) и правильная районная сеть с предварительным установлением центров потребления, 4) надежность в работе и возможность расширения. Установлен целый ряд нужных технических эксплуатационных и строительных коэффициентов.

В этом плане для нас в СССР могут представлять интерес лишь некоторые методические, технические указания и коэффициенты (абсолютные величины с известной критической поправкой на наши условия). Тип энергетического хозяйства, которое мы строим, — комбинированное теплосиловое хозяйство выше, чем предполагает для Германии О. фон-Миллер.

5. Перспективы выполнения плана. О. фон-Миллер представляет себе выполнение плана таким образом, что «значительная часть высказанных в проекте соображений... будет принята к исполнению по собственному почину... Наоборот, та часть предложений, центр тяжести которых лежит на стороне государства, а не отдельного предприятия, вероятнее всего потребует воздействия извне» (стр. 32). Это вмешательство помимо финансовой и прочей помощи понимается так: «Нейтральная инстанция могла бы оказать большие услуги в том случае, если примирение взаимно-противоречащих интересов встретит известные затруднения и при согласовании придется принять некоторые поправки к предложенному плану» (стр. 8), т. е. имеется в виду правительство в роли «нейтральной» инстанции и изменение плана в интересах отдельных капиталистов.

«Настоящая работа не является правительственным планом», — пишет министр Курциус. И далее: «Со времени последней сессии совета по электрификации в 1926 г. в консолидации электрохозяйства Германии достигнуты большие результаты. В частности в мае истекшего года создано акционерное общество электрохозяйства Германии, поставившее себе задачей содействовать общей работе крупнейших районов электроснабжения. Я убежден, что эти тенденции, которые для экономической жизни страны имеют столь решающее значение, получают новые импульсы со стороны опубликованной докладной записки О. фон-Миллера». Таким образом и здесь мы видим установку на свободную игру общественных сил, на невмешательство со стороны государства.

Однако эта установка не соответствует действительности. Государство вмешивается, и очень активно, выступая как крупный предприниматель. Если мы посмотрим, какие предприятия вошли в монополистический концерн, упоминаемый Курциусом (акц. о-во электрохозяйства Германии), то увидим, что государство участвует в нем довольно сильно (ориентировочно от 30—50%), бросая на весы капиталистов свое политическое могущество. Ждать от такого государства нажима на капиталистов для выполнения народнохозяйственных задач не приходится.

Что же касается сроков выполнения плана, то, если не возникнут сильные препятствия из-за конкуренции и если предполагать, что темп роста продукции станций общего пользования будет такой же, как в последние годы (за 3 года — от 1925 до 1928 — рост был равен 142%; данные Elektrizitätswirtschaft № 504, 1930 г.), т. е. 14% в год, намечается следующая динамика по годам:

1928 г.	14,5 млрд. квтч
1929 "	16,5 " "
1930 "	18,85 " "
1931 "	21,75 " "
1932 "	24,8 " "
1933 "	27,3 " "
1934 "	31,1 " "
1935 "	35,5 " "

Таким образом намеченное О. фон-Миллером производство в 34 млрд. квтч будет достигнуто примерно в 1935 г. Если учесть еще предполагаемые им же 14 млрд. квтч, по ф.-з. станциям, то следовательно к этому году Германия будет производить примерно 50 млрд. квтч. В СССР при планомерном государственном проведении электрификации мы, начав в 1922 г. с 500 млн. квтч имели в 1928 г. в 10 раз больше — 5,1 млрд. квтч и по нашим наметкам обгоним Германию во второй пятилетке, т. е. примерно к 1935 г., если не раньше.

6. Заключение. В 1922 г. Ленин в «Коммунистическом интернационале» (№ 20) писал по поводу тезисов по аграрному вопросу французской коммунистической партии следующее: «Крайне важно по моему мнению и с практически-агитационной точки зрения сказать в тезисах (и вообще побольше в коммунистической литературе) о том, что современная передовая техника настоятельно требует электрификации всей страны и ряда соседних стран по одному плану; что такая работа вполне осуществима в настоящее время; что больше всего выиграло бы от нее сельское хозяйство и в особенности крестьянство; что, пока остается капитализм и частная собственность на средства производства, электрификация целой страны и ряда стран, во-первых, не может быть быстрой и планомерной, во-вторых, не может быть произведена в пользу рабочих и крестьян. При капитализме электрификация неминуемо поведет к усилению гнета крупных банков и над рабочими и «над крестьянами»<sup>1</sup>.

Эти слова Ленина вполне подтверждаются планом О. фон-Миллера. Несмотря на все свои старания, он мог преподнести полноценный, все охватывающий, базирующийся на всех современных достижениях техники план электрификации страны. Капиталистические производственные отношения заставили О. фон-Миллера урезать существующие возможности технического планирования. Но даже и этот урезанный с народнохозяйственной точки зрения план электрификации Германии несомненно натолкнется при своем осуществлении на целый ряд препятствий и затруднений, вытекающих из частной собственности на средства производства.

Только тогда, когда хозяйство Германии возьмет в свои руки рабочий класс, появится возможность перейти от попыток планирования Миллера к составлению действенного, целеустремленного социалистического плана электрификации страны, который по своим качествам и темпам осуществления далеко оставит позади капиталистический план Оскара фон-Миллера.

<sup>1</sup> Ленин, т. XX, изд. 1-е, стр. 480.