

И. Степанов

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Р. С. Ф. С. Р.

В СВЯЗИ

С ПЕРЕХОДНОЙ ФАЗОЙ
МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА

ПРЕДИСЛОВИЯ

Н. ЛЕНИНА и Г. КРЖИЖАНОВСКОГО

ПОСБИЕ ДЛЯ ПАРТИЙНЫХ И СОВЕТСКИХ ШКОЛ.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

И. Степанов

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ Р. С. Ф. С. Р.

В СВЯЗИ

С ПЕРЕХОДНОЙ ФАЗОЙ МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА

ПРЕДИСЛОВИЯ

Н. Ленина и Г. Кржижановского

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ♦ 1922

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	<i>Стр.</i>
Н. Ленин. Предисловие	IX
Г. Кржижановский. Предисловие	XI
От автора	XIV
<hr/>	
I. Введение	1
1) Метрическая, или десятичная система измерений	1
2) Энергетика процессов природы	4
II. Развитие техники	36
III. Развитие электротехники	65
IV. Новейшие применения электричества. Электрификация городских и пригородных железных дорог.—Начало электрификации дальнего транспорта.—Классовая борьба и электрическая техника	85
V. Государственное регулирование электрификации в Западной Европе и Америке.—Борьба капиталистических интересов.—Общие перспективы развития электрической техники.	109
VI. Электрификация Р.С.Ф.С.Р.	145
(Осуществимость электрификации.—Электрификация и новый курс экономической политики.—Экономическая борьба социалистических и капиталистических форм.—Общий план народного хозяйства и оперативные планы.—Электрификация России и иностранные капиталы).	
VII. Что такое „установленная мощность“ и „условное топливо“	181
VIII. Наше энергетическое хозяйство, электрификация и топливный вопрос	193
IX. Электрификация и меллпоративные работы	209
(Общая характеристика земледельческой техники.—Довоенное состояние русского земледелия.—Осушительные работы и электрификация.—Оросительные работы и электрификация).	
X. Электрификация и земледелие	232
(Влияние империалистской и гражданской войны.—Сокращение количества скота.—Вопрос об удобрениях и механической энергии для земледелия.—Электрификация земледелия в связи с электрификацией вообще).	
XI. Выработка плана электрификации Р.С.Ф.С.Р. и утверждение его Съездом Советов	250

	<i>Стр.</i>
XII. Электрификация Центрально-Промышленного района	264
XIII. Электрификация Северного района	288
XIV. Электрификация Южного района	307
XV. Задачи электрификации в Приволжском районе, на Урале, Кавказе, в Туркестане и Западной Сибири	324
XVI. [Стоимость электрификации. Расходы на восстановление хозяйства. Роль иностранного капитала. Мелкая электрификация	354

Приложения.

I. К главе XIV	371
II. К главе XVI	374
III. Литература	379
IV. Меры, встречающиеся в книге	389
V. Сравнение различных видов топлива	392

ИЛЛЮСТРАЦИИ.

	<i>Стр.</i>
1. Схема паровой машины	16
2. Электромагнит	18
3. Схема обыкновенной динамомашины	19
4. Горизонтальное ходовое (ступальное) колесо	36
5. Перевозка каменного крылатого быка ассирийскими рабами . (Тысячи за три лет до нашего времени. Груз ставился на своего рода полозья, под которые подкладывались бревен- чатые катки, которые, по мере освобождения из-под по- лозьев, опять передавались вперед. По бокам шли рабы, которые веревками поддерживали стацию от падения. На тележках, изображенных сверху и снизу, везут запасные ка- наты. Такт рабам, перевозящим стацию, дает распоряди- тель, стоящий на полозьях впереди. Шествие окружено вооруженной стражей).	39
6. Ходовое колесо с быками (Это наклонное колесо, которое приводилось в движение быками, применялось в самом начале XVII века в Венеции для мукомольных мельниц).	42
7. Античное водочерпательное колесо (Около 2000 лет тому назад применялось в Риме).	42
8. Конный привод (Средние века).	44
9. Ветряная мельница (внешний вид)	48
10. Ветряная мельница (внутренний вид) (XIII—XIV век).	49
11. Паровая машина Ньюкомена (Начало XVIII века).	50
12. Паровая машина Уатта (Сохраняется в одном лондонском музее. Была в работе в 1788—1858 годах).	52
13. Паровоз Стефенсона (1829 года)	56
14. Новейший тип паровоза	57
15. Шесть групп моторов Дизеля. (Центр. электростанция в Киеве)	61
16. Динамомашинa	66
17. Прибор для золочения электролитическим способом	73

	<i>Стр.</i>
18. Электрическая печь	75
19. Ниагарский водопад	104
(Такой вид имел он в прошлом. Теперь значительная часть воды направляется в трубы турбин).	
20. Электрическая подвесная дорога Эльберфельд—Бармен	120—121
(Над глубоким руслом реки поставлены рядами козлы из железных решетчатых балок. На них положены две продольные балки, по которым идут рельсы. Для каждого направления имеется ряд рельсов, по которому бегут пары колес. К станку каждой пары прикрепляется особая форма штанга, на которой висит вагон. Для входа и выхода из вагонов устроены между козлами вокзалы в виде платформы или подмостков с крышей).	
21. Помещение динамомашин Ниагарской станции	134
22. Въезд на станцию „Электропередача“ и линии электропередач	265
23. Фасад станции „Электропередача“ и водоотводный канал	268
24. „Электропередача“. Продолжение водоотводного канала и насосная станция	272
25. Обычный вид „торфяного пресса“ на разработках. Станция „Электропередача“	277
26. Электробаггер (торфочерпательная машина) на станции „Электропередача“	282
27. Наливное колесо	332
28. Подливное колесо	338
29. $\frac{1}{10}$ метра = 10 сантиметр. = 100 миллиметр.	391,
30. Схематическая карта электрификации России (в приложении).	

ПРЕДИСЛОВИЕ.

От всей души рекомендую настоящую работу тов. Степанова вниманию всех коммунистов.

Автору удалось дать замечательно удачное изложение труднейших и важнейших вопросов. Автор прекрасно сделал, что решил писать книгу не для интеллигентов (как у нас принято писать книги, подражая худшим манерам буржуазных писателей), а для трудящихся, для настоящей массы народа, для рядовых рабочих и крестьян. В приложении автор поместил указатель литературы: как для тех, кому трудно было бы без пояснений понять некоторые места в изложении тов. Степанова, так и для тех, кто хочет знать главнейшие труды русской и иностранной литературы по данному вопросу вообще. Особо отметить надо начало шестой главы, где автор дает прекрасное изложение значения новой экономической политики, а затем превосходно опровергает ходячий «легонький» скептицизм насчет электрификации; скептицизм этот прикрывает обычно отсутствие серьезного размышления о предмете (если этот скептицизм не является, что то же иногда бывает, прикрытием вражды белогвардейцев, эсеров и меньшевиков ко всякому советскому строительству вообще).

Чего нам больше всего не хватает для настоящей (а не чиновнически-бездельной) работы по народному просвещению,—это именно вот таких „пособий для школ“ (для всех, обязательно всех школ вообще), как настоящее. Если бы все наши литераторы-марксисты вместо того, чтобы тратить свои силы на всем надоевшую газетную и журнальную политическую трескот-

ню, засели за такие пособия или учебники по всем без изъятия общественным вопросам, тогда мы не переживали бы такого позора, что почти пять лет спустя после завоевания политической власти пролетариатом, в его, пролетариата, государственных школах и университетах учат (вернее, развращают) молодежь старые буржуазные ученые старому буржуазному хламу.

VIII-й Съезд Советов постановил, что преподавание плана электрификации обязательно во всех—во всех без изъятия—учебных заведениях РСФСР. Это постановление осталось, как и многие другие, на бумаге, вследствие нашей (нас, большевиков) некультурности. Теперь, с появлением в свет настоящего „пособия для школ“ тов. Степанова, надо добиться—и мы добьемся—того, чтобы в каждой уездной библиотеке (а затем и в каждой волостной) было по несколько экземпляров этого „пособия“; чтобы при каждой электрической станции в России (а их свыше 800) не только была эта книга, но и читались обязательно общедоступные народные чтения об электричестве, и об электрификации РСФСР, и о технике вообще; чтобы каждый народный учитель в каждой школе прочел и усвоил это „пособие“ (для помощи в этом деле должен быть в каждом уезде устроен кружок или группа инженеров и преподавателей физики), и не только прочел, понял и усвоил сам, но умел бы пересказывать это просто и понятно ученикам школы и крестьянской молодежи вообще.

Добиться этого будет стоить немало труда. Мы—нищие люди и некультурные люди. Не беда. Было бы сознание того, что надо учиться. Была бы охота учиться. Было бы ясное понимание того, что рабочему и крестьянину ученье нужно теперь не для принесения „пользы“ и прибыли помещикам и капиталистам, а чтобы улучшить свою жизнь.

А это все у нас есть. И поэтому учиться мы будем и научимся.

Н. Ленин.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Доклад 8-му Съезду Советов о плане электрификации Р. С. Ф. С. Р. относится к декабрю 1920-го года. Книга тов. И. И. Степанова на ту же тему выходит весной 1922 года.

Победоносная ликвидация первой полосы военных наступлений на Советскую Россию; воодушевленный подъем хозяйственной энергии ее работников, надежды на несомненные блага мирной передышки и на дальнейший быстрый темп восходящего пролетарского движения во всем мире—вот атмосфера, в которой пришлось работать авторам первой книги.

Тяжкая разруха нашей юго-восточной житницы, переход к новой экономической политике; новая волна мирового наступления капитала на пролетариат—при таких условиях пришлось автору настоящей книги вдумываться в вопросы, связанные с электрификацией.

Не только наше, но и все мировое хозяйство охвачено в переживаемую эпоху необычайным движением. Под ударами войны и ее последствий рушились не только национальные границы; но резко видоизменилась сама работоспособность (энергетика) наций, вовлеченных в водоворот небывалой бойни народов. Заниматься при таких условиях учетом действующих хозяйственных величин; проектировать элементы перспективного плана хозяйственного строительства крупной страны—дело; явным образом сопряженное с гигантскими трудностями. И тем не менее оно совершенно необходимо для того, чтобы не блуждать в потемках и чтобы уметь правильно лавировать в конкретной действительности. Такую попытку и представляла работа сотрудников Государственной Комиссии по электрификации (ГОЭЛРО).

Прошло каких-нибудь 16 месяцев со времени издания плана электрификации Р. С. Ф. С. Р., но, оглядываясь назад, кажется, что прошли уже целые годы. Это верно не только психологически, но и фактически, если принять во внимание критический характер переживаемого времени. Поэтому работа И. И. Степацова является как нельзя более своевременной: в переживаемых событиях автор имел богатый материал для того, чтобы использовать его для задуманной работы.

Нам не приходится рекомендовать нашей читающей публике И. И. Степацова, как вдумчивого экономиста и крупного популяризатора. Но, быть может, не бесполезно засвидетельствовать, что на этот раз тов. Степацов с отменным успехом справился и с теми особыми трудностями, трактуемой им темой электрификации, которые связаны с необходимостью тщательного изучения технической стороны процессов, охватываемых термином прикладной электротехники.

И он поступил как истинный коммунист, посвятив первые главы своей книги умелой популяризации идей электротехники и энергетики и давая таким образом возможность широкому кругу читателей уже сравнительно легко разбираться в основных проблемах электрификации.

Главы, посвященные характеристике хода электрификации на Западе, наглядно показывают, как много пришлось работать И. И. Степацову над первоисточниками, и какими преимуществами в диагнозе изучаемых явлений обладает экономист, надежно вооруженный острым методом диалектического материализма. Но особо многозначительными нам кажутся те выводы, к которым пришел автор, тщательно разобравшийся во всей нашей русской литературе по вопросам электрификации.

У нас принято думать, что инженеры и техники, подходящие к экономическим проблемам, неизбежно спасуют при первой же попытке связать концы с концами. Даже резолюции многолюдного электротехнического съезда несколько не imponируют нашим присяжным экономистам старой школы или их юным эпигонам, упорно продолжающим думать, что начала политической экономии, своего рода

«вещь в себе». Этим самобытникам бесполезно доказывать, что западно-европейская научная мысль все более и более приходит к тому выводу, что современному технику необходимо быть экономистом и что нельзя быть экономистом, не будучи в известной мере техником. В этом смысле работникам ГОЭЛРО чрезвычайно посчастливилось, что критический разбор их положений составляет часть работы такого экономиста, каким является И. И. Степанов.

В своем целом, работа И. И. Степанова представляет сжатый трактат всей проблемы электрификации в ее полный рост и совершенно законченное руководство для лекций в широких кругах нашей молодежи. Она будет превосходным противоводием против якобы деляческой проповеди малых дел и против того тлетворного гипноза, который частенько скрывается за стеклами профессорских очков.

Г. Кржижановский.

15/III—1922 г.

ОТ АВТОРА.

Т.т. Ленин и Кржижановский так расхвалили мою книгу, что мне не приходится говорить о ее задачах. Остается только смущенно развести руками и заявить: и сам я не ожидал от себя такой прыти.

Книга вообще не была бы написана, если бы тов. Ленин не засадил меня за нее и не достиг долгосрочного освобождения меня от других партийных и советских поручений. Но от такой долгосрочности долготерпение многих товарищей начинало лопаться и кое-кто подумывал, не пора ли объявить меня злостным саботажником и дезертиром.

Хорошо еще, что партийная чистка происходила в ноябре 1921 года. В феврале 1922 года меня вычистили бы в два счета,—или даже в один.

Дорогие товарищи по своей молодости еще не представляют себе, как можно вработаться в какое-нибудь дело до такой степени, что отрыв от него доставляет форменное страдание и едва ли вознаграждается результатами вымученных выступлений на митингах, собраниях, в кружках, партшколах и т. д.

Многими идеями этой книги я обязан тов. Г. М. Кржижановскому: заваленный делами, он находил время на долгие разговоры со мной. А я, через несколько дней принося ему на просмотр новые главы книги, во многих случаях давал ему просто изложение того, что от него слышал. Никогда еще, ни в каких прошлых работах, не испытывал я, до какой степени облегчается труд, когда дорогие товарищи с истинно коммунистическим отсутствием собственнических чувств,—страшно обостренных и невероятно мелочных у нашей литературной братии,—дают снова и снова обирать себя.

Большую помощь советами, указанием литературы и просмотром книги оказал мне ближайший сотрудник тов. Кржижановского, тов. А. В. Виноградов.

Подбор иллюстраций и наблюдение за их воспроизведением любезно взял на себя тов. Д. Л. Вейс.

Здесь удалось дать много меньше, чем хотелось бы. Наши полезнейшие учреждения слишком скромны. Я тщетно старался получить фотографии Каширской станции, Уткиной Заводи, мелких деревенских станций. Не удосужились, просто не догадались снять!

Зато я мигом мог бы получить фотографии, альбомы и великолепнейшие издания правлений потребительских коммун, и просто позирующих перед фотографом, и изображающих приемку товаров, и их отправку, и заседания, сидящих, стоящих, в куче, по двое, в одиночку. И не меньше нашлось бы роскошнейших изданий и изображением пленарных заседаний советов, их исполкомов, президиумов, просто групп членов в разнообразнейших позах и положениях: спереди, сбоку, с затылка, в стоячем, сидячем, полулежащем положении.

И, пройдясь по улицам, я нашел бы десятки витрин с десятками и сотнями фотографий, при виде которых я всегда чувствую, как бесконечно далеко отстал я от современности: что-то не видывал и не слыхивал, то ли запомнил...

На эти, крайне полезные и поучительные издания и фотографии у нас всего достаточно. А вот на то, чтобы выставить в витринах и воспроизвести в книгах 50—60-летних стариков за артистической работой в прокатных цехах уральских заводов, чтобы дать картину шахт, фабрик, заводов, электрических станций, машин,—на это у нас нет ни фотографических принадлежностей, ни меловой бумаги.

Этому надо положить конец. Надо сделать так, чтобы наши витрины, издания, выставки говорили, что мы—рабочая республика, чтобы они вели постоянную пропаганду производительного труда и тех великих возможностей, которые открывает связь современной техники с современной наукой.

Не могу в заключение не выразить своей признательности еще некоторым товарищам, облегчившим для меня издание этой книги. Она печаталась с изумительной быстротой; — чтобы, несмотря на позднее окончание рукописи, не опоздать к XI Съезду Р. К. П., — и с такой тщательностью, что я снова и снова думал: неправда, будто теперь не могут работать так, как работали при капитализме. Могут работать так же хорошо, — скоро станут работать еще лучше. Этим я обязан т.т. рабочим 20-й Государственной типографии вообще и в частности заведующему этой типографией П. М. Бокову, старому товарищу, с которым я уже полтора десятка лет тому назад встречался и на партийной, и на литературной работе.

И. С.

20/III—1922 г.

1. Введение.

1. Метрическая, или десятичная система измерений.

Ноя задача—сделать вопросы электрификации понятными для самых широких читательских масс, в первую очередь рабочих.

Конечно, кое-что было бы сделано, если бы я попросту по-ал, какие достоинства представляют электрические перевозки грузов и пассажиров по сравнению не только с традиционным гужевым, но и с современным паровым транспортом, сколько выиграет земледелие от электрической вспашки, какей, каким совершенным двигателем для промышленности является электромотор, какая экономия топлива достигается и т. д. Но если бы даже удалось выяснить все это с достаточной достоверностью, читатель все еще не охватил бы вопросов электрификации в их полном объеме. Во-первых, он все еще видел бы, с какой абсолютной необходимостью «электрическая эпоха» вытекает из всего предшествующего технического и экономического развития. Во-вторых, для него оставалось бы неясным, какой громадный шаг вперед представляет электрификация в использовании сил природы, и в какой степени неразрывно связана она с современным естествознанием, являясь последовательным приложением физики к производственным целям.

Но, приступая к своей задаче, автор с самого начала встретился с затруднениями, которые на первый взгляд кажутся преодолимыми. Только ничтожная часть читателей вообще прошла через какую-нибудь школу, а из них опять-таки лишь малая доля вынесла из нее некоторое знакомство с ши-

рокими обобщениями новейшего естествознания: школьные программы и в двадцатом веке все еще не освободились от средневековщины. Когда же стремишься к тому, чтобы дать книжку, понятую для всякого толкового читателя, приходится начинать буквально с азов.

Казалось бы, на что проще, чем разные измерения: длины, объема, веса, работы. Однако и здесь приходится исходить из того предположения, что дело будет вернее, если предварительно познакомить читателя с самыми простыми сведениями.

Те меры, которые до сих пор применяются у нас в повседневной жизни: аршин, десятина, кубическая сажень, бочка, бутылка, ведро, фунт, пуд, золотник, мало пригодны в сколько-нибудь сложных случаях и совершенно непригодны в науке, когда требуются точные вычисления: эти вычисления с их дюймами, футами, лотами, золотниками и т. д. становятся тогда слишком сложными и запутанными.

В виду этого торговый оборот большинства европейских стран и наука во всех странах уже несколько десятилетий применяют так называемую десятичную, или метрическую систему измерений. Она в величайшей степени облегчает все расчеты. Совет Народных Комиссаров уже в сентябре 1918 года постановил заменить ею существующую в России систему мер и весов и в самый короткий срок закончить эту замену. Но благодаря общей разрухе переход к новой системе, вероятно, сильно затянется. Можно вообразить себе, насколько сложно хотя бы только введение новых гирь и разновесков в советских распределительных органах и в частных торговых учреждениях, — какой работы потребует и их производство и даже одно только клеймение, являющееся государственным удостоверением их правильности и точности.

В науке метрическая система уже давно нашла всеобщее применение. Поэтому в дальнейшем изложении данные приводятся тоже по этой системе: перевод метрических мер на теперешние русские был бы слишком сложен и только без всякой пользы запутал бы читателя, а в некоторых случаях вообще применяются только единицы измерения, выраженные в метрической системе. Поэтому необходимо дать общее представление о ней.

Основная мера десятичной системы—метр. Это—одна сотомиллионная часть земного меридиана, т.е. окружности, мысленно проведенной по поверхности земного шара через оба полюса, северный и южный. Следовательно, во всей этой окружности будет,—или, весь охват земного шара составляет,—сорок миллионов метров. Тысяча метров дает километр (слово кило означает тысяча). Таким образом полный меридиан составляет сорок тысяч километров.

1 метр равен приблизительно $1\frac{2}{3}$, или $1\frac{4}{10}$ аршина, —или, как это обычно изображают, 1,4 аршина (первая цифра после запятой означает десятые доли, вторая цифра—сотые, третья—тысячные доли единицы). Следовательно, километр составит 1.400 аршин. В нашей версте 500 сажен, или 1.500 аршин. Значит, в километре немного меньше версты.

В дальнейшем нам часто придется иметь дело с сантиметром (от французского санти, сто) или сантиметром (от латинского центи, сто). Сантиметр, это—сотая часть метра. Он составляет почти $\frac{2}{3}$ русского дюйма.

В качестве поземельных мер служат прежде всего квадратный метр: квадрат, каждая сторона которого равна 1 метру, и квадратный километр: квадрат, каждая сторона которого равна 1.000 метров. Затем часто применяется ар: квадрат, сторона которого равна 10 метрам; следовательно, он составляет 100 квадратных метров. Далее, гектар (от греческого слова гекто, сто), который равен ста арам, или 10.000 квадратных метров, т.е. одной сотой квадратного километра. В переводе на русские меры он составляет 0,91 десятины.

Так же просто, посредством последовательного умножения основной меры на десять или последовательного деления ее на десять, получают и другие меры. При измерении объемов основной мерой является литр. Это—куб, каждое ребро которого равно одной десятой части метра, или десяти сантиметрам. В нем тысяча кубических сантиметров. В кубическом метре тысяча литров, или один килолитр.

Чтобы получить основную меру веса, берут один кубический сантиметр чистой воды при температуре в 4° Цельсия. Чистая вода необходима потому, что вес воды изменяется в зависимости от заключающихся в ней примесей и от раство-

ренных в ней веществ; так, например, вода, в которой растворена соль, будет тяжелее. Точно также вес воды изменяется с изменением ее температуры: при нагревании она расширяется и становится легче, с приближением к точке замерзания она тоже будет расширяться. При температуре в 4° тепла по Цельсию плотность воды наибольшая, или, другими словами, вода здесь наиболее тяжелая. При измерении температуры воздуха и воды у нас до сих пор чаще всего употребляется градусник Реомюра. В нем восемьдесят делений от нуля, — т. е. от той точки, на которой стоит ртуть; когда термометр погружен в талый снег, — и до той точки, до которой она поднимается, когда градусник опущен в кипящую воду. Термометр Цельсия отличается от него тем, что расстояние между этими точками делится не на восемьдесят, а на сто равных частей, т. е. на точке кипения воды поставлено 100° .

Вес одного кубического сантиметра чистой воды при температуре в 4° Ц. называются граммом. Тысяча граммов составляет килограмм. Из предыдущего следует, что это будет вес как раз 1 литра чистой воды при 4° Ц.

Тысяча литров дает 1 кубический метр. Вода в таком объеме весит 1.000 килограммов. Этот вес называется метрической тонной. В переводе на теперешние русские меры это составляет немного больше 61 пуда. Тоннами измеряется грузоподъемная сила морских судов. Кроме метрической тонны, в разных странах применялись торговые тонны, представлявшие не всегда одинаковую величину, но в общем близкие к 60 пудам.

2. Энергетика процессов природы.

Представим себе какое-нибудь горное озеро, которое лежит на уровне 100 метров над поверхностью соседней равнины. И представим себе, что у края этого озера мы сделали самое простое приспособление: устроили блок с перекинутой через него веревкой и подвесили ведро к одному ее концу и такое же ведро к другому. Положим в ведро, которое находится внизу, на дне равнины, какой-нибудь груз весом в 50 килограммов. Чтобы поднять его кверху, пустим воду по желобу

из озера в верхнее ведро. Когда в него наберется 50 килограммов воды, достаточно будет небольшой прибавки воды, и груз снизу начнет подниматься кверху. Когда он дойдет до уровня озера, ведро с водой опустится на дно равнины. Воду из него можно вылить, заменить ее полезным грузом и повторить все прежние действия. Таким образом, если в нашем горном водоеме, скажем, тысяча тонн воды, силой ее можно будет поднять точно такое же количество грузов до уровня озера.

Конечно, действительное количество грузов будет значительно меньше. Во-первых, веревка в 100 метров длины весит не мало, и ведро, опускающееся с водой, должно будет преодолеть не только тяжесть груза, но и тяжесть веревки. Во-вторых, как бы искусно ни был устроен блок и как бы тщательно ни смазывалась его ось, все же трение оси о гнезда, в которых она вращается, будет очень значительным, и это сопротивление тоже надо преодолеть, чтобы наш механизм пришел в движение. Но если мы вообразим себе, что веревка—невесомая, и что трение совершенно устранено, если мы, значит, мысленно устраним эти побочные обстоятельства, то окажется, что, опуская каждые полсотни килограммов воды, мы можем взамен того поднимать точно такой же вес полезного груза. Таким образом мы можем заставить воду горного озера работать на нас.

При первом взгляде на озеро мы не заподозрим в нем такой способности. И такой способности действительно нет в другом озере, которое лежит в какой-нибудь котловине и занимает самое низкое место в стране, так что в него реки текут, но из него не вытекают. Таковы, напр., Каспийское море и Аральское озеро.

Горное озеро обладает способностью производить механическую работу благодаря своему положению: благодаря тому, что оно лежит над равниной, выше ее. Эта способность так и называется энергией положения. Но пока вода остается в озере, она только способна совершать работу, но еще не производит ее в действительности. Поэтому такая энергия называется потенциальной, т.-е. такой, которая может проявиться, но еще не проявляется в действии.

Все это можно выразить иными словами. Можно сказать,

что вода в горном озере представляет известный запас энергии, но эта энергия пока бездейственна, и потому находится в скрытом состоянии: совершенно так же, как человек, пока он не начнет работать, не попытается, напр., поднять известную тяжесть, не открывает, не обнаруживает своей силы. Напротив, когда ведро с водой, налитой из озера, потянет груз кверху, потенциальная энергия положения, способность этой воды к работе, известная энергия, заключающаяся в ней, начнет обнаруживаться в форме механической работы. Это выражают такими словами: потенциальная энергия, энергия положения, переходит в кинетическую, в текучую, в расходуемую энергию, в энергию движения, в работу.

Когда ведро с водой опустится на дно равнины, вся энергия положения превратится в кинетическую, будет целиком израсходована. Остается только вылить воду из ведра, — вся ее способность совершать механическую работу использована полностью.

Своим нехитрым приспособлением: перекинутой через блок веревкой с двумя привязанными к концам ведрами, мы не создали никакой силы, кроме той, которую в возможности уже представляла вода горного озера: мы просто использовали энергию положения и, используя, израсходовали ее. Мы дали этой энергии полезное для нас направление. Мы не дали вытекать этой воде по ручью, при чем в этом случае потенциальная энергия тоже превращалась бы в кинетическую, в ту работу, которая необходима для преодоления препятствий, встречающихся при движении воды. Мы не дали энергии положения растратиться таким бесполезным для нас способом: мы заставили ее работать на нас.

Но и всякое другое механическое приспособление, каким бы сложным оно ни было, не способно привести к иному результату. Мы могли бы, например, пустить воду из озера по желобу на обыкновенное мельничное колесо или поставить усовершенствованную водяную турбину, которая позволяет наиболее выгодно использовать силу движущейся воды. Посредством ремней и других передач могли бы соединить мельничное колесо или турбину с самой совершенной подъемной машиной. Но никакая машина не создаст, не породит никакой новой силы, кроме той, которая обнаруживается в падающей

воде. Подъемная машина будет работать исключительно за счет энергии, заключающейся в этой воде. Всякая машина будет способна только превратить энергию, заключающуюся в падающей воде, в тот или иной вид механической работы или изменить направление, в котором действует эта работа, — вертикальное движение превратить в горизонтальное, прямолинейное в круговое (вращательное) и т. д.

Если ежедневный приток воды в озере составляет сто тонн, и уровень озера над равниной сто метров, то сотня тонн будет тем предельным грузом, который посредством расходования этой воды можно ежедневно поднимать со дна равнины до уровня озера. Но это — именно предел возможной работы. Он мыслим теоретически, но никогда не достигается на практике.

Конечно, бесполезное расточение воды можно ограничить крайним минимумом. Но нельзя совершенно устранить трение в осях, в передаточных ремнях, в зубчатых колесах (в так называемой трансмиссии) и в самой рабочей машине. Старинные мельничные колеса превращали в полезную работу меньше десяти процентов действительной силы падающей воды. И в современных турбинных установках процент использования не поднимается выше восьмидесяти.

Мы взяли горное озеро и на нем показали, что такое потенциальная энергия положения, как она переходит в кинетическую энергию, — в данном случае в механическую работу, — и чем определяется теоретически возможное количество этой работы. Вместо озера мы могли бы взять реку, и получилось бы то же самое. Прежде всего, очень легко определить количество воды, которое протекает по реке на протяжении суток. Для упрощения предположим, что река течет по прямоугольному руслу. Пусть ширина этого русла будет десять метров, а уровень воды или глубина реки — один метр. Значит, площадь сечения реки в этом месте — 10 квадратных метров. Предположим, что быстрота течения здесь — 5 метров в минуту. Значит, в минуту здесь проходит 50 кубических метров воды, или 50 тонн. В час это даст 3.000 тонн, в сутки — 72.000 тонн.

За каждой рекой можно установить длительное наблюдение: измерять уровень воды и быстроту течения в дождливое

время, в засушливое, зимой, в половодье, весной, летом и т. д. Таким образом удастся установить, какое количество воды проходит по реке в течение года, каково наибольшее и наименьшее количество (максимум и минимум) в течение суток, каково среднее количество.

Исследовав реку и определив разницу между тем высшим уровнем, с которого река спускается в данной местности, и тем низшим уровнем, где удобно будет соорудить механические приспособления, мы сделаем еще шаг вперед. Пусть эта разница, или высота падения воды, составляет здесь 4 метра. Значит, можно построить плотину именно такой высоты, и мы получим искусственное подобие нашего горного озера. Мы наперед скажем, что это будет источник механической энергии, достаточной для того, чтобы изо дня в день, из года в год, поднимать по 3.000 тонн в час на уровень четырех метров. И потому мы наперед можем сообразить, какой мощности потребуются нам мельничные колеса или турбины,—и даже какое количество зерна будет перемалывать построенная здесь мельница в течение суток.

Мера механической работы найти очень нетрудно: выше мы в сущности уже измеряли механическую работу, выполняемую водой, спускаемой из горного озера или с запруды. Чтобы поднять один килограмм на высоту одного метра, необходимо затратить известное количество энергии; чтобы поднять два килограмма, потребуется вдвое большая затрата, а чтобы поднять один килограмм на уровень в три метра, надо затратить энергии втрое больше, чем в первом случае. Чтобы поднять два килограмма на три метра, потребуется расходование энергии в шесть раз большее, чем на подъем одного килограмма на высоту одного метра.

Мера для определения механической работы—килограммометр: та работа или то расходование энергии, которое необходимо, чтобы груз в один килограмм поднять на один метр. Мы предположили, что в нашем горном озере ежедневный приход воды составляет 100 тонн, или 1.000 килограммов $\times 100 = 1$ миллион килограммов. Уровень этого озера над равниной—100 метров. Следовательно, возможная здесь суточная работа выражается в 100 миллионах килограммометров. Река нашего примера дает 3.000 тонн, или три мил-

лиона килограммов воды в час. Так как высота плотины—4 метра, то возможная механическая работа составляет двенадцать миллионов килограммометров в час. Это выражение уже само по себе говорит нам следующее: пользуясь этой силой, мы могли бы груз в двенадцать миллионов килограммов поднять на один метр, или груз в один миллион килограммов поднять на 12 метров. Благодаря такому определению механической работы мощность реки и горного озера стали сравнимыми величинами. Если река дает в час 12 милл. килограммометров, то в сутки она даст 288 миллионов килограммометров. Следовательно, она почти в три раза сильнее, чем наше горное озеро.

Таким же образом измеряется расходование человеческой мускульной силы, совершающееся в процессе труда. Возьмем, например, переноску кирпичей на леса строящегося дома. Допустим, что их приходится поднимать на высоту в 10 метров, и что рабочий за один прием перетаскивает 30 килограммов кирпичей. В таком случае его работа выразится в 300 килограммометрах. Если он поднимет 50 партий кирпича в день, то затрата его организма на полезную работу составит $300 \text{ килограммометров} \times 50 = 15.000 \text{ килограммометров}$. Разумеется, здесь не учитывается расходование силы на движения, связанные с данной работой, ею предполагающиеся, но направленные не на самую работу непосредственно: не учитывается, что рабочий каждый раз поднимает на леса не только кирпичи, но и самого себя, свое тело, представляющее вес, вероятно, до 50 килограммов, не учитывается затрата силы на то, чтобы спуститься с лесов. Но, во-первых, мы определяем только количество полезной работы, выражающейся в перемещении кирпичей, а не общие затраты организма работника, и, во-вторых, было бы нетрудно учесть и упомянутые затраты.

До сих пор мы рассматривали явления механической работы. И мы постоянно находили, что энергия не уничтожается, а расходуется в одном месте таким образом, что каждый раз где-нибудь в другом месте дает «приход», равный произведенному расходу. В последнем примере рабочий произвел суточную работу в 15.000 килограммометров,—но зато наверху оказались кирпичи, и они представляют потенциальную энер-

гию положения как раз в 15.000 килограммометров. В самом деле, спуская их вниз при помощи такого приспособления, как предположенное в примере с горным озером, мы без какой бы то ни было дополнительной затраты механической энергии могли бы поднять 1.500 килограммов другого груза на те же самые 10 метров. Точно так же при помощи воды горного озера мы каждыми 50-ю килограммами поднимали вверх пятьдесят же килограммов другого груза. Поднятый кверху, он представлял совершенно такую же потенциальную энергию, которая раньше имелаась в соответствующем количестве воды, и которая, превратившись в кинетическую, была израсходована нами на подъем груза. Значит, во всех этих случаях «расход» действительно вполне возмещается «приходом».

Но бывают случаи, когда на первый взгляд кажется, что механическая энергия как будто просто растрачивается, бесследно и полностью исчезает, уничтожается. Представим себе, что над наковальной подвешен молот весом, скажем, в 10 килограммов. Если расстояние до наковальни один метр, он представляет потенциальную энергию положения, оцениваемую в 10 килограммометров. Если мы пережжем веревку, молот упадет на наковальню. Потенциальная энергия израсходована, но вместо нее, в противоположность предыдущим примерам, как будто не получилось ничего равноценного, или, как говорят, ничего эквивалентного. Падающий молот произвел известную механическую работу, потенциальная энергия его положения перешла в энергию движения, — но эта энергия исчезла, не оставив никакого видимого результата.

Надо приглядеться к опыту внимательнее. Прежде всего, падая, молот должен был преодолеть сопротивление воздуха. Разрезаемый падающим молотом, воздух получал толчки, пришел в движение, которое представляет механическую работу. Но величина ее слишком ничтожная по сравнению с той потенциальной энергией, которая была в молоте, и которая при падении превратилась в работу. Где же главные результаты этой работы?

Если бы под падающий молот мы положили фосфорные спички, они от удара молота вспыхнули бы. Следовательно, произошло нагревание молота и наковальни. При известных условиях мы могли бы ощутить, что в месте удара молот

и наковальня сделались теплыми, и что эта теплота исчезнет лишь по истечении некоторого времени.

Обратимся опять к тому приспособлению, которое мы предположили около горного озера. Но заменим блок валом, с намотанной на нем длинной веревкой. Ось этого вала—деревянная, туго вращающаяся в деревянных же ничем не смазанных гнездах. На свободный конец веревки привязано ведро. Когда оно будет наполнено водой, оно начнет опускаться, преодолевая своей тяжестью то сопротивление оси, которое обуславливается трением. Ось и гнездо начнут нагреваться, температура может сделаться настолько высокой, что ось задымится, а затем вспыхнет: явление, которое бывает и с осями телеги и с осями железнодорожного вагона, если они недостаточно смазаны.

Механическая энергия опускающегося ведра, наполненного водой, перешла в механическую же работу преодоления трения, а эта работа перешла в теплоту. Это выражают словами: механическая работа превращается в тепловую энергию.

Нам приходится предположить, что механическая работа однородна, равноценна, эквивалентна не только с механической же, но и с тепловой энергией. Чтобы выяснить эту эквивалентность, необходимо понять явления теплоты.

Современные физика и химия пришли к убеждению, что все тела составлены из молекул, а молекулы в свою очередь построены из атомов: одного, двух, пяти, десятка в молекуле и т. д. Ни атома, ни даже молекулы нельзя увидеть не только невооруженным глазом, но даже через самый сильный и совершенный микроскоп: настолько они мелки. Но если не предположить, что все тела составлены из молекул, а молекулы из атомов, то громадное количество явлений осталось бы непонятным. Напротив, при этом предположении физика и химия успешно разрешают все новые и новые задачи и объясняют явления, которые иначе оставались бы загадочными. Физика и химия не видят молекул и атомов, но совершенно отчетливо наблюдают их действие.

Молекулы ни на миг, ни на мельчайшую долю секунды не остаются неподвижными: они всегда движутся по прихотливым линиям, в газах—с громадной быстротой, в жид-

костях—медленнее, и еще медленнее в твердых телах. Вследствие этих движений газ, если он не заключен в каком-нибудь сосуде, распространяется во все стороны. И воздух не держался бы вокруг земного шара, если бы он не притягивался землей. Некоторые из поверхностно расположенных молекул в своих движениях отрываются не только от жидкостей, но и от твердых тел. Это явление называется испарением. Молекулы обыкновенно соединяются целыми группами, и те частицы, например, водяного пара, которые нам иногда удается видеть в воздухе,—особенно когда их пронизывает боковой луч света,—не отдельные молекулы воды, а группы молекул, исчисляющихся многими триллионами.

Движение молекул и есть теплота. Оно происходит и в куске льда. В самом деле, какой бы «холодный» лед мы ни взяли, его температуру можно еще больше понизить; движение молекул при этом замедлится, но не прекратится. Они остановились бы, если бы удалось достигнуть температуры на 273° ниже нуля на термометре Цельсия. Тогда дальнейшее понижение температуры было бы невысказимо,—в предметах, которые охладились бы до такой степени, не осталось бы никакой теплоты. Поэтому соответствующая точка термометра (конечно, не ртутного, так как уже при 40° Ц. ниже нуля ртуть замерзает, и даже не спиртового) называется абсолютным нулем. В лабораториях удалось достигнуть понижения температуры до 269° , т. е. до точки, отстоящей всего на 4° от абсолютного температурного нуля.

Теперь мы можем механически истолковать наши последние опыты. Движение молекул происходило в железе молота и в железе наковальни,—значит, и до удара в них была тепловая энергия. Когда молот ударил по наковальне, молекулы получили сильный толчок, и движение их ускорилося: температура повысилась. Потом толчки от молекул железа начали передаваться молекулам воздуха; от этих толчков молекулы воздуха стали двигаться быстрее,—значит, теплота окружающего воздуха увеличилась. Затем такими же толчками она стала распространяться дальше. Все это продолжается до тех пор, пока температура молота и

наковальни не уравнивается с температурой воздуха,—пока от них не будет отдана воздуху вся теплота, полученная от удара, пока не установится известное равновесие между движениями молекул железа и молекул воздуха.

То же и в случае с трением оси. И там механическая работа перешла в молекулярное движение, которое мы воспринимаем, как нагревание, приводящее к вспышке. Следовательно, нам только казалось, что механическая работа пропала. Энергия движения не уничтожилась, а перешла, превратилась в молекулярное движение, в тепловую энергию.

С этой точки зрения становятся понятными и явления кипения какой-нибудь жидкости, напр., воды.

Поставим воду, налитую в кастрюлю, на плиту. Молекулы вещества последней находятся в быстром движении, которое тем более ускоряется, чем сильнее нагревается плита. Толчки от миллионов и даже триллионов молекул передаются дну кастрюли и приводят в ускоряющееся движение молекулы последнего; это движение передается глубже, доходит до воды и сообщается молекулам воды. На открытой поверхности молекулы все чаще отрываются от нее: испарение, происходившее и при комнатной температуре, усиливается. Наконец, движение молекул становится настолько быстрым, что оно преодолевает и сцепление между ними и внутреннее давление воды. С этого времени испарение совершается уже не только на поверхности, но и внутри. Частицы воздуха, имеющегося в воде, от теплоты расширяются в пузырьки, и в эти пузырьки врываются миллионы водяных молекул, образующих водяные пары. Пар расширяет пузырьки, они, все более частые и крупные, поднимаются кверху и здесь лопаются: вода кипит.

Рассмотрим теперь те процессы, которые происходят в природе. Первоначальный источник всей теплоты для земного шара—солнце. Количеством теплоты, получаемой от солнца, определяется крайний предел (максимум) всех процессов, связанных с этой силой. Мощность этой силы—вполне определенная и определяемая. Возможно вычислить, напр., какое количество тепловой энергии получает в течение года площадь в 1 кв. километр под экватором, в Туркестане, в Московской губернии и т. д.

Теплота, получаемая от солнца, поддерживает молекулярное движение на поверхности земного шара. В зависимости от силы нагревания, изменяющейся по временам года, быстрота испарения воды в океанах, в реках и на суше изменяется. Но оно происходит даже на полюсах и даже в течение того полугодия, когда солнце там совсем не показывается: мороз в 60° и даже в 70° Ц. еще чрезвычайно далеко отстоит от абсолютного температурного нуля.

Водяные пары от земли поднимаются кверху и сгущаются в облака. Пары, находящиеся в атмосфере, это—колоссальные источники потенциальной энергии. Когда идет дождь, потенциальная энергия превращается в кинетическую. Когда дождевая вода попадает в озера и реки, это превращение еще не закончено,— потенциальная энергия еще не вся израсходована. Запасы этой энергии будут вполне израсходованы с того времени, когда вода достигнет, наконец, морей и океанов и отдаст всю развиваемую при этом механическую работу на преодоление сопротивлений, встречающихся на пути. Но тепловой энергией солнца часть этой воды превращается опять в пар, пар сгущается в облака, падает дождь, питает озера и реки,—и таким образом вновь и вновь пополняет громадные запасы механической энергии.

Следовательно, использование водопадов и рек, как двигательной силы, в конечном счете является использованием некоторой части той тепловой энергии, которую земной шар получает от солнца.

Механическую работу мы измеряем килограммометрами. Какими единицами можно было бы измерять количество тепловой энергии? Градусы термометра сами по себе, непосредственно, для этого непригодны. Допустим, что мы нагреем до 40° Ц. 1 килограмм воды и 1 килограмм железа. Температура у них будет одинаковая, но количество теплоты очень различное. В этом мы убедимся, если смешаем 1 килограмм воды, нагретой до 40° Ц., с одним же килограммом воды при 10° , а с другой стороны—опустим железо 40 -градусной температуры в один килограмм воды 10 -градусной температуры. В первом случае мы получим два килограмма воды температурой около 25° , а во втором

вода и железо дадут температуру менее 13° . Значит, при равенстве температур, в 1 килограмме железа оказалось много меньше теплоты, чем в таком же количестве воды, или, как выражаются, теплоемкость железа много ниже, меньше, чем теплоемкость воды.

За единицу измерения теплоты принимают то ее количество, которое затрачивается на нагревание одного грамма воды на 1° Ц. Это количество тепловой энергии называется малой калорией.

На нагревание 1 килограмма воды потребуется теплоты в 1.000 раз больше,—потребуется одна тысяча малых калорий. Это количество теплоты называется большой калорией. В тех случаях, когда нет особых оговорок, мы будем иметь в виду малую калорию.

Итак, повышение температуры одного грамма воды на каждый градус требует затраты одной калории; при нагревании одного грамма железа на один градус расходуется $\frac{1}{9}$ калории, меди— $\frac{1}{11}$, серебра— $\frac{1}{16}$, золота— $\frac{1}{30}$. Т.-е. теплоемкость этих веществ соответственно в девять, одиннадцать, шестнадцать, тридцать раз меньше теплоемкости воды.

Мы уже видели, что механическая работа превращается в тепловую энергию: от трения, от удара развивается теплота. При помощи некоторых приборов удалось установить, какое количество механической работы потребуется для того, чтобы получить определенное количество калорий теплоты. Именно, 427 килограммометров равны 1 большой калории, или 1.000 малых калорий. И, обратно, 1 большая калория эквивалентна, равноценна механической работе в 427 килограммометров.

Для превращения тепловой энергии в механическую работу служат паровые машины. Первые паровые машины (Ньюкомен) были построены немногим более двухсот лет тому назад, более совершенные (Уатт)—немного больше 150 лет. Их устройство в принципе таково. Тепловая энергия, развиваемая горящими дровами, каменным углем или нефтью, превращает воду наглухо закрытого котла в пар. С повышением температуры ускоряется движение молекул пара, он стремится расшириться и производит на стенки котла давление, которое называется упругостью пара. По

трубе пар направляется в цилиндр и приводит в движение поршень. Посредством особых приспособлений пар впускается то с одной, то с другой стороны цилиндра, и поршень соответственно двигается то в одну, то в другую сторону. Отработанный, «мятый» пар попеременно выпускается то с одной, то с другой стороны цилиндра. Это, действительно, «отработанный» пар. Энергия молекулярного движения передается поршню, движение молекул замедляется: пар сгущается, начинает превращаться в воду или близок к такому превращению. Машина идеального устройства должна была бы полностью всю тепловую энергию пара превратить в механическую работу, и тогда из цилиндра выходил бы уже не отработанный пар, а вытекала бы вода невысокой температуры. Но на практике возможно лишь слабое приближение к такому устройству.

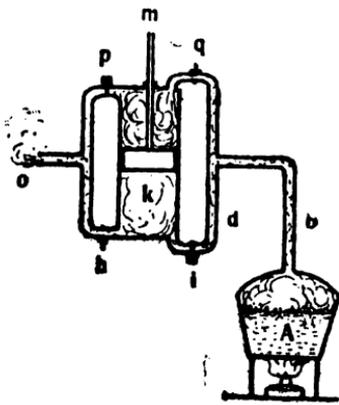


Схема паровой машины.

Если приделать к поршню металлический стержень, а этот стержень соединить, например, с водяным насосом, у нас получится паровая водопомпа. И одним из первых применений парового двигателя, действительно была откачка воды из шахт. Но посредством приспособлений, передающих движение: коромысла, шатунов, ремней и т. д. (трансмиссия), мы могли бы соединить двигающийся взад и вперед поршень с какой угодно

машиной и привести ее в движение.

В данном случае, как и в предыдущих, возможны точные исчисления работы машины. Допустим, что в качестве топлива применяется керосин. Количество калорий, которое получается при сгорании керосина, — величина известная, определенная. Таким образом мы узнаем, какое количество воды превратится в пар. А так как объем котла известен, то можно вычислить, каково будет давление этого пара на 1 квадратный сантиметр, а затем определить давление на поршень. Исходя из этого, определяют, какую меха-

механическую работу способен выполнить поршень тем паром, который получится, например, от сгорания 1 килограмма керосина. В конечном итоге мы получаем, например, 500.000 килограммометров. А это значит, что мы могли бы откачать 1.000 килограммов, или одну тонну воды с глубины в 500 метров,—или 5 тонн воды с глубины в 100 метров и т. д.

Однако не вся теплота, выделяемая сгорающим керосином, идет на образование пара: часть ее,—и, как мы увидим впоследствии, очень большая,—просто улетучивается и идет на нагревание атмосферного воздуха. Так же растрачивается теплота пара в котле, паропроводных трубах и цилиндре. Далее, несмотря на тщательнейшую полировку и смазывание машин, много механической работы затрачивается на преодоление трения.

Если одна паровая машина способна дать работу в 800.000 килограммометров в минуту, а другая—600.000 килограммометров, то вторая машина, очевидно, вдвое сильнее первой, или, как выражаются, обладает вдвое большей мощностью. За единицу, за мерку мощности принимается работа в 75 килограммометров в секунду. Эта единица называется лошадиной силой.

Если паровая машина способна дать работу в 600 килограммометров в секунду, мы скажем, что ее мощность равна 8-ми лошадиным силам ($75 \times 8 = 600$). Первая машина нашего предыдущего примера может дать 300.000 килограммометров в минуту; в секунду это составит в 60 раз меньше, или 5.000 килограммометров. Чтобы узнать мощность машины, это число надо разделить на 75, получится 66 лошадиных сил с некоторой дробью.

Лошадиная сила первоначально была единицей для измерения мощности паровых котлов и паровых установок. Но впоследствии таким же способом начали измерять мощность всех двигателей, в том числе и мощность падающей (или текущей по наклонной плоскости) воды, как движущей силы. Выше, на стр. 9, мы привели в качестве примера реку, которая совершает работу в 12 миллионов килограммометров в час. Это составит 200.000 в минуту, или 3.333

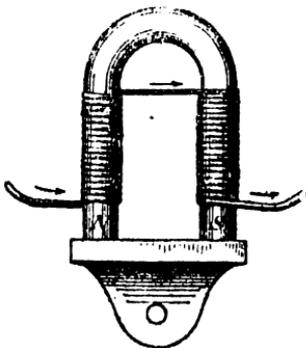
килограммометра в секунду. Разделив это число на 75, получаем почти $44\frac{1}{2}$ лошадиных сил.

Водопад совершает известную механическую работу. Механическую же работу дает паровая машина. Нельзя ли эту работу превратить в тепловую, энергию? Иными словами, нельзя ли механическую энергию движения, перемещения, превратить в молекулярное движение?

Конечно, трение, как показано выше, дает для этого очень простой способ. Но, во-первых, он слишком не экономен, и, во-вторых, теплоту, которая получается при этом, невозможно использовать, невозможно дать ей целесообразное применение. От механической работы к теплоте приходится идти окольным путем, через электричество. Но оно, кроме того, до чрезвычайности расширяет вообще доступные для нас источники механической энергии и вносит небывалую гибкость в их использование.

Если взять подковообразно согнутую полосу мягкого железа, обмотать ее изолированной проволокой, такой, как употребляется, напр., при электрическом освещении, затем пропустить по ней электрический ток, то подкова приобретет все свойства естественного магнита.

Попеременно пуская и прерывая ток, можно достигнуть того, что железная пластинка станет то притягиваться к электромагниту, то отделяться от него. Соединив эту пластинку с коромыслом, мы могли бы получить электрический телеграф: карандаш, прикрепленный к концу коромысла, стал бы чертить на бумаге или на бумажной ленте точки и черточки, а разными сочетаниями точек и черточек можно было бы обозначать разные буквы. Но это же приспособление дает нам простейший электрический двигатель. И действительно, такие электрические двигатели устраивались уже много десятилетий тому назад.



Электромагнит.

Но это были школьные машины, это были опыты, представлявшие большой теоретический интерес, но не пригод-

Но это были школьные машины, это были опыты, представлявшие большой теоретический интерес, но не пригод-

ные для практического применения: не было способов для получения электрической энергии в таких количествах, которые требуются для крупных двигателей.

Возможность получения дешевой электрической энергии в громадных количествах открылась немного более пятидесяти лет тому назад, с изобретением так называемой динамомашинны.

Представим себе катушку с намотанной на ней изолированной проволокой. Если к этой катушке поднести обыкновенный магнит, по проволоке пробегает электрический ток. В этом легко убедиться посредством ряда простых опытов. Сравнительно слабый естественный магнит можно заменить электромагнитом, силу которого можно увеличить до произвольных размеров. Соответственно будет увеличиваться сила токов, возбуждаемых в проволоке катушки, так называемых индуктивных (или наведенных) электрических токов.

На этих наблюдениях и основано устройство динамомашинны. Устанавливается неподвижный электромагнит в виде подковы. Между концами этой подковы, так называемыми магнитными полюсами, помещается такая же катушка, как только что описанная. Ее ось перпендикулярна к плоскости электромагнита. Если катушку привести в быстрое вращательное движение, до несколько сот оборотов в минуту, получится то же самое, как если бы электромагнит такое же количество раз приближался и затем опять удалялся от катушки. Значит, в обматывающей ее проволоке возбуждается индуктивный электрический ток.

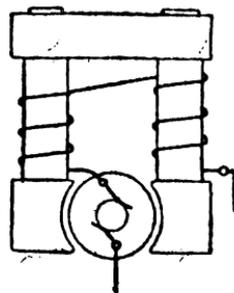


Схема обыкновенной динамомашинны.

Если бы мы взяли не магнит, а просто железную подкову, то при вращении катушки пришлось бы преодолевать только сопротивление, оказываемое воздухом и в особенности теми гнездами, в которых помещается ось катушки: приходилось бы преодолевать только силу трения. У нас получалась бы тепловая энергия, но не было бы электрической энергии. С магнитом дело сложнее.

В намагниченной стрелке компаса, как и во всякой магните, два полюса: северный и южный. Если к северному концу стрелки приблизить южный полюс магнита, северный конец стрелки быстро двинется к южному магнитному полюсу. и будет притянут им; потребуется известное усилие для того, чтобы отвести стрелку. Следовательно, здесь магнит и стрелка совершают известную работу. Наоборот, если мы станем приближать к концу стрелки компаса одноименный полюс магнита, стрелка будет убежать от него, отталкиваемая какой-то силой. И опять мы скажем, что в этом отталкивании выражается определенная работа; если на пути стрелки мы положим какие-нибудь легкие предметы, стрелка будет давать им толчки и отбрасывать их.

Те же явления происходят и в динамомашине, когда ее катушка приведена в быстрое вращательное движение. Затрата механической работы потребуется не только для того, чтобы преодолеть трение оси катушки, но и для того, чтобы преодолеть сопротивление, оказываемое электромагнитом этому вращению. И чем быстрее вращение, тем более сильные электрические токи возбуждаются в изолированных проводках, тем сильнее сопротивление, оказываемое электромагнитом вращению катушки. Энергия движения переходит здесь не в молекулярное движение, не в теплоту, а в электрическую энергию.

Катушку динамомашины можно приводить в движение или силой пара, или силой воды. Достаточно только, например, насадить эту катушку на ось водяной турбины. В зависимости от потребностей и от мощности двигателя можно до больших размеров увеличивать число оборотов катушки в минуту: в некоторых современных машинах оно достигает трех тысяч. Точно также могут различаться размеры катушки и электромагнита, вместо одного можно устанавливать около вращающейся катушки несколько электромагнитов. Всем этим будет изменяться как напряжение электрического тока, так и то количество электрической энергии, которое динамомашинка производит в течение известного времени, напр., секунды.

Чтобы выяснить разницу между напряжением электрической энергии и ее количеством, можно обратиться к сравнению с водяными механическими установками.

Если вода падает на водяное колесо с высоты в 5 метров, то каждые 15 килограммов падающей на колесо воды представляют работу в 75 килограммометров; если то же количество воды падает с высоты в 10 метров, то работа выразится в 150 килограммометрах. Эти различия в давлении одного и того же количества воды, определяемые различиями уровня, с которого падает вода, соответствуют тому, что называется напряжением электрического тока.

Но мощность водяного двигателя определится кроме высоты напора также и тем, какое количество воды при данном давлении будет протекать в секунду, напр., через водяную турбину. Точно так же и мощность динамомашины зависит не только от напряжения вырабатываемого тока, но и от того, какое количество электрической энергии пробегает по проволоке в секунду, т.-е., иначе говоря, от силы тока.

Единицей напряжения электрического тока служит вольт. Напряжение может колебаться в чрезвычайно широких пределах: от нескольких вольт и до нескольких сот тысяч вольт. При помощи особых приспособлений, так называемых трансформаторов, можно преобразовывать электрический ток высокого напряжения, — напр., в 50.000 вольт, — в ток низкого напряжения, 200, 100 вольт и т. д. и, наоборот, из низкого напряжения можно получить высокое. Для некоторых потребителей, например, электрических железных дорог требуется ток высокого напряжения, в несколько тысяч вольт, а для электрических лампочек нельзя пускать ток напряжением выше немногих сотен вольт, — они «перегорят».

Мощность электрических установок, т.-е. то количество работы, которое они дают в секунду, измеряется уаттами (или ваттами). Уатт — слишком мелкая единица измерения; поэтому обыкновенно с самого начала считают тысячами уатт, или килоуаттами (киловатт).

Электричество обладает между прочим одним ценным свойством: величайшей дробимостью, осуществляемой посредством трансформаторов и распределительных приборов. Таким образом от одной и той же динамомашины мощностью, скажем, в 50.000 килоуатт могут питаться электрической энергией двигатели в 15.000 килоуатт и двигатели всего в $\frac{1}{10}$ килоуатта, или в 100 уатт.

Та механическая работа, которая в динамомашине затрачивается на преодоление сопротивления, оказываемого полюсами магнита вращательному движению катушки, переходит в электрическую энергию. Установлено, что работа в 1 лошадиную силу должна дать 736 ватт электрической энергии. И, наоборот, каждые 736 ватт теоретически могут дать работу в 75 килограммометров, или в 1 лошадиную силу. С некоторыми округлениями цифр, мы можем принять, что 1 лошадиная сила равна $\frac{3}{4}$ киловатта, и что 1 киловатт равен $1\frac{1}{3}$ лошадиной силы.

Таким образом механическая работа оказывается эквивалентной электрической энергии, сводимой к ней, превращаемой в нее. И, наоборот, электрическая энергия посредством электродвигателя может превращаться в энергию движения, в механическую работу, при чем каждые 736 ватт должны дать 75 килограммометров.

Но, разумеется, таковы теоретические отношения. На практике возможно лишь некоторое приближение к ним. Невозможно построить такую динамомашину, в которой вся совершаемая работа была бы полезной работой, т.-е. целиком превращалась бы в электричество и не расходовалась ни на что больше. Часть работы растрачивается бесполезно, напр., на преодоление трения между частями машины, превращается в тепло и улетучивается в пространство. Таким образом, если у нас имеется водопад мощностью в 1.000 лошадиных сил, он теоретически способен дать 736 киловатт в 1 секунду. Но и при самых совершенных электрических установках он едва ли даст больше 600 киловатт. 136 киловатт, или 18% теоретической величины, будут потеряны, уйдут на бесполезную работу, и только немногим более четырех пятых мощности водопада будут превращаться в электрическую энергию.

Такие же бесполезные растраты неизбежны и в тех случаях, когда дело идет о превращении электричества в иные формы энергии. В двигателе (моторе) мы опять встречаемся с трением между его частями, которое тоже надо преодолеть, а это уменьшает количество электрической энергии, затрачиваемой на полезную работу. С другой стороны, какой бы совершенный проводник электричества мы не взяли, он

все же оказывает сопротивление движению электрической энергии. Преодолевая это сопротивление, электричество дает толчки — отдаёт часть работы — молекулам электропровода, ускоряет их движение. Провод нагревается. Так как в данном случае нам требуется механическая работа, а не молекулярное движение, не теплота, то электрическая энергия, превращающаяся в теплоту, будет представлять прямой вычет, бесполезную затрату.

Такое же бесполезное расходование совершается и в том случае, когда мы хотим превратить электрическую энергию в тепловую, и, прервав провод, помещаем в месте перерыва какое-нибудь сильно сопротивляющееся току вещество. Здесь задача прямо обратная предыдущей: необходимо, чтобы вся электрическая энергия расходовалась на преодоление сопротивления непроводника, на толчки составляющим его молекулам, на ускорение их движения, на получение теплоты.

Если взять тонкий, как волосок, проводник электричества, напр., платиновую проволоку и, поместив ее в безвоздушное пространство, чтобы она разом не сгорела, пустить через нее электрический ток, она раскалится и будет светить. На этом и основано устройство электрических лампочек накаливания. В этом случае для нас важно превратить электрическую энергию в свет и не дать ей превратиться ни во что иное. Но в действительности значительная часть ее уйдет на нагревание проводов, т.-е. превратится в тепловую энергию, которая в этом случае нам не нужна и представляет бесполезную затрату электричества.

В конце концов, расходуя 600 килоуатт, получаемые еже-секундно от нашей динамомашины, на работу двигателей, на освещение, на отопление, мы получим полезной работы, может быть, всего 400 килоуатт, что составит немногим больше половины мощности водопада. Но пусть даже полезная работа сведется к еще меньшей величине, напр., к 300 килоуатт. Это равноценно 400 лошадиных сил, а одна лошадиная сила приблизительно равна мускульной силе десяти человек. Значит, превратив силу водопада в электрическую энергию, мы получили как бы увеличение количества работников на 4.000 человек.

Техника стремится сократить бесполезные затраты энергии до крайнего минимума. В дальнейшем мы увидим примеры, каких успехов она достигает на этом пути. Идеал здесь, конечно, таков, чтобы всю тысячу лошадиных сил, в которой выражается мощность водопада, полностью превратить в полезную работу. Но это—только идеал, которого никогда не удастся достигнуть, к которому возможно лишь до известной степени приближаться.

И уж во всяком случае техника не станет мечтать о том, чтобы из этой тысячи лошадиных сил, превращая ее в электрическую, тепловую и световую энергию, получить более тысячи. Все превращения энергии, изменяя ее формы, способы проявления, не увеличивают ее количества. Это относится и к другим источникам энергии, имеющимся в природе, а не только к механической работе падающей воды или движущегося воздуха (ветра). С этой точки зрения заслуживают особого рассмотрения источники тепловой энергии. Но тут необходимо прежде всего выяснить существо тех явлений, которые называются химическими процессами.

Если мы станем нагревать воду, она будет быстро превращаться в пар; если температура будет понижаться, пар превратится опять в воду, а вода из жидкости превратится в твердое тело, в лед. Пар и лед состоят из таких же веществ, как и вода,—из водорода и кислорода. Значит, состав воды от наших действий не изменился, а изменилось только ее состояние.

Если роговую или гуттаперчевую гребенку натирать су-конкой, гребенка наэлектризуется и будет притягивать кусочки бумаги и другие легкие предметы. Вещество гребенки останется таким же, как было. Изменится только ее состояние.

При ударе молотом по наковальне механическая работа перейдет в молекулярное движение: молот и наковальня нагреются. Но состав молекул останется таким же, как был раньше: прежде было перед нами железо,—и теперь остается все такое же железо.

Такие изменения, при которых вещество тел, подвергающихся тем или иным воздействиям, остается прежним по сво-

ему составу, называются физическими изменениями и рассматриваются в физике.

Теперь возьмем окись ртути—порошок красного цвета—и станем его нагревать в реторте—стеклянном шаре, переходящем в изогнутую узкую трубку. Если на нее надеть резиновую трубку и свободный конец последней опустить в воду, из него начнут высккивать пузырьки сначала воздуха, а затем, когда весь воздух будет вытеснен из реторты, какого-то другого, бесцветного, как воздух, газа. Если поднести к такому пузырьку тлеющую спичку, она, как только пузырек лопнет, вспыхнет ярким пламенем. Этот газ называется кислородом. Он находится и в воздухе и составляет по весу около $\frac{1}{5}$ части последнего.

В то же время с порошком, нагреваемым в реторте, будут происходить изменения. Объем его будет уменьшаться, появятся капли тяжелой и блестящей жидкости серебристого цвета; по истечении некоторого времени вместо порошка в реторте останется только эта жидкость, которая по исследовании окажется чистой ртутью.

Конечно, здесь многое будет интересовать и физика: явления теплоты, превращение тела из твердого состояния (порошок) в жидкое и т. д. Но возможна и другая точка зрения: это тело, окись ртути, разложилось на два других тела, на ртуть и кислород. Значит, окись ртути состояла из этих двух веществ.

Можно сделать обратный опыт: нагревать чистую ртуть в открытом сосуде. На поверхности ртути начнет появляться красная пленка; если осторожно снять ее и исследовать, мы найдем, что у нас получается окись ртути. Значит, ртуть соединяется с кислородом воздуха, из двух веществ получается новое, непохожее ни на одно из них.

Такие изменения, при которых самый состав тел становится другим, называются химическими изменениями и изучаются химией.

Одно и то же явление может в равной степени интересовать и физика, и химика, но только с различных точек зрения. Так, напр., если молотом ударить по куску фосфора, положенному на наковальню, он вспыхнет. Механическая работа перейдет в теплоту. Физик поставит своей задачей

выяснить, какое количество килограмметров работы перешло в то или иное количество калорий, и какая температура необходима для того, чтобы фосфор вспыхнул. Напротив, химик обратит главное внимание на тот продукт, который получится в результате горения фосфора, на фосфорный ангидрид, и постарается выяснить, какие изменения произошли в веществе фосфора, с каким новым веществом он соединился и т. д. Но от горения тоже получается теплота, и здесь опять начинается область для опытов и изучения физика. Физические процессы переходят в химические, химические—в физические, те и другие взаимно переплетаются, и потому на практике приходится соединять исследование процессов природы с химической и с физической точек зрения.

Мы упоминали такие вещества, как ртуть, фосфор, кислород. Все они называются простыми веществами, или химическими элементами. К числу химических элементов относятся также азот, водород, углерод, сера, висмут, медь, железо, золото, серебро и т. д. Теперь известно около сотни элементов.

Раз это—простые тела, т.-е. не составленные из каких-либо других веществ, то отсюда получился прямой вывод: элементов—кислорода, серы, золота—нельзя получить путем соединения каких-либо других элементов; их можно только выделить, извлечь из каких-либо сложных веществ, в которых они уже имеются, в состав которых они входят.

Одно и то же простое вещество может иметь очень различный вид в зависимости от особых условий, при которых оно выделялось или кристаллизовалось. Так, например, древесный уголь, каменный уголь, графит и алмаз, это—химически одно и то же вещество: углерод, или, проще, уголь,—в алмазе чистый, в других телах с посторонними примесями.

Изучая теплоту, мы уже видели, что все тела составлены из молекул, а молекулы в свою очередь состоят из атомов. Некоторые химические элементы состоят непосредственно из атомов. В таких случаях говорят, что их молекула равна атому, является одноатомной молекулой.

Сложные вещества получаются посредством соединения различных элементов. Но не всякий элемент можно соединить с произвольным другим элементом. Так, например, золото

начинает соединяться с кислородом воздуха только при чрезвычайно высокой температуре, да и тогда этот процесс идет очень медленно. Напротив, если какой-нибудь сосуд наполнить смесью водорода с кислородом, то стоит только внести в эту смесь зажженную спичку, произойдет взрыв, водород химически соединится с кислородом и даст водяные пары, которые посредством охлаждения превратятся в несколько капель воды.

Следовательно, водород и кислород с самого начала представляли известное напряжение, известный запас скрытой, потенциальной энергии. Достаточно было внести зажженную спичку, — и эта потенциальная энергия перешла в кинетическую энергию, в движение, в работу. Атомы водорода соединились с атомами кислорода и образовали новые молекулы, — такие, из которых состоит вода. Каждая вновь образовавшаяся молекула составлена из двух атомов водорода и одного атома кислорода. При соединении водорода с кислородом освобождается громадное количество теплоты: 1 грамм водорода дает 35.000 калорий, т.-е. такое количество теплоты, которое было бы достаточно для того, чтобы нагреть 1 килограмм воды на 35° Ц.

Если мы подожжем уголь, составляющие его атомы будут отрываться от куска и соединяться с атомами кислорода, находящегося в атмосферном воздухе. Возникнут новые молекулы, в каждой из которых будет находиться один атом углерода и два атома кислорода. Это — молекулы газа, называемого углекислотой.

Для наших целей достаточно познакомиться только с описанными химическими процессами, с явлениями окисления, т.-е. соединения различных элементов, в особенности водорода и углерода, с кислородом. Оно может протекать с большой быстротой. Тогда освобождается большое количество тепловой энергии, тело, соединяющееся с кислородом, вспыхивает, и процесс окисления называется горением. Именно это наблюдается при окислении угля. Когда водород химически соединяется с кислородом, это происходит мгновенно, как моментальная вспышка, как взрыв, который может разорвать сосуд, вмещающий механическую смесь водорода и кислорода.

Но иногда окисление совершается медленно. Примером может служить постепенное, едва заметное соединение железа с кислородом, дающее в результате окись железа (железная ржавчина). Однако, если тонкую стальную проволоку накаливать до-красна и внести в сосуд с кислородом, проволока начнет бурно гореть, разбрасывая вокруг себя яркие искры и давая от соединения с кислородом железную ржавчину.

От химического соединения одного грамма водорода с 8-ю граммами кислорода получится 9 граммов воды. Разными способами эту воду можно разложить на составляющие ее элементы, т.-е. на водород и кислород. Тогда мы опять получим 1 грамм водорода и 8 граммов кислорода. Если в этом кислороде сжечь уголь, у нас получится 11 граммов углекислоты: 8 граммов кислорода соединяются с 3-мя граммами углерода. И опять-таки посредством разложения мы получим точно такие же количества того и другого.

То же наблюдается и во всех других химических процессах. Образую сложные соединения, химические элементы, во-первых, входят в них в строго определенных пропорциях и, во-вторых, не увеличиваются и не уменьшаются в своем весе, а только составляют новые сочетания. Значит, сумма веществ, участвующих в различных процессах природы, остается неизменной, и мы не можем вообразить себе ни бесследного уничтожения вещества, ни создания вещества из ничего. Творческое «да будет», создающее мир из ничего (впрочем, по библейским легендам, не совсем «из ничего», а из «первобытного хаоса», в котором были перемешаны вода и земля), существует только в различных мифах человечества, не возвысившегося до понимания взаимной связи явлений природы, не умевшего эти явления наблюдать и подвергать исследованию.

Та постоянная связь между явлениями, что вещество в потоке изменений не возникает и не уничтожается, а только связывается в новых сочетаниях или освобождается из них, называется законом сохранения материи.

Теперь мы можем разобраться в процессах горения. Возьмем случай, когда в качестве топлива применяются дро-

ва, — в паровой ли топке котла, соединенного с паровым двигателем, или в печке, согревающей дом. Углерод и водород, входящие в состав древесных тканей, соединяются с кислородом атмосферного воздуха. Так как процесс окисления идет быстро, то он сопровождается большим повышением температуры: дрова горят. Но углерод сгорает не полностью, мелкие частицы его вместе с частицами несгораемых веществ уносятся током воздуха, идущим через трубу; мы говорим, что идет дым. В воздухе, выходящем из трубы, кислорода будет меньше, чем вообще в атмосферном воздухе, но зато в нем окажется углекислоты больше, чем ее содержится в обычном атмосферном воздухе. Больше будет и водяных паров, хотя бы дрова были совершенно сухие. Эта вода образуется от окисления водорода.

Итак, в дровах и в древесинной ткани деревьев, из которых дрова заготовлены, равно как и в ткани всех растений, уже были углерод и водород. Каким образом и откуда растения их получили?

Кроме азота и кислорода в атмосферном воздухе всегда находится углекислота. Содержание ее в известных пределах колеблется, но вообще остается очень небольшим и в нормальных условиях не достигает половины процента, т.-е. 5 граммов на 1 килограмм воздуха. Но этого совершенно достаточно для того, чтобы растения ежегодно усваивали из атмосферы большое количество углерода.

Ткань листа растения сама по себе прозрачна. Его зеленый цвет и непрозрачность зависят от заключающихся в ткани микроскопических зернышек хлорофила, или листового зелени. Благодаря их присутствию листья задерживают, как бы «ловят» падающие на них солнечные лучи. Громадная общая поверхность листьев приспособлена к тому, чтобы не ускользнул ни один луч, падающий на площадь, занятую растением. Листовая поверхность клевера в 26 раз превосходит площадь занимаемой им земли, листовая площадь люцерны — даже в 85 раз. Значит, лучи солнца, проходя через сплошной листовой покров, должны отдать им значительную долю своей теплоты.

Растения дышат подобно животным и, поглощая кислород, выдыхают углекислоту. Но кроме этого дыхания у ра-

стей есть другое, при котором они поглощают углекислоту, заключающуюся в атмосферном воздухе. Теплота солнечных лучей выполняет работу разложения углекислоты, полученной из воздуха. Тепловой энергией преодолевается сцепление между атомами углерода и кислорода, образующими углекислоту. В зернышках хлорофила она разлагается на кислород и углерод. Кислород выдыхается листьями обратно в атмосферный воздух, а удерживаемый этими же зернышками углерод соединяется с водородом и кислородом и превращается в зернышки крахмала. Водород и кислород доставляются водой, всасываемой корнями из почвы.

Крахмал—основное вещество, из которого строятся все ткани растения. Растение превращает его в сахар, в клетчатку и т. д. С другой стороны, крахмал химически отличается от белкового вещества, которое тоже является составной частью растений, главным образом недостатком азота. Но источником азота является для растений, с одной стороны, свободный азот, составляющий до $\frac{4}{5}$ атмосферного воздуха, а с другой стороны,—азотистые вещества в растворенном виде, поглощаемые корнями из почвы. Следовательно, раз в листе получился крахмал, в нем имеется основной материал для выработки растением других органических веществ, входящих в состав его тканей. Крахмал, сахар, белковые вещества и т. д., это—те вещества, благодаря которым плоды, семена, корни и клубни растений могут служить для питания человека и других животных.

В крахмале, сахаре и клетчатке водород и кислород входят в количествах, соответствующих составу воды; кроме того, важная составная часть их—углерод. Следовательно, они состоят как бы из углерода (угля) и воды. Поэтому их называют углеводами.

Итак, тепловая энергия солнца своей работой разлагает поглощаемую листьями углекислоту, углерод которой удерживается и дает материал для образования крахмала, исходного продукта, который превращается растением в другие вещества, составляющие его ткани. Но для жизни растения необходимы и другие процессы. Без влаги, без соков, невозможно было бы передвижение питательных веществ из одних частей растения в другие, да и вообще они не

могли бы получаться в растворенном виде, единственно усвояемом всеми организмами. Солпечная теплота, задерживаемая листьями, усиливает испарение воды. При громадности общей поверхности листьев получаютя колоссальные количества испаряемой воды. Так, например, 1 гектар кукурузы за вегетационный период (период развития растения от семени до созревания) испаряет более 3.000 тонн воды, или более 3 миллионов килограммов. В общем для получения 1 килограмма зерна злаки испаряют до 1.000 килограммов воды. Следовательно, если с десятины получен урожай ржи в 50 пудов, что составляет около 800 килограммов, мы должны предположить, что в период произрастания рожь превратила в пар 800.000 килограммов, или 800 тонн воды. Далее, большая работа требуется для всасывания воды корнями и для того, чтобы поднять ее к листьям и в листья. На все эти процессы, на всю эту работу растение затрачивает громадное количество калорий из поглощаемой им солнечной теплоты.

Как ни необходима эта работа и работа испарения для жизни растения, она представляется бесполезной для человека, так как для него непосредственно важен только один процесс: образование крахмала. С этой точки зрения растения целесообразно применяют только небольшую часть солнечной теплоты, падающей на занятую ими площадь: какую-нибудь половину процента, а при более или менее исключительных условиях—целый процент.

Значит, ткани растений, вещества, из которых они составлены, это—продукт работы солнца, это как бы запасы тепловой энергии, поглощенной листьями. Сжигая дрова, мы достигаем того, что водород и углерод, входящие в состав растительных тканей, соединяются с атмосферным кислородом и дают, с одной стороны, воду (водяной пар), а с другой—углекислоту. Последняя опять возвращается в атмосферу, и опять растения могут вдыхать ее, разлагать посредством солнечного луча и, отдавая кислород атмосфере, усваивать углерод. Возобновляется круговорот вещества: образование из него новых и новых соединений, разложение последних, образование из сочетания элементов новых органических веществ и т. д.

Итак, тепловой энергией солнца листья растения разлагают углекислоту воздуха и производят из соединения углерода с водородом и кислородом крахмал. На разложение углекислоты и на выделение из нее углерода затрачивается как раз столько же теплоты, сколько освобождается впоследствии при сжигании углерода, при образовании углекислоты от соединения углерода с кислородом. Значит, сжигая дрова, мы освобождаем, приводим в кинетическое состояние ту тепловую энергию солнца, которая как бы отложилась, материализовалась в тканях растения и в потенциальном состоянии сохранялась в них.

Однако остаются еще такие виды топлива и, следовательно, такие источники энергии, как каменный уголь, горючие сланцы, торф, нефть и различные нефтяные продукты. Но каменный уголь, это—углерод, усвоенный из воздуха мощной растительностью прошлых геологических эпох. Следовательно, это—как бы овегетеленная в углероде, материализованная посредством растений работа солнечного луча. Торф, это—углерод (не чистый, а с различными примесями, как и в каменном угле, в особенности в некоторых сортах сравнительно позднего происхождения), который на наших глазах усваивается из воздуха растительностью заболоченных мест. Горючие сланцы, это—торф более древнего происхождения, находившийся в процессе превращения в каменный уголь: под воздействием высокого давления и высокой температуры, при отсутствии доступа воздуха, и теперешний торф через несколько тысячелетий превратился бы в каменный уголь. Но благодаря тому, что сланцы залегают поверхностно, их превращение в каменный уголь прервано.

Что касается нефти, это—остатки животных или растений, которые существовали в прошлые геологические эпохи. Эти остатки в течение многих тысячелетий подвергались различным химическим процессам, без доступа воздуха, при высокой температуре, при огромном давлении пластов земли. Таким образом, чтобы выяснить происхождение нефти в связи с общими процессами природы, необходимо исследовать, откуда животные берут вещества, из которых состоит их тело, и откуда они почерпают энергию, к расходованию которой сводятся все жизненные процессы.

Организм всякого животного, — и человека в том числе, — является механизмом, способным производить тепловую энергию посредством все того же процесса, который называется окислением.

Необходимый для этого кислород получается посредством дыхания из атмосферного воздуха (сухопутные животные) или из воды (водяные животные). Водород, входящий в состав веществ животного организма, сгорая, дает воду; углерод, соединяясь с кислородом, превращается в углекислоту. Можно сказать, что животные вдыхают кислород и выдыхают углекислоту и воду (водяные пары: происходит то же самое, что при сжигании топлива).

Часть теплоты, вырабатываемой организмом, постоянно расходуется на поддержание температуры тела на неизменном уровне. Другая часть превращается в механическую работу, без которой невозможны жизненные отправления организма: сокращение мышц, сердца, кровеносных сосудов, глотательные движения, те движения пищевода, желудка и кишечника, которыми продвигается пища, и т. д. Часть расходуется на деятельность нервов и мозга (так называемые психические процессы). Наконец, остальная часть расходуется на работу в узком значении слова: на те движения, которые обращены на предметы внешнего мира и на перемещение самого организма.

Весь этот расход должен возмещаться посредством питания: иначе организм будет слабеть, жизненные процессы станут утрачивать необходимую быстроту, падать. Но где же находят животные пищу для себя? Конечно, хищные животные поедают животных же, может быть, питающихся тоже животными. Но в конце концов мы доходим до животных травоядных, вообще — до животных, питающихся растительной пищей. Они поглощают в этой пище известное количество углеводов, белков и жиров, претворяют эту пищу в вещества своего организма, следовательно, покрывают его затраты; если они усваивают больше, чем было затрачено на процессы жизни, они растут.

Значит, в конечном счете растительный мир служит источником, из которого животными усваиваются все вещества, необходимые для их существования. Углеводы, белки

и жиры растений, это—запасы потенциальной энергии, которые животными превращаются в кинетическую энергию, в теплоту, механическую и психическую (нервно-мозговую) работу различных органов.

То самое количество тепловой энергии солнца, которое было затрачено на выработку этих веществ растениями, освобождается при сгорании этих веществ в организме животного.

Мы приходим к выводу, что источником всего движения и всей жизни на земном шаре является теплота солнца. Она превращается в течение рек и падение водопадов. Она превращается в потенциальную энергию веществ, составляющих ткани растений и животных. Она, освобождаясь, превращаясь в кинетическую энергию, удерживает температуру животных на известном уровне и претворяется в механическую работу.

Работой солнечной теплоты известные химические соединения разлагаются, их элементы образуют новые соединения. Но среди всех этих изменений и превращений общая сумма вещества остается неизменной. Это—сохранение вещества, основной закон всех химических процессов.

Тепловая энергия солнца превращается в механическую и электрическую энергию, эта энергия в свою очередь может превратиться в теплоту. И опять-таки среди всех этих превращений энергии из одной формы в другую общее количество ее остается неизменным. Это—сохранение энергии, основной закон всех физических процессов.

Нарушить эти два основных закона физики и химии, переступить через них: из ничего создать вещество, извлечь энергию оттуда, где ее не было,—это превыше сил всякого бога, измышленного человеком. Более того: это превыше сил самого человека.

Значит, и человеку во всей экономической деятельности и во всем существовании приходится исходить из признания этих законов. Его задача сводится к тому, чтобы извлечь из природы наибольшее количество необходимых для него веществ и получить из той же природы наибольшее количество энергии, необходимой для переработки этих веществ и для придания им таких форм, в которых они спо-

способны удовлетворять его потребности. И добывание веществ, и их переработка, это—затрата известной энергии. Поэтому основным стремлением всего человеческого хозяйства должно быть одно: возможно большее использование природных источников энергии и сведение ее бесполезной работы, ее расточения, к безусловно неизбежному минимуму.

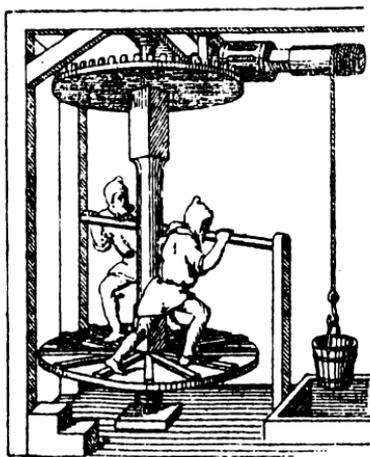
Это—основной принцип, сознательно применяемый современной техникой.

II. Развитие техники.

От энергетики процессов природы—к энергетике человеческого хозяйства, к энергетике производственной техники.

Рассматриваемый с точки зрения механики, человек представляет тепловую машину. Все затраты организма на то, чтобы поддерживать температуру тела на постоянном уровне, и на механическую работу могут быть вычислены в калориях. Таким образом выяснено, что человек весом в 70 килограммов расходует в среднем около 2.800 больших калорий в сутки. С другой стороны, те количества калорий, которые

организм получает от 1 грамма белков, углеводов и жиров—тоже определенные величины. Сопоставляя и комбинируя эти данные, можно установить, какое количество различных видов пищи необходимо для поддержания работоспособности на постоянном уровне. Так, например, питание человека будет достаточным, если он станет получать ежедневно 80 граммов белков (328 больших калорий), 300 граммов углеводов (1.230 бол. кал.) и 133 грамма жиров (1.237 бол. кал.) или же 80 гр. белков (328 бол. кал.), 400 гр. углеводов (1.237 бол. кал.) и 80 гр. жиров (328 бол. кал.) и т. д. И в другом случае окисление водорода и углерода



Горизонтальное ходовое (ступальное) колесо.

этой пищи посредством кислорода, вдыхаемого с воздухом, даст как раз около 2.800 больших калорий: в первом случае 2.795, во втором—2.796. При таком питании «машина» может длительно оставаться в ходу изо дня в день.

Конечно, это—средние цифры. Они сильно колеблются в зависимости от образа жизни и от характера труда. Так, предполагая тот же средний вес тела в 70 килограммов, физиологи находят (физиология—наука о процессах жизни в организме растений и животных), что все затраты организма человека, проводящего жизнь в полном покое, возместятся, если он будет получать в пище 1.750 больших калорий в день; напротив, при усиленной физической работе требуется 4.900 больших калорий, т.-е. почти в три раза больше.

В полезную работу, в труд, направленный на предметы внешнего мира, превращается только небольшая доля, около $\frac{1}{5}$ всей потенциальной энергии, усваиваемой человеком в виде предметов питания. Остальная часть затрачивается на восполнение убыли теплоты, на механическую работу органов, передвигающих кровь и пищу, на работу желез, нервов, мозга и т. д.

Все эти затраты, необходимые для существования организма, представляющие условие его работоспособности, являются бесполезными, если рассматривать человека, как мотор (двигательную машину).

Средняя мощность этого мотора составляет 8 килограммометров в секунду; для закругления она обыкновенно принимается в $\frac{1}{10}$ лошадиной силы.

Сам человек долгое время оставался единственным мотором, который приводил в движение все орудия труда и служил целям транспорта. В древне-каменной (палеолитической) эпохе, охватывающей много десятков тысячелетий, не обнаруживается никаких признаков приручения животных, которые могли бы служить целям транспорта, и, разумеется, никаких признаков использования двигательной силы ветра или воды. Пока человек оставался преимущественно «собирателем пищи», пока его главной добычей были плоды, семена, корни растений и низшие животные, производительность труда оставалась на самом низком уровне, и не могло

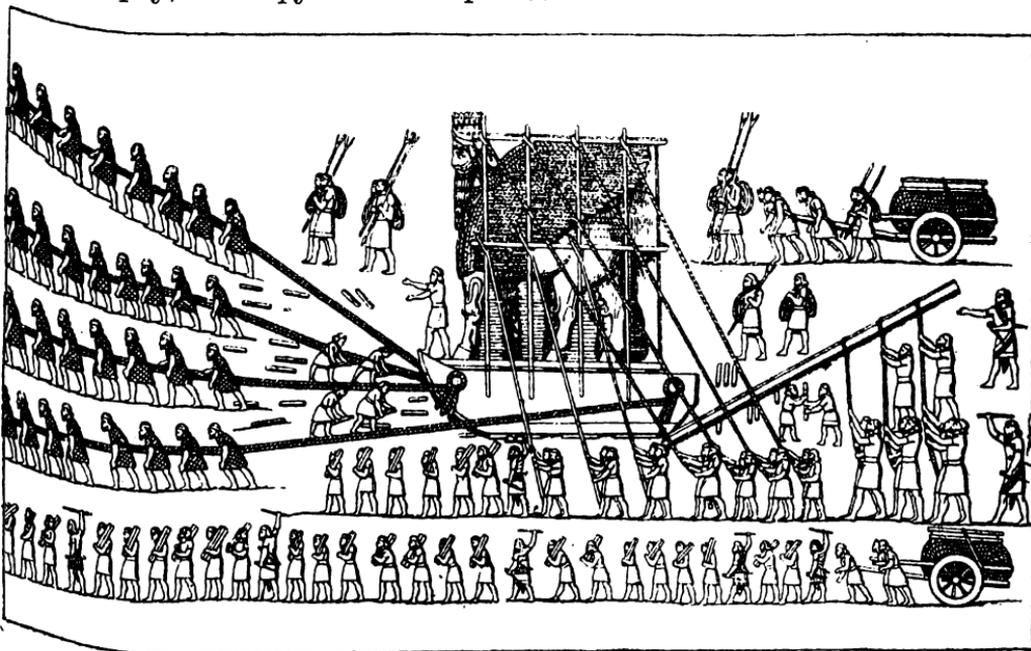
возникнуть никаких запасов: человек немедленно потреблял все, что находил, прибавочного труда и прибавочного продукта еще не было.

На такой ступени развития стояли многие дикие племена, напр., австралийские, при открытии их европейцами, а некоторые остаются на ней до настоящего времени. Правда, по тщательности производства орудий и по сравнительному разнообразию вооружения они принадлежат уже к ново-каменной (неолитической) эпохе. Они возвысились до охоты в ее примитивнейших формах. И тем не менее весь инвентарь настолько несложен,—простые приспособления для устройства шатра, шкуры, немногочисленные предметы утвари, маленькие пищевые запасы и т. д.,—что этот инвентарь от одной остановки до другой переносят на себе женщины, подростки и старики кочующей группы, в то время как охотники-мужчины идут впереди со своим оружием. Возможно, что вьючных и упряжных животных здесь нет потому, что природа не давала соответствующего материала для приручения. Но то же до известной эпохи было и в других странах.

В Передней Азии и Европе начало неолитической эпохи лежит позади нас на полтора—два десятка тысячелетий. Она сделала большие успехи в деле приручения животных: именно в этот период около человека появляется подавляющая часть тех домашних животных, которые и теперь имеют для него наиболее существенное значение. Но они приручались исключительно потому, что являлись готовыми запасами пищи (мясо и молоко), а также давали материал для производства одежды (шкуры, шерсть), некоторых орудий и предметов утвари.

В древних Месопотамии и Египте,—в тех странах, которым Европа больше всего обязана зачатками своей культуры,—даже в их ранний «исторический» период, когда начался переход к производству орудий из бронзы и железа, человек еще не научился пользоваться двигательной силой животных. Гигантские крылатые быки, циклопические сфинксы и статуи фараонов, колоссальные пирамиды,—все это создано исключительно механической силой человеческих масс. Перевозка в равнину из окраинных гор наполовину обделанных каменных глыб, материала для этих сооружений, про-

изводилась тоже только целесообразным сочетанием мускульной силы все тех же человеческих масс. Сотни людей тянули канатами по рекам эти глыбы, поставленные на плоты. Люди же тянули канатами эти глыбы по суше, при чем под бревна, на которые они были поставлены, подкладывались катки. Мускульная сила человека поднимала обтесанные камни и кверху, на сооружаемые пирамиды.



Перевозка крылатого быка ассирийскими рабами.

Точно так же все оросительные сооружения в Месопотамской и Нильской равнинах: искусственные озера-водохранилища, искусственные каналы с целой сетью оросительных и распределительных разветвлений, устраивались тоже без помощи каких бы то ни было иных моторов, кроме самого человека. И все это отделено от нас какими-нибудь 5—5½ тысячами лет: ничтожным промежутком времени по сравнению с древностью человека и небольшим по сравнению с продолжительностью одной только неолитической эпохи.

Совершенно исключительное плодородие долин Нила, Евфрата и Тигра сделало возможным высокое развитие культуры на такой слабой основе, как человеческие мускулы в

качестве единственного мотора. Использование и регулирование разливов, необходимое условие существования в этих долинах, вело к дальнейшему сплочению групп, населявших приречья. Легкость сношений по рекам, при чем долгое время применялись исключительно весельные суда, — следовательно, двигателем служила опять-таки мускульная сила человека, — сделала возможной крепнущую политическую централизацию. Захватывая наибольшую часть прибавочного продукта, производимого земледельческим населением, политическая власть могла постоянно мобилизовать громадные человеческие массы по сравнению с общей численностью населения и, направляя их на колоссальные общественно-необходимые работы, тем самым экономически оправдывала себя и упрочивала свое положение.

В более поздние эпохи месопотамской и египетской культуры началось применение двигательной силы домашних животных в целях транспорта и производства. Для передвижения служил вол (корова), осел, верблюд, значительно позже появилась лошадь. Обмен, который до того времени шел почти исключительно по рекам, начал все более отрываться от них и приобретать характер караванной торговли. Но он же по всей вероятности подготовлял громадные сдвиги кочевников, которые своими вторжениями уничтожали древние «царства», подчиняли их себе, но затем уступали место новым завоевателям. Передвижения крупных масс мидян, персов, гиксов, парфян и т. д. едва ли были бы возможны без использования крупных прирученных животных, прежде всего — лошади и верблюда.

Для производственных целей нашел применение прежде всего вол. В Месопотамии и Египте он, повидимому, уже начал употребляться на водочерпательных сооружениях, посредством которых орошались поля. В земледелии стали пользоваться его силой при уборке урожая и при обмолачивании хлеба: по сжатому хлебу гоняли животных, которые своими копытами выбивали зерно. Разделка полей (пахота) производилась преимущественно ручным трудом. Лошадь применялась в виде боевого животного и для передвижения знати (колесницы). Одно время в войнах Передней Азии большое значение получил слон.

В древней Греции и Риме земледельческим животным тоже оставался преимущественно вол, а лошадь служила для боевых целей. Еще около начала нашей эры земля часто распахивалась мускульной силой рабов.

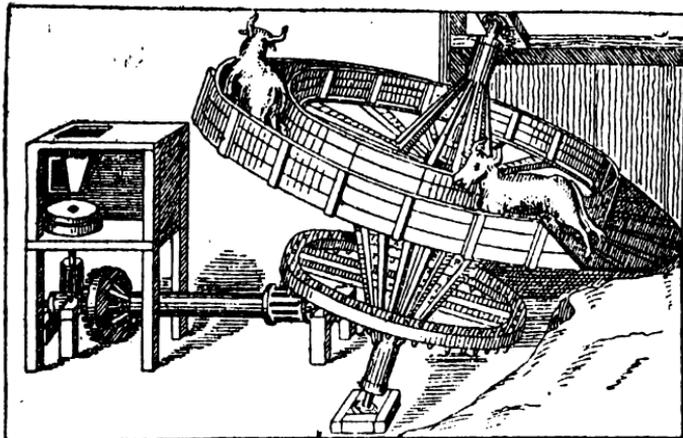
В средние века лошадь превратилась в Европе в тот универсальный двигатель, каким она остается в земледелии и в настоящее время. Без лошади европейское и американское земледелие и теперь было бы положительно невозможно. Механические двигатели не вышли из самых начальных стадий своего применения и пока находят место не столько в собственно земледельческих операциях, сколько в области переработки земледельческого продукта (молотилки, маслобойки и т. д.). В этом отношении земледелие лишь чрезвычайно медленно порывает с средневековьем.

С развитием трехпольного хозяйства, требующего удобрения по пару, рабочий скот, наравне с мясным и молочным, получил значение единственного источника удобрения. Оно механически разрыхляет почву и вводит в нее потребленные растениями вещества, истощение которых без навозного удобрения пошло бы вперед слишком быстро. Таким образом осуществляется, хотя бы и очень ограниченный, чрезвычайно далекий от полноты, кругооборот веществ между природой и человеческим хозяйством.

В третьем веке до начала нашей эры, т.-е. более чем за 200 лет до так называемого Рождества Христова, в римских владениях для использования движущей силы животных и человека начали применять так называемое ступальное, или ходовое колесо (топчак, *Tretrad*, *Tretzscheibe*, *Tretmühle*). Это— громадный барабан, движущийся на горизонтальной оси. В него загоняли лошадей или волов, иногда не пренебрегали и мелкими домашними животными; нередко вместо того в барабан сажали людей, в первую очередь преступников, но отчасти и наемных рабочих. Понукаемые погонщиком и надсмотрщиком, животные делали несколько шагов вперед, под их тяжестью барабан поворачивался вокруг своей оси, опора уходила из-под ног, и животным приходилось дальше и дальше перебирать ногами.

Так как здесь значительная часть веса использовывалась в качестве движущей силы, то отдача работы получалась

довольно большая; но животные так утомлялись и обалдевали на этой ужасной работе, что через какие-нибудь два часа требовали смены и отдыха. Человека заставляли выно-

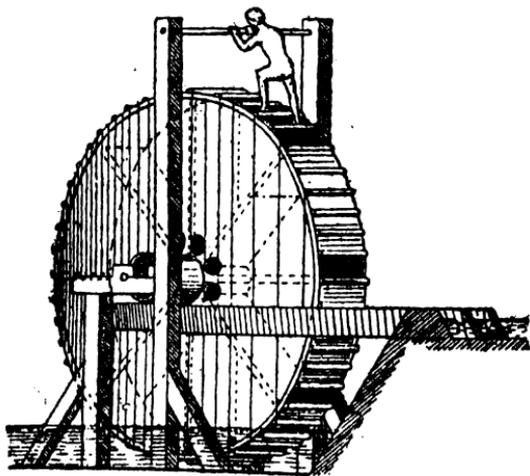


Ходовое колесо с быками.

сить дольше, но последствия были самые разрушительные и для общего состояния здоровья и для психики.

В Риме это механическое приспособление применялось, повидимому, в самых редких случаях. О нем вспомнили или

вновь его изобрели в конце средних веков. Развитие горного дела, постоянное углубление шахт, через которые добывались золото, серебро, железная и медная руда, все настойчивее выдвигали вопрос о механических двигателях для откачки воды. В новое время внесли некоторые видоизменения в основ-



Античное водочерпательное колесо.

ную идею ступального колеса и стали увеличивать его

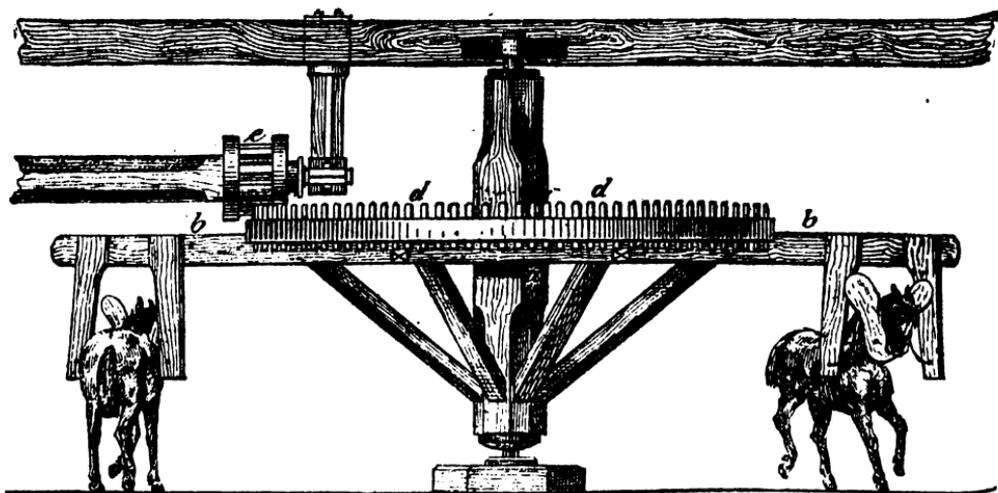
размеры: появились колеса, внутрь которых загонялось до 50 человек. Мощность такого двигателя, при достаточно беспощадном отношении к человеку-мотору, могла доводиться до 6 лошадиных сил. Но нельзя было добыть достаточного человеческого материала для таких двигателей, и мощность их за известным пределом возрастала медленнее, чем число осужденных на их вращение.

В то же время все чаще устраивались гигантские конные приводы (вóроты): вертикальная ось, с горизонтальными поперечинами, к которым припрягались лошади и с зубчатым колесом, которое посредством трансмиссии (передаточного механизма) соединялось с водяным насосом или с другой машиной. Еще и теперь на мелких заводах и на конных молотилках встречаются приводы, в которые впрягаются одна—две лошади. В XVII веке начали строить приводы, в которые впрягалось по несколько десятков лошадей. И, разумеется, быстро встретились с ограничениями, неотделимыми от всякого живого двигателя, который, подчиняясь человеческой воле, все же не отрекается от себя до конца. С увеличением числа впрягаемых лошадей, возрастала трудность добиться от них строго согласованной работы, возрастал беспорядок, и общие остановки, вынуждаемые «норовом» какого-нибудь одного животного, делались все более частыми. За известным пределом увеличение числа живых моторов не увеличивает, а уменьшает работоспособность громоздкой машины.

Но со всеми живыми моторами, как с животными, так и с человеком, сопряжено еще одно существенное ограничение. Их численность может увеличиваться сравнительно медленно,—много медленнее, чем требовалось бы для развивающегося горного дела. Источник их механической силы—питательные вещества, доставляемые растительным миром, усваиваемые их организмом и превращаемые в механическую работу. Значит, темп увеличения живых моторов в конечном счете зависит от того, насколько процессы органической жизни способны к быстрому расширению, и даже еще уже: от того, каким темпом способно расширяться земледелие.

Быстро увеличение числа живых двигателей, будет ли

то человек или животное, предполагало бы, что из года в год расширяются луга, пастбища и пахатные поля, расчищаются от лесов и осушаются из-под болот новые и новые пространства, в ускоряющемся темпе распаиваются новые и новые участки земли, бросаются новые и новые тысячи и миллионы работников на производство пищи для человека и фуража для скота. Очевидно, все это бесконечно превышает способности земледелия.



Конный привод.

Таким образом уже к XVII веку живой двигатель явно исчерпал все свои производственные возможности. Не приходилось ждать от него чего-либо большего. Промышленность, в первую очередь горное дело, рвалась к освобождению от ограничений, налагававшихся таким двигателем. В эту сторону направились усилия изобретателей. Двигатель, связанный с процессами живой природы и стесненный их сравнительной медленностью и неспособностью к произвольно быстрому расширению, не годится для быстро растущей промышленности; необходим двигатель, который заставил бы служить человеку процессы мертвой природы: эта мысль ясно сказывается во всех изобретательских исканиях XVII и XVIII века.

Некоторый временный выход дали водяные и ветряные двигатели.

Водяные двигатели появились в Риме к началу нашей эры. Они развились из водочерпательного колеса. В таком колесе тяжесть воды преодолевалась силой животного двигателя. Само развитие водочерпательного колеса наталкивало на мысль, нельзя ли использовать силу движущейся воды на поднятие ее кверху. Для этого оставалось к колесу, снабженному черпаками (ковшами), приделать лопасти, и быстро текущая вода, толкая их, заставляла работать весь механизм. Получалась самодействующая, автоматическая водокачка.

В первых веках нашей эры началось применение этого подливного колеса-двигателя для размола зерна. К концу IV века относится первое известие об общественных водяных мельницах, устроенных в Риме. Но частные лица все еще попрежнему пользовались живыми двигателями.

С XI века, повидимому, прежде всего в Германии, появились наливные колеса: по окружности колеса устроены ковши, которые наполняются падающей сверху водой и приводят колесо во вращательное движение.

Это устройство допускает большее использование механической работы воды. Но оно применимо только в тех случаях, когда вода падает с довольно высокого уровня, а на реках требует устройства запруд, которые должны поднимать воду. Следовательно, эти двигатели, вообще более мощные, предполагают возможность производить крупные предварительные затраты. Поэтому такие гидравлические (водяные) сооружения с самого начала были монополизированы феодалами, а в городах устраивались общими силами ремесленных цехов.

В XI—XIII столетиях водяные двигатели завоевали мукомольное дело и совершенно вытеснили из него ступальные и конные приводы; в XII—XIV веках в суконном производстве они одержали полную победу над ножными вальняльными машинами. В эту же эпоху началось их распространение в горном деле, прежде всего для откачивания воды из шахт, а затем и для подъема руды, для обслуживания доменных печей (раздувание мехов), для размель-

чения руды в громадных ступках и т. д. Применение механических двигателей к этому делу сопровождалось его быстрым развитием. Явилась возможность при устройстве двигателей и трансмиссии все более заменять деревянные части железными, а это позволяло увеличивать их мощность и точность их действия. Один и тот же сильный двигатель соединялся с различными рабочими машинами.

С конца XVII века и в особенности в XVIII веке началось широкое применение водяных двигателей в текстильной промышленности, в особенности в хлопчатобумажной, которая в это время вступила в эпоху быстрого роста. О роли водяных двигателей в этой промышленности до сих пор напоминает название прядильной машины: «мюль» или «мюля», что означает собственно «мельница». Мельницы же с первых веков второго тысячелетия сделались гидравлическими (водяными) сооружениями по преимуществу; поэтому всякая гидравлическая установка стала называться «мельницей».

Но водяные двигатели недолго удовлетворяли потребности растущего горного дела. Чем дальше, тем больше оно требовало всесторонней механизации. Возможности гидравлической техники быстро, уже в XVII веке или даже раньше, были использованы до конца. Появились громадные и сложные сооружения. Так, в Корнуэльсе для откачки воды из шахт стояло рядом 10 наливных колес, по 6-ти метров в диаметре. Потом их заменили двумя колесами по $14\frac{1}{2}$ метров (около 7 саж.) в поперечнике. Дерево в качестве материала для постройки таких колес было мало пригодно, его стали заменять чугуном,—но зато вес колес доходил до 4.000 тонн. Повторилась та же история, как с живыми двигателями. За известным пределом растущая громоздкость установок не искупалась соответствующим возрастанием полезного действия. Увеличение мощности водяного колеса дальше десяти лошадиных сил,—очень малой величины по сравнению с потребностями промышленности,—было вообще делом трудно достижимым для тогдашней техники. При всем том сооружения были очень дороги, когда приходилось устраивать искусственные запруды для наливных колес. А более совершенных водяных двигателей (турбин) тогда не было.

Гидравлические установки привязаны к местностям, где имеются реки и водопады. Передача двигательной энергии даже на сравнительно небольшое расстояние невозможна. Значит, требуется закладывать, например, шахту около текучей воды, а это предполагает более или менее исключительное сочетание условий. Далее, техника лишь с трудом и с большими затратами приспособлялась к нерегулярности и к колебаниям движущей силы воды по временам года, а иногда и по случайным, непредусмотримым причинам (сильные дожди).

В результате водяные двигатели не могли вытеснить живых двигателей. Применение движущей силы человека и животных все расширялось в городах, являвшихся центрами ремесл, которые требовали известных механических установок (валяльные операции, аппретурное дело и т. д.), и, пожалуй, еще быстрее расширялось в горном деле, даже в тех местностях, где оно пользовалось энергией текучей воды. И невозможно сказать, были ли живые двигатели дополнением к водяным, или, наоборот, водяные двигатели давали некоторое восполнение к живым двигателям.

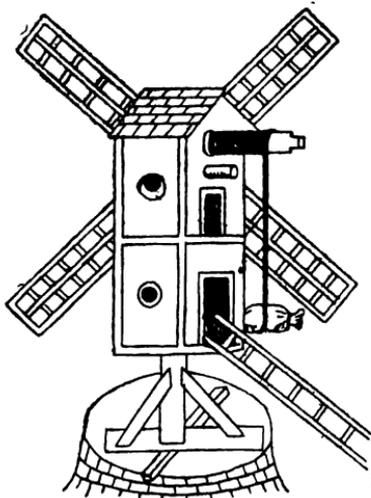
Промышленность была в суровых тисках, в своем расширении она должна была преодолевать неописуемые препятствия. В XVII веке даже люди, казалось бы, совсем далекие от промышленности, все настойчивее обращались к мысли о создании мотора, который сделал бы возможным быстрое развитие промышленности.

В качестве некоторого подспорья к живым и водяным моторам известную роль играли ветряные двигатели.

Движущая сила ветра была использована прежде всего в судоходстве. Паруса из древесной коры, из шкур животных и т. д. применялись многими дикарями еще до того времени, как до них добрались европейские путешественники. При плавании по Евфрату и Тигру более крупные суда снабжались парусами уже за пять тысячелетий до нашего времени.

Однако и в ту эпоху, когда судоходство оторвалось от рек и сделалось морским, суда еще не были чисто парусными: ветер—слишком непостоянный и ненадежный двигатель, в особенности пока техника умела использовать только попутный ветер в узком значении этого слова. В ви-

ду этого даже морские суда, рассчитанные на плавание, далекое по тогдашним меркам, в течение долгого времени приспособлялись и к передвижению мускульной силой людей. Число гребцов на крупных судах доходило до нескольких десятков человек, которые обычно рассаживались в два ряда у каждого борта и принимались за работу каждый раз, когда ветер падал или не был попутным. Так как для этих гребцов приходилось везти продовольствие и воду, то бесполезный груз каждого судна достигал крупных размеров.



Ветряная мельница (внешний вид).

Ветряные моторы, — ветряные мельницы, вероятно, заимствованные у арабов, — появились в Европе в эпоху крестовых походов, и в какие-нибудь 1½—2 века распространились в Германии, Франции и Англии. С XV века в Нидерландах (Голландия) они нашли широкое применение при откачивании воды для отвоевания пространства у моря. Здесь они

были доведены до значительного совершенства. Очень существенное значение имело одно изменение. Крылья ветрянки должны «ловить» направление ветра. Первые ветряные мельницы устраивались таким образом, что приходилось поворачивать вокруг оси все сооружение. В голландских мельницах поворачивается только верхушка здания, — «шатер» с проходящей через него осью. Сооружения этой конструкции появились уже в XVII веке.

Ветряные двигатели получили значительное применение в мукомольном деле, а в открытых равнинах употреблялись на водочерпательных сооружениях. В горном деле и вообще в промышленности они играли лишь скромную подсобную роль. Сооружение их по самому существу дела сопряжено с значительными затруднениями и требует наличности особых условий. Чтобы обеспечить исправное действие, крылья двигателя должны быть значительно выше окружающих зданий и перелесков, если даже они находят-

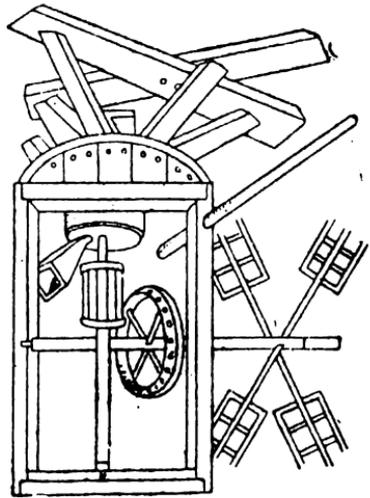
ся не в непосредственном соседстве. В горных долинах они будут бездействовать значительное время. Если требуется двигатель сравнительно небольшой мощности, в какие-нибудь 3—4 лошадиных силы, крылья должны представлять уже очень значительную площадь сопротивления, надо удлинять их до 5 метров, а это делает сооружение непрочным и хрупким. Для работы мельницы требуется, чтобы скорость ветра не выходила из известных границ ни в ту, ни в другую сторону. Значит, работа этого двигателя неизбежно будет отличаться величайшей нерегулярностью, с которой могло мириться старое земледелие, но с которой абсолютно не мирится ни промышленность вообще, ни горное дело в особенности. Поэтому по своему значению для промышленности ветряные моторы бесконечно отставали и от водяных, и от живых двигателей.

Мысль, над которой упорно бились многочисленные изобретатели XVII века, прямо диктовалась тогдашней промышленностью: необходимо создать такой двигатель, мощность которого можно было бы увеличивать

до произвольных размеров, у которого не было бы своей воли, который не зависел бы от капризов природы и всецело подчинялся бы человеческой воле.

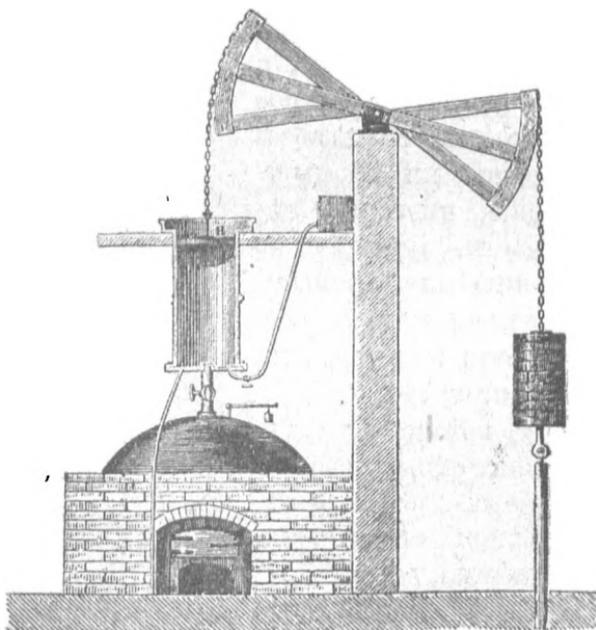
Любопытно, что уже в первой половине XVII века было как бы предрешено, что искомый выход должна дать тепловая, или, как тогда называли, «огневая» машина: такая машина, которая приводится в движение упругостью пара. И уже к этому времени относятся,— правда, туманные и неопределенные,—сообщения о том, будто бы в разных местах начинает применяться «огневой способ» удаления воды из шахт.

С последнего десятилетия XVII века искания изобретате-



Ветряная мельница (внутренний вид).

лей получили в особенности настойчивый и систематический характер. Они сознательно шли к разрешению задач, поставленных промышленностью. Каждый новый шаг, обобщая предыдущие достижения и внося в них нечто новое, все более приближал к цели. Наконец, в 1705 году Ньюкомену удалось построить машину, которая, после некоторых частичных поправок, уже была пригодна для практического применения.



Машина Ньюкомена.

В основных чертах устройство ее таково. Паром, впускаемым в цилиндр, поршень проталкивается до другого конца цилиндра. Затем паропроводная труба закрывается, и в цилиндр, наполненный паром, вгоняется вода. Пар охлаждается и превращается в воду, которая выпускается из цилиндра. Давление в цилиндре падает почти до нуля, и тогда давлением атмосферного воздуха поршень приводится в исходное положение. Затем опять впускается пар и т. д.

Расходование пара было громадное. В полезную работу превращалось не более $\frac{1}{3}$ процента тепловой энергии, заключающейся в сжигаемом топливе. Другими словами, сжи-

гая под котлом 300 килограммов топлива, посредством этой машины в полезную работу превращали всего один килограмм. Требовались целые конные обозы, подвозившие топливо. Так, например, уже в 1820 году одна такая машина обслуживалась 50-ю лошадьми.

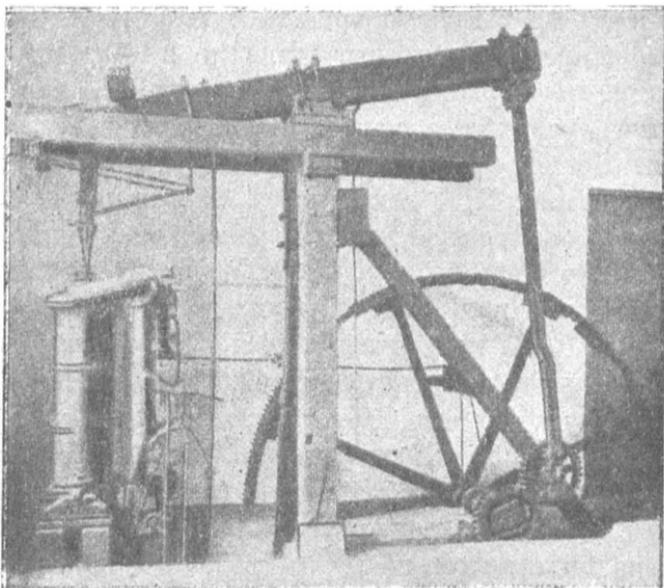
Тем не менее и этот двигатель представлял большой шаг вперед. Во второй и третьей четвертях XVIII века он получил широкое распространение и в Англии и за ее пределами. В горнопромышленных округах, например, в Ньюкестле, количество машин Ньюкомена исчислялось десятками. Некоторые из них были в употреблении еще в первой четверти XIX века, через 50 лет после того, как появился более совершенный паровой двигатель.

Этим двигателем была машина Уатта. В ней нашла завершение почти полувековая работа ряда не только изобретателей, но и физиков-теоретиков. Наука обратилась к изучению вопросов, непосредственно связанных с задачами, выдвинутыми развитием промышленности, т.-е. прежде всего к исследованию явлений теплоты. Основной вопрос был ясен: как избежать той растраты теплоты, которая вызывается попеременным охлаждением цилиндра посредством впускаемой воды и затем его нагреванием посредством пара. После ряда опытов Уатт пришел к такому устройству машины, как описанное выше, на стр. 15. Это была машина двойного действия: пар, а не атмосферный воздух передвигал поршень и в обратную сторону.

Первая машина, представлявшая некоторое приближение к такому решению вопроса, была построена Уаттом в 1769 году, более совершенная—в 1774 году. В следующую четверть века новый двигатель завоевал всю английскую промышленность и начал распространяться на Европейском континенте. Он сыграл такую решающую роль, что последняя четверть XVIII века по справедливости называется эпохой промышленной революции в Англии.

Машина Уатта превращает в полезную работу до 1% тепловой энергии, заключающейся в сжигаемом топливе, т.-е. она экономнее машины Ньюкомена в три раза. Еще важнее то обстоятельство, что на практике нет границ возможному увеличению ее мощности.

Новый двигатель позволил сделать крупный шаг вперед в рационализации производства. Теперь при разработке каменного угля или железной руды уже нет нужды держаться тех мест, где имеется достаточно текучей воды для устройства механических двигателей: разработку можно вести



Машина Уатта (хранится в Лондонском музее).

повсюду, где имеются наиболее богатые залежи ископаемых. Точно так же устраняются препятствия устройству ткацких и прядильных заведений во всяком месте, куда возможен подвоз сырых материалов и где существует достаточное рабочее население. С другой стороны, совершенно отпадают те ограничения расширению производств, которые налагались мощностью естественных источников двигательной энергии.

Раньше все производственные операции приходилось приспособлять к человеческой мускульной силе. Например, при обработке металлов вес молота должен был ограничиваться несколькими килограммами. Значит, производственный процесс приходилось расчленять таким образом, чтобы частичные операции оказались посильными для человеческой руки,

или же отступать перед теми или иными задачами, признавая их неразрешимыми. Паровая машина дала возможность считаться исключительно с особенностями и требованиями самой производственной операции. Пользуясь паровым двигателем, машиностроительные фабрики применяют молоты весом до 50 тонн, т.-е. до 3.000 пудов.

То же с токарными станками, подъемными кранами, строгальными, сверлильными машинами и т. д. Производственный процесс повсюду освобождается от стеснявшей его непосредственной связи с организмом работника, повсюду начинает подчиняться исключительно велениям техники. Это сделало возможным широкое применение машин к производству машин, в том числе и паровых двигателей, и замену в них деревянных частей металлическими. Уже к началу XIX века последние деревянные части в паровых моторах были заменены металлическими, что позволило увеличить их прочность, мощность и точность действия.

Перемены, вызванные в текстильной и в других отраслях промышленности, шли в том же направлении. При расширении производства впредь можно было руководствоваться уже только соображениями экономической целесообразности: отпадали все ограничения, вытекавшие из невозможности получить двигатель произвольной мощности. С другой стороны, работник, освобожденный от функций живого мотора, мог все свое внимание сосредоточить исключительно на контроле за правильностью хода рабочей машины и на направлении ее деятельности. В результате он мог управлять разом тремя-четырьмя ткацкими станками и несколькими сотнями веретен.

Конечно, необходимой предпосылкой для этого были такие изменения рабочей машины, благодаря которым она превращалась в самодействующий механизм, начинающий выполнять производственные операции, едва лишь его соединят с каким-нибудь двигателем. Но все развитие и в горном деле, и в текстильной, и в металлургической промышленности уже с XVI века шло в таком направлении: не даром с этого времени идут непрекращающиеся и все более настойчивые поиски механического двигателя, который во всех отношениях подчинялся бы человеческой воле. А когда та-

кой мотор был получен в виде паровой машины Уатта, все усилия изобретателей направились с одной стороны на его усовершенствование, а с другой—на дальнейшую механизацию производственных операций, которая освободила бы работника от затраты двигательной энергии и позволила бы ему сосредоточиться исключительно на управлении самодействующим аппаратом. Следовательно, каждая лошадиная сила в паровых машинах как бы увеличивала рабочее население на 10 человек и соответственно расширяла производственные возможности.

Но этот шаг в направлении к рационализации промышленности повел к тому, что старая техника транспорта стала в вопиющее противоречие с новой промышленностью. Конечно, сюда можно было перебросить те живые моторы, прежде всего тех лошадей, которые освободились в промышленности. Но этого было мало, бесконечно мало по сравнению с теми массами сырого материала, полуфабрикатов, готовых изделий, а затем и топлива для паровых двигателей, которые требовали перевозки. Правда, сухопутный транспорт до известной степени облегчался сетью каналов, постройка которых началась еще в раннюю эпоху промышленного капитала. Но, во-первых, навигацию по каналам приходилось прекращать на несколько зимних месяцев и, во-вторых, она обслуживалась исключительно живыми двигателями, конной тягой и бурлаками, из чего вытекала медленность и другие ограничения, присущие этим двигателям.

К последней четверти XVIII века относятся настойчивые попытки разрешить эту задачу, выдвинутую экономическим развитием. И опять можно проследить, как исходящий отсюда толчок непосредственно отразился в обеих областях, теоретической и практической. Физика усиленно изучала явления теплоты, давление газов, связь между температурой и давлением пара и т. д. Механика исследовала вопросы, ближайшим образом связанные с превращением тепловой энергии в механическую работу и с передачей (трансмиссией) этой работы. Чем дальше, тем больше отбрасывалась рутинная, характеризующая ремесленную эпоху, и тем сознательнее техника превращалась в прикладную науку, в приложение открываемых последних законов к разрешению

практических задач. Изобретатели идут уже не ощупью, а все более руководствуются приобретениями науки.

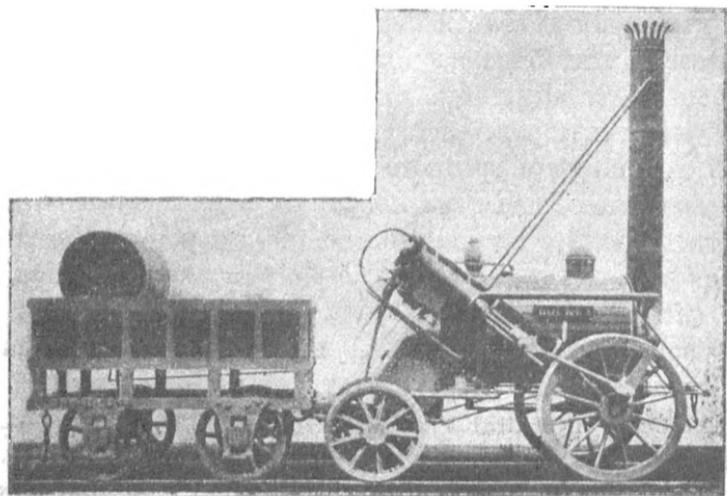
Конечно, не сразу дался решительный разрыв со старыми, привычными способами перемещения,— тот разрыв, без которого задача парового транспорта оставалась неразрешимой. Изобретателям было ясно, что для ее решения надо использовать машину Уатта. Но, ставя вопрос о водном транспорте, изобретатели нередко хотели передвигать суда веслами, а для суши хотели построить паровоз, перемещающийся посредством ног, подобно животным.

В 1804 году Фультон, использовав неудачные подходы предыдущих изобретателей, построил пароход, передвигающийся при помощи гребного колеса, представляющего новое применение тех же начал механики, как подливное колесо мельниц. В 1817 году пароход впервые переплыл Атлантический океан,— хотя часть пути ему пришлось идти под парусами, так как машина пожрала все захваченное топливо. Во второй четверти XIX века началось быстрое развитие речного и морского пароходства.

Применение принципа ротации (вращения) позволило поставить вопрос о постройке паровоза, как самостоятельную механическую задачу, которая решается самостоятельными способами, совершенно независимо от того, что наблюдается в природе. Паровозы, нашедшие некоторое практическое применение, были построены уже в первой четверти XIX века. Но дальнейшее развитие дела тормозилось ошибочным убеждением, будто для передвижения непременно требуются зубчатые рельсы и паровоз с зубчатыми колесами. Изучение законов трения показало, что можно пользоваться гладкими рельсами и такими же колесами. В самом начале второй четверти XIX века Стефенсон построил первый паровоз, который открыл эпоху полного переворота в условиях сухопутного транспорта. Уже до истечения этой четверти Англия имела некоторую железнодорожную сеть, а с следующей четверти и на континенте Европы постройка железных дорог пошла все более ускоряющимся темпом.

Применение парового двигателя к целям транспорта еще острее поставило вопрос о сокращении бесполезного расхода топлива, о превращении большего количества заклю-

чающейся в нем энергии в полезную работу. Было бы плохо, если бы, например, пароходы дальнего плавания выпущены были значительную часть своей грузоподъемной силы затрачивать на то, чтобы везти с собой топливо. Уже в первых паровозах процент полезного действия был повышен до пяти—семи, в позднейших паровых машинах он доведен до восемнадцати процентов. Но еще в 60-х годах XIX века

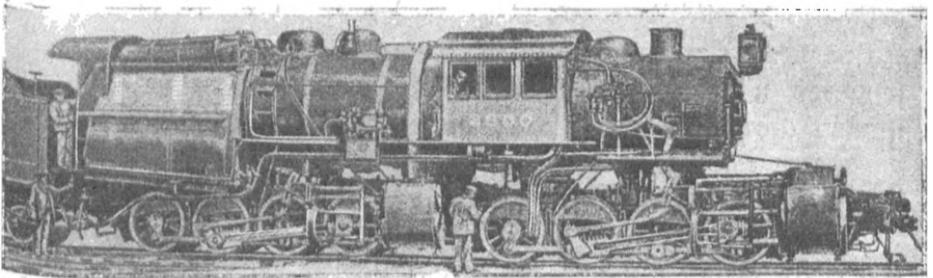


Паровоз Стефенсона.

расход каменного угля на одну лошадиную силу составлял не менее $1\frac{1}{2}$ килограммов в час; к концу того же века, благодаря разным усовершенствованиям, он был доведен до $\frac{3}{4}$ килограмма, т.-е. понизился вдвое.

Одно простое сопоставление выяснит, какую роль сыграли новые средства транспорта. В 1900 году по ширококолейным железным дорогам Германии было перевезено грузов около 37-ми миллиардов (или биллионов) тонно-километров. Трудоспособность лошади определяется круглой цифрой немного более трех тысяч тонно-километров в год. Следовательно, для перевозки этих железнодорожных грузов конною тягой потребовалось бы более 12 миллионов лошадей в дополнение к тем 4 миллионам, которыми в 1900 году располагала Германия. Конечно, для этого пришлось бы учетверить площадь заашек под овсом и соответственно сократить

запаски под пшеницей, рожью, овощами и т. д. Точно так же пришлось бы создавать за счет лесов и т. д. луговые земли для покоса. «Аграрный кризис» приобрел бы бесконечно большую остроту. Очевидно, земледелие не выдержало бы предъявления к нему таких требований. Более того: увеличение количества лошадей, если бы даже оно было осуществимо, все равно не привело бы к цели: современная промышленность несовместима с убийственной медленностью гужевого транспорта. Следует также учесть, что потребовалось бы до 6 миллионов дополнительных возчиков, из расчетов один возчик на двух лошадей; значит, на это дело пришлось бы дополнительно бросить до 11 процентов всего населения Германии, которое в 1900 году составляло около 54-х миллионов.



Новейший тип паровоза.

Если бы паровые машины в промышленности и транспорте потребляли древесное топливо, леса во многих странах Европы были бы совершенно истреблены. Между тем спрос на топливо еще более возрастал вследствие развития металлургической промышленности, которая должна была доставлять чугун, сталь, железо и другие металлы для постройки машин, мостов и судов, производства рельсов и т. д. В XVIII веке горное дело велось исключительно на древесном топливе. Все попытки заменить дрова каменным углем долгое время не приводили к желательным результатам: применяя при этом привычные старинные методы, получали плохое железо. Поэтому Швеция и Россия, в особенности Урал, богатый древесным топливом и превосходной

железной рудой, занимали первое место в мире по производству железа: на них приходилось до $\frac{3}{4}$ общей добычи.

И опять теория и практика, химики и изобретатели обратились к изучению и разрешению задачи, выдвинутой промышленным развитием. В последние два десятилетия XVIII века она получила частичное разрешение благодаря применению кокса к работе доменной печи и пудлингования—к переработке чугуна в ковкое железо и сталь.

В XIX веке дальнейшие завоевания металлургии неразрывно переплелись с успехами физики и химии, с изучением химических и физических изменений, требующихся для получения чугуна, железа и стали определенного качества. Изобретения Мартена, Бессемера, Сименса и десятков других повели к тому, что вся современная металлургическая промышленность поставлена на совершенно новые основы.

Среди этих изобретений следует особо отметить одно, относящееся к последней четверти XIX века. Техника беспомощно отступала перед железными рудами, в которых содержится фосфор хотя бы в ничтожном количестве: из такой руды получался хрупкий продукт. Наконец, Томасу и Гилькристу удалось найти способ удаления фосфора. При его применении с одной стороны выходит свободная от фосфора сталь, а с другой—шлаки, содержащие фосфорную кислоту. Перемальвая их, получают томасовскую фосфатную муку, которая является превосходным удобрением. Этот «отброс» металлургического производства превратился в один из его ценных продуктов.

Томасовский метод открыл новую эпоху в развитии горного дела. Он сделал возможным быстрый подъем германской железной промышленности и не менее быстрый расцвет Донецкого бассейна в России. Содержание фосфора в железной руде теперь уже не было помехой ее разработке,—скорее оно представляло благоприятствующее условие. С этого же времени начался относительный упадок Урала с его исключительно древесным топливом.

Немногих цифр будет достаточно, чтобы обрисовать общее направление перемен в новую капиталистическую эпоху. Мы будем обращаться преимущественно к Германии, отноше-

ния которой в особенности типичны для быстро развивающейся страны.

В 1834—1835 годах в области Германского Таможенного Союза выплавка чугуна составляла $5\frac{4}{5}$ килограмма на душу населения, в 1870 году она повысилась до $38\frac{4}{5}$ килограмма, а в 1900 году, выразившись в общей цифре $8\frac{1}{2}$ миллионов, составила уже $162\frac{1}{2}$ килограмма, т.-е. 10 пудов на душу населения.

Это железо в значительной степени нашло такие применения, для которых раньше требовалось дерево, пенька, кожа и т. п. продукты животного и растительного мира. Следовательно, эти материалы высвобождались для других применений, в которых невозможно заменить их металлами,—дерево, например, на строительные нужды (полы в домах), на различные поделки, на производство типографской и писчей бумаги, картона и т. д.; с другой стороны, делалось возможным относительное расширение тех отраслей земледелия, которые производят пищевые продукты. Но некоторые отрасли современной промышленности были бы вообще невозможны, если бы они не располагали необходимым количеством металла, и не могли бы расширяться с достаточной быстротой, если бы увеличение количества необходимых для них материалов было связано с медленными процессами роста и размножения растений и животных. В своих движениях промышленность освобождалась от этих процессов.

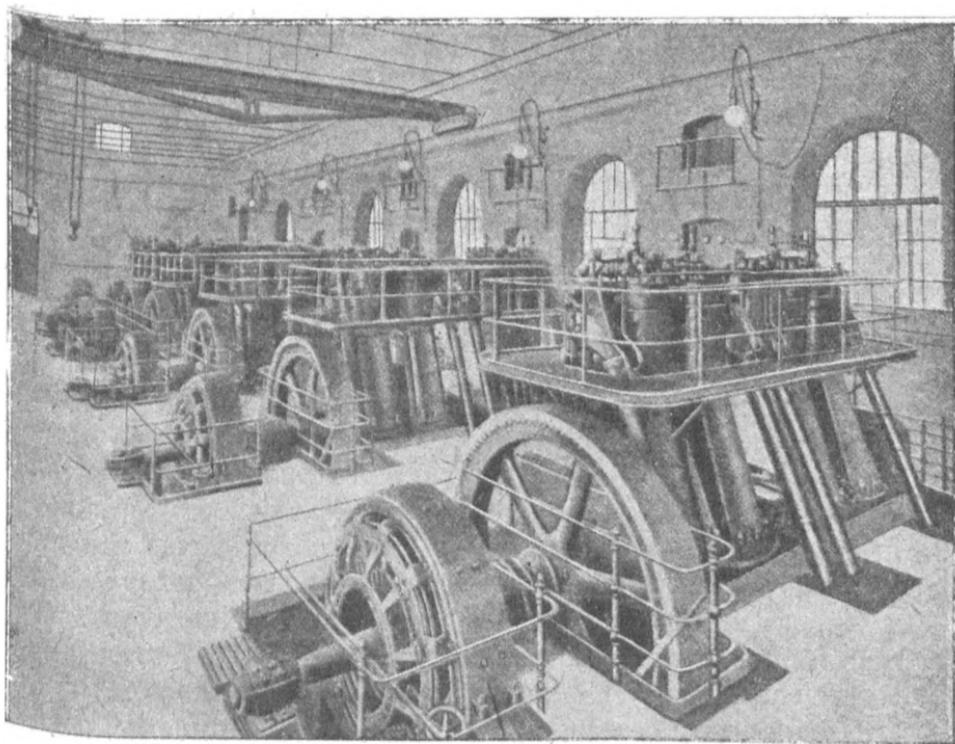
Вся мировая добыча каменного угля в 1800 году составляла 12 миллионов тонн. Через 50 лет она поднялась до $82\frac{1}{2}$ миллионов. В начале 1870 годов в Германии добывалось около 35 миллионов тонн ежегодно, в начале 1880-х годов—55 миллионов, а в 1900 году добыча составила уже 109 миллионов тонн, т.-е. около двух тонн на душу населения. Никакие леса не могли бы заменить этого колоссального количества минерального топлива. Значит, соблюдая всяческую экономию в потреблении той солнечной теплоты, которая ежегодно претворяется в рост растений, техника нашла выход в громадных запасах этой теплоты, отложившихся в прошлые геологические эпохи в виде пластов каменного угля. И в данном случае стремительный рост промышленности, начавшийся с последнего десятилетия прошло-

го вска, был бы невозможен, если бы ей приходилось ограничивать свое потребление топлива только текущим приростом лесов.

Мы уже видели, что томас-шлаки, побочный продукт производства стали, дают минеральное удобрение. В дальнейшем придется еще говорить о других видах искусственных удобрений. А здесь отметим, что их применением и земледелие на некоторых своих стадиях освобождается от медленных процессов органического роста и получает возможность употреблять часть культивируемых земель для других целей. Единственными удобрениями для старого земледелия были органические удобрения; так называемые зеленые удобрения (посев, например, бобового растения люпина исключительно с той целью, чтобы запахать растения до их созревания) и в особенности навоз. Применение минеральных удобрений ставит обмен веществ в земледелии на новые основания. Необходимость искусственных удобрений возрастает по мере того, как промышленность и транспорт переходят к механическим двигателям и лошадь превращается в мотор преимущественно для земледелия и для чисто местного транспорта. Но и в местном транспорте все шире распространяется механический двигатель: грузовой и пассажирский автомобиль; широкая механизация самого земледелия—очередная техническая задача. Значит, недалеко то время, когда замедляющийся темп увеличения числа лошадей перейдет в сокращение их общего количества. Увеличение количества убойного и молочного скота не восполняет убыли органических удобрений, вытекающей из сокращения количества лошадей. Значит, и земледелию приходится искать выхода в замене продуктов живой природы искусственными продуктами. Развитие химии и изучение жизни растений (физиология растений) дает возможность полного освобождения от угрожающих ему тисков, и оно уже давно освободилось бы от них, если бы не сжималось в своем развитии, с одной стороны, капиталистической организацией, а с другой стороны, крестьянской раздробленностью производства и вытекающей из него технической отсталостью и беспомощностью.

На-ряду с паровыми двигателями с конца XIX века на-

чали приобретать возрастающее значение так называемые «двигатели внутреннего сгорания». Общий принцип их устройства такой же, как паровой машины. Но поршень приводится в движение не водяным паром, а вспышками светильного газа или жидкого горючего: спирта, нефти, керосина или бензина, впрыскиваемого в цилиндр вместе с воздухом. Так как здесь отсутствует такое промежуточное звено, как превращение воды в пар, то достигается



Шесть групп моторов Дизеля общей мощностью в 2.400 лощ. сил (Центр. электр. станция в Киеве).

Большая экономия в топливе. Процент полезного действия («отдачи») в наиболее совершенной паровой машине не превышает восемнадцати; напротив, в «дизелях» он повышается до 35%, т.-е. вдвое больше. Эти двигатели могут прекращать и возобновлять свое действие без того расточения энергии, которое требуется на нагревание котла. Уход за ними прост, они легки: мотор в 20—30—50 лошадиных

сил весит 60—80—100 килограммов, между тем как вес парового двигателя приходится исчислять тоннами. Неэкономно применять паровые двигатели слабее 5-ти лошадиных сил; напротив, двигатели внутреннего сгорания целесообразны даже от 1 лошадиной силы. И, хотя с уменьшением мощности мотора издержки на 1 лошадиную силу быстро растут, в мелких моторах они значительно ниже, чем в паровом двигателе.

Практика показала, что, когда требуется крупный мотор, то паровая машина, применяющая дешевые виды топлива, выгоднее. Поэтому крупное производство не утратило своих преимуществ, вытекающих из сравнительной дешевизны применяемой им двигательной силы. Двигатели внутреннего сгорания вызвали переворот не столько в соотношениях крупной и мелкой промышленности, сколько в области мелкого транспорта. Автомобиль, пассажирский и грузовой,—таково их первое существенное завоевание, которое все еще развертывается дальше вглубь и вширь.

Для автомобиля требовались возможно легкие, но в то же время достаточно мощные двигатели. Начиная с девяностых годов прошлого века, техника добилась здесь серьезных успехов и, совершенствуя автомобильные двигатели, позволила поставить вопрос о «завоевании воздуха», как практическую задачу. И, может быть, никогда еще раньше не было такой планомерности в постановке технических задач, и никогда наука, в данном случае механика, не привнесла так много и непосредственно в их практическое разрешение, как это было с воздушным транспортом.

Темп развития авиации за последнее десятилетие оставил далеко позади все, что дает нам история парового двигателя и парового транспорта. Маркс, отметивший, что военная техника развивается быстрее и раньше, чем мирная техника, и для этого случая оказался прав. Но и в данном случае за применением авиации на войне следует ее применение к разрешению мирных экономических задач.

Еще немного десятилетий тому назад количество минерального топлива, оставленного мощным растительным и животным миром прошлых геологических эпох, представлялось практически неистощимым. Исходя из существующего

Потребления минерального горючего, накидывая некоторый процент на рост потребления, прикидывая,— правда, поверхностно и недостаточно исследованные,—запасы в отсталых странах, приходили к убеждению, что топлива хватит на время, по продолжительности равное если не геологической эпохе, то все же достаточное—на полтысячи или даже на тысячи лет.

Действительный рост потребления оказался выше всяких расчетов. И, хотя бы, расположенных удобно запасов было достаточно на 500—750 лет, это еще не решает вопроса. С течением времени приходилось обращаться к разработке менее удобных пластов и все более углублять шахты. В результате, несмотря на значительные технические усовершенствования, добыча на углекопа не увеличивалась с необходимой быстротой, местами оставалась почти на одном уровне, а кое-где, особенно в последние годы, начала понижаться. Следовательно, будущее этого дела придется расценивать менее оптимистически. Важно и еще одно соображение. Каменный уголь—не только топливо в собственном смысле слова, но и вспомогательный материал для производства чугуна, стали и железа. Однако для этого пригодны только коксующиеся сорта угля: такие, которые при нагревании в наглухо закрытом котле дают кокс, т.-е. почти чистый углерод губчатого строения, так как различные примеси превращаются в светильный газ и, улетучиваясь, оставляют пустоты. А такие сорта угля встречаются не повсюду, и залежи их не безграничны.

Местонахождений нефти известно пока очень немного, и запасы ее нельзя считать неистощимыми. В некоторых областях применения она положительно незаменима: в области автомобильного транспорта, пока электромотор не может найти здесь широкого применения, и в особенности в области авиации. Столь же важно, что нефть, подобно некоторым сортам каменного угля,—исходный материал для целого ряда химических производств, можно сказать—основа современной химической промышленности. С этой точки зрения непосредственное сжигание каменного угля и нефти под топками паровых котлов, на что в настоящее время уходит значительная доля добычи, является непозволительным расточением природных богатств.

Самос усложнения условий добычи нефти и угля создаст потребность в двигателе, который перенес бы свою работу в самую глубину шахт и частью заменил бы, частью усилил бы мышцы рабочего своей механической силой. Паровая машина, с неизбежной при ней порчей воздуха, опасностью взрывов от рудникового газа и сложной трансмиссией непригодна для этого, как и двигатели внутреннего сгорания.

Надо учесть также колоссальную загрузку железных дорог и водных путей перевозкой громадных масс топлива, составляющих иногда более половины всех грузов.

В итоге промышленность еще до войны стала наталкиваться на новые и новые помехи в своем расширении. Рост железнодорожных путей с трудом поспевал за увеличением потребности в перевозках, все чаще и все острее становились случаи «угольного голода», так как добыча угля отставала от его потребления, нараставшего скачками.

Требовался новый двигатель, более приспособляемый, чем старые двигатели: такой двигатель, который мог бы превзойти по мощности паровую машину, но мог бы быть доведен до размеров самого мелкого двигателя внутреннего сгорания, или даже меньше, и который был бы свободен от всех недостатков, присущих и двигателям внутреннего сгорания, и паровым двигателям.

Требовались вообще новые источники энергии, которые позволили бы быстро увеличить мощность оборудования промышленности, земледелия и транспорта; требовалось более широкое и целесообразное использование прежних источников энергии.

Решение всех этих задач, выдвинутых новейшим экономическим развитием, дают завоевания электротехники.

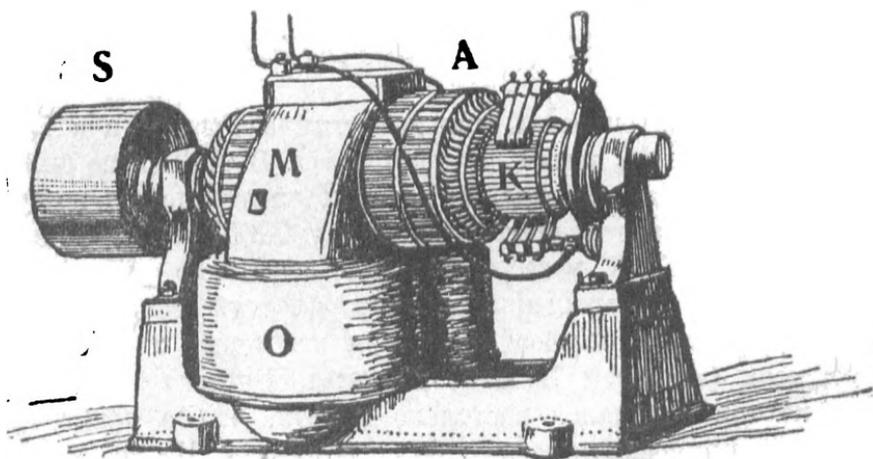
III. Развитие электротехники.

Явления электричества были известны в Греции и в Китае уже около $2\frac{1}{2}$ тысяч лет тому назад. В XVII веке были устроены первые машины, в которых электричество возбуждалось посредством трения. К концу XVIII и к первым десятилетиям XIX века относится изобретение различных способов для превращения в электрическую энергию той энергии, которая освобождается при некоторых химических процессах (элементы Вольты, Даниеля, Бунзена и т. д.). Однако ток получался настолько слабый, что о практическом его применении нечего было и думать. Но все время шло усиленное изучение явлений электричества.

Одним из первых широких практических применений электричества был электрический телеграф (вторая половина 30-х годов и сороковые годы XIX века). Устройство его стало возможным благодаря изобретению электромагнита, с одной стороны, и благодаря усилению тока соединением электрических элементов в батареи. С пятидесятих годов началось быстрое развитие телеграфной сети, прежде всего для обслуживания потребностей железнодорожного движения.

Возможность получать большое количество электрической энергии посредством динамо-машины (см. выше, стр. 19). положила начало современной электротехнике. В 1876 году Яблочков изобрел пригодную для практического применения «электрическую свечу», или дуговую лампу, в 1879 году А. Н. Ладыгин и одновременно известный американский изобретатель Эдиссон—лампочку накаливания (см. выше, стр. 23). В мае того же года это изобретение было применено к освещению парохода «Колумбия», на котором бы-

ло установлено 115 лампочек накаливания. Парижская выставка 1881 года содействовала пропаганде электрического освещения. В конце следующего года в Бостоне был открыт первый театр, освещавшийся исключительно электрическими лампочками в количестве 650-ти. В 1885 году шведский город Хернозанд применил электричество к освещению улиц.



Динамомашина. O—обмотка электромагнита M, A—якорь, S—шків.

К тому же времени относятся первые опыты применения двигательной силы электричества. Устройство электромотора такое же, как динамомашин, только действие его обратное. Быстрым вращательным движением катушки динамомашин (см. чертежи на стр. 19 и 66) в электромагнитах возбуждается электрический ток, который по проводам может передаваться для освещения и других надобностей. Предположим, что у нас имеется динамомашин достаточной мощности. Если порождаемый ею ток передать в электромагнит другой динамомашин, пробегаящий по электромагниту ток приведет катушку в движение, которое отсюда можно будет передать той или иной рабочей машин или ряду рабочих машин. Мы получим таким образом электрический двигатель простейшего устройства, превращающий электрическую энергию в механическую работу.

Вот немногие, важнейшие даты, которые показывают, на-

сколько молодо все дело промышленного использования электрической энергии. Ему долгое время полагала препятствия слишком большая потеря энергии при передаче на значительные расстояния. Изучение сопротивления проводов дало возможность сократить эту бесполезную растрату. Франкфуртская выставка 1891 года для 1.060 ламп накаливания, по 16 свечей каждая, и для электромоторов, в общей сложности в 100 лошадиных сил, получала электрическую энергию уже с расстояния в 175 километров. Медные провода позволили свести растрату энергии к 28⁰/₀; из 200 лошадиных сил, передаваемых из места производства энергии, до выставки доходило 144 лошадиных силы.

Начало применения электрической энергии к целям транспорта было положено в 1879 году, когда Сименс устроил на Берлинской выставке трамвай с железнодорожной колесой на протяжении 300 метров (т.-е. менее $\frac{1}{3}$ версты) и с вагоном на 24 человека. Уже в следующем десятилетии началось устройство городских электрических трамваев, а к концу XIX века электрический трамвай занял господствующее положение среди способов массового пассажирского транспорта в городах Западной Европы и Соединенных Штатов.

В 1898 году в Швейцарии была построена первая электрическая железная дорога более дальнего следования (пригородных сообщений), длиною в 32 километра, а в следующем году в Швейцарии же открылась вторая такая дорога в 40 километров.

К 1895—1896 годам относятся первые опыты Маркони и А. С. Попова по постройке беспроволочного телеграфа, сначала на малые расстояния—в $2\frac{1}{2}$ — $16\frac{1}{2}$ километров. В настоящее время, по истечении всего одной четверти века с появления этих изобретений, неосуществимых без сильных электрических токов, на земном шаре нет расстояний, непреодолимых для беспроволочной телеграфии. Несмотря на ее колоссальные успехи, мы теперь только смутно представляем себе, какой переворот несет с собой беспроволочный телеграф (и телефон) во все условия передачи известий, в частности тех, которыми обслуживается океанский транспорт.

Но тот же принцип, на котором основан радио-телеграф, несомненно найдет широкое приложение и к передаче электрической энергии из мест ее производства в места потребления.

Несмотря на крупные завоевания электротехники, к концу прошлого века электричество играло в общем более или менее подсобную роль. Наиболее широкое распространение оно получило в области освещения. Но и здесь в освещении городских улиц успешную конкуренцию с ним все еще вел газ, в особенности благодаря изобретению калильных сеток, которые дали возможность достигать одновременно усиления света и экономии в потреблении газа. Двигательная сила электричества приобрела господствующее положение в сфере городского пассажирского транспорта, но уже в пригородных сообщениях оно отвоёвало у пара очень немногое.

Базисом электрической техники оставалась старая паровая техника: каменный уголь попрежнему перевозился от шахт к центрам скопления населения, сжигался в печах электрических станций, давлением пара приводил в движение динамомашину и полученная таким образом электрическая энергия превращалась в свет или в механическую работу. В общем электричество не открывало каких-либо новых источников энергии в дополнение к тем, которые были доступны для паровой техники. Оно не удешевляло двигательной силы и не разгружало средств транспорта от топливных перевозок. Успехи электричества в городском пассажирском транспорте обуславливались не столько каким-либо количественным выигрышем, сколько качественными преимуществами: оно устраняет порчу воздуха и грохот, неотделимые от непосредственного применения пара к городским перевозкам. Значит, здесь было важно просто превращение энергии из одной формы в другую, хотя бы оно сопровождалось даже известным проигрышем. Электрическим двигателем вытеснялся не паровой двигатель, — который не мог найти применения в уличном движении, — а живой мотор, лошадь. Но он-то уж во всяком случае получил решительный удар от электромотора.

Несколько иные условия складывались в гористых об-

ластях, бедных каменным углем, но богатых гидравлической силой: в Скандинавских странах, в Швейцарии, Италии, а также в Соединенных Штатах. Здесь уже с конца прошлого века началось энергичное использование так называемого «белого угля», т.е. силы падающей воды.

По отношению к дальнему транспорту уже конец прошлого века выдвинул проблему ускорения перевозок и уменьшения трения. Поршневая паровая машина в общем сказала последнее слово и исчерпала почти все свои возможности в смысле быстроты; при старинном настильном пути транспорту тоже нечего было ждать каких-либо новых крупных успехов. Но характерно, что техника искала разрешения новых проблем все еще в рамках парового транспорта; с одной стороны, паровые турбины значительно увеличили скорости, достижимые для паровозов (и пароходов); с другой стороны, производились многообещающие опыты транспорта по подвесным путям. Переход к электрической тяге представлялся делом настолько отдаленного будущего, что он не учитывался при практическом разрешении текущих вопросов.

В сфере промышленности электромотор получил значительное распространение, но опять-таки в качестве восполнения к паровому двигателю. Благодаря величайшей дробимости электрической энергии, удобствам ее передачи, благодаря возможности строить самые мелкие двигатели и легкости ухода за ними, он играл такую же роль, как двигатели внутреннего сгорания, и в усиленной степени объединял в себе все их достоинства. Идеологи мелкой буржуазии ожидали, что он принесет с собою возрождение ремесленных форм в промышленности. Они не учитывали, что двигательная сила электричества обходится дешевле паровой силы только при известных, строго определенных условиях. Паровой двигатель все же оставался более дешевым, пока в основе электрической техники лежала паровая техника и пока не устранялась необходимость перевозки топлива от мест добывания к паровым котлам электрических станций. А затем относительная дешевизна двигательной энергии — только одно из преимуществ крупного производства.

Таким образом XIX век, если принять во внимание дви-

гатель, которому принадлежала в нем главная роль, до конца остался, действительно, «веком пара»; по топливу, которое занимало в нем господствующее положение, это был «век каменного угля» и, наконец, по важнейшему материалу для промышленности и транспорта—«железный век» в бесконечно большей мере, чем все предшествующие столетия. Однако, несмотря на свою молодость, электротехника успела внести в эту область заметные изменения. Конечно, всякий новый шаг электротехники сопровождается увеличением спроса на «черный металл»: железо, сталь и чугун; поэтому во всякой промышленно развивающейся стране их потребление и впредь будет расти ускоряющимся темпом и останется показателем достигнутого технического уровня. Но развитие электротехники привело к тому, что спрос на медь, повышаясь буквально скачками, вызвал лихорадочное взвинчивание цен, усиливаемое спекуляцией. Поэтому исходной точкой последнего довоенного промышленного кризиса, разразившегося в 1907, году, прежде всего в Соединенных Штатах, и отсюда распространившегося на весь капиталистический мир, было катастрофическое крушение цен меди. Это показывало, что электрическая промышленность выдвигается в современной промышленности на такое же командующее положение, какое раньше принадлежало прядильным и ткацким хлопчатобумажным фабрикам, а в последнюю четверть XIX века перешло к так называемой «тяжелой индустрии» (выплавка чугуна, производство железа, стали, рельс, машин и т. д.).

Характерно между прочим, что электропромышленность— новейшая крупная отрасль промышленности,—сразу усвоила такие капиталистически совершеннейшие формы, которые в тяжелой промышленности потребовали на свою выработку нескольких десятилетий, и к которым текстильная промышленность стала переходить только во время империалистской войны. Уже в 90-х годах прошлого века, в эпоху юности электропромышленности, предприятия в ней с самого начала усваивали акционерную форму и оказывались жизнеспособными лишь в том случае, если сразу возникали в крупнейшем масштабе, предполагающем широкое финансирование и постоянную тесную связь с бан-

ками. Централизация—подчинение и уничтожение одних предприятий другими, все более сильными,—здесь шла вперед исполинскими шагами. Уже в первом десятилетии текущего века вся электрическая промышленность Германии была монополизирована тремя-четырьмя громадными компаниями. Во всех практических выступлениях, напр., при получении и распределении заказов, при установлении цен, эти компании действовали солидарно; за несколько лет до войны они слились в мощный трест, самодержавно диктовавший свои условия в Германии, а поскольку германской промышленности принадлежало первенствующее положение в Европе, то и всему Старому Свету.

Но капиталистические рамки с самого начала оказывались слишком тесными для этого истинного детища современной техники, которое первыми же своими шагами предвещает грядущего исполина. Ни временные соглашения, ни картелирование, ни прочное трестирование, не в состоянии устранить тех помех, которые кладутся развитию электрической промышленности отношениями частной собственности. Требованиям электрической техники может вполне удовлетворить только социалистическое общество, отринувшее весь исторический хлам и ветошь, все унаследованные от прошлого права.

До сих пор мы останавливались на таких применениях электрической энергии, которые получили довольно широкое распространение еще с конца прошлого века. Новая эра для электротехники открылась с того времени, как она стала прокладывать путь себе в различные отрасли металлургической промышленности.

Одним из первых применений электрического тока к некоторым металлическим работам была так называемая гальванопластика. Явления, лежащие в ее основе, были открыты около сотни лет тому назад. Во всяком электрическом элементе, батарее из элементов и динамомашине различают два полюса—положительный и отрицательный. Соединим эти полюсы проволоками с двумя такими углями, какие употребляются в дуговых лампах. Если эти угли (электроды) опустить на некотором расстоянии друг от друга в сосуд, наполненный водой, то между этими электро-

дами образуется электрический ток. С положительного электрода, называемого анодом, и с отрицательного, называемого катодом, будут подниматься пузырьки газа: с анода—пузырьки кислорода, с катода—водорода.

Теперь нальем в сосуд раствор медного купороса вместо воды. Медный купорос состоит из меди и серной кислоты. Под действием проходящего электрического тока раствор будет химически разлагаться. Через несколько времени катод покроется тонким и ровным слоем меди. Таким образом можно выделить всю медь из раствора, и в сосуде останется только растворенная серная кислота.

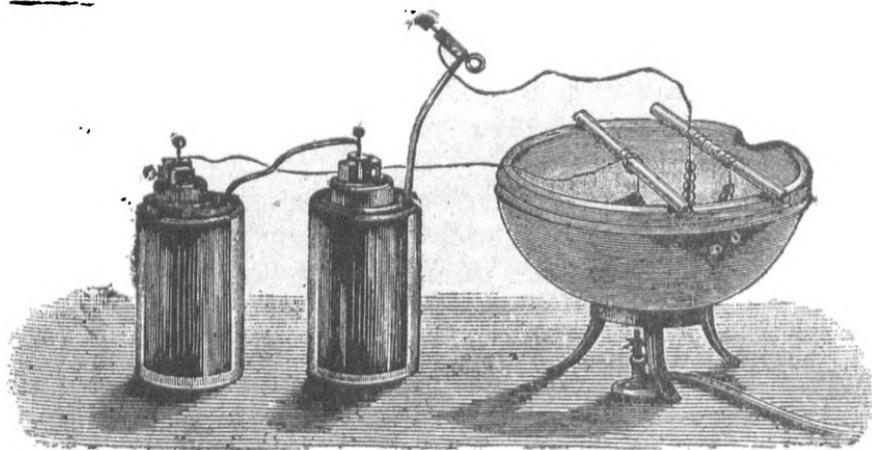
Допустим, что нам надо получить точную копию какой-нибудь монеты. Для этого делают из размягченной гуттаперчи слепок монеты. Это будет так называемый негативный, или отрицательный, слепок: выпуклостям монеты будут соответствовать вдавленные места на слепке, впадинам—возвышенности. Затем этот слепок для придания проводимости натирают порошком графита и опускают на месте катода в раствор медного купороса, а вместо анода помещают медную пластинку, которая, растворяясь, будет восполнять убыль меди в растворе. Через некоторое время гуттаперчевый слепок покроется слоем меди. Его можно снять, и мы получим позитивную, положительную копию монеты.

Таким же способом можно получить какой угодно рисунок на медной или цинковой пластинке. Если ее покрыть типографской краской, она может служить для отпечатания этого рисунка (цинкография).

Если налить в сосуд азотнокислого серебра,—химическое соединение серебра с азотной кислотой,—то на катоде будет отлагаться чистое серебро. Вообще посредством этого способа работа электрического тока выделяет на катод тот металл, который находится в растворе, налитом в сосуд, называемый ванной.

На этом основано золочение и серебрение электрическим способом. Так как металл осаждается на предмете, помещенном на месте катода, ровным и тонким слоем, то этот способ, как наиболее совершенный, вытеснил все старинные, применявшиеся до того времени.

После изобретения динамо-машины, которая дала возможность получать большие количества достаточно дешевой электрической энергии, гальванопластика получила самое широкое практическое распространение. Она применяется во всех случаях, когда металлические предметы надо покрыть тонким слоем другого металла, не окисляющегося при обычных



Небольшой прибор для золочения.

условиях и предохраняющего их от окисления. Таким образом производится, например, лужение (покрытие медной посуды слоем олова), никелирование стальных частей велосипедов и т. д., цинкование кровельного железа, ведер и т. п.

Электролиз, — так называется описанный выше процесс, протекающий между анодом и катодом, — служит также для очистки (рафинирования) металлов и для их извлечения из руды. В меди иногда встречается золото и серебро, в серебре — золото. Прежние способы извлечения драгоценных металлов из сравнительно малоценных сплавов обходились слишком дорого. Электролиз упростил процедуру. Чан-ванна наполняется раствором меди и серной кислоты. Анодом служат громадные пластины из меди, подлежащей очистке. Катод покрывается тонкими листками чистой меди. На них осаждается чистая медь. Золото, серебро, никкель и др. примеси выпадают около анода, как шламм («ил»). Посредством электролиза и некоторых химических операций из шлама можно добыть чистое золото, чистое серебро и т. д. Подобным же спосо-

бом извлекается медь из руды. Уже в конце первого десятилетия текущего века на одном заводе в Северной Америке подвергалось электрической обработке ежегодно до 130.000 тонн меди, а вся мировая добыча меди посредством электролиза давала до полумиллиона тонн,—не менее $\frac{2}{3}$ тогдашней общей мировой добычи меди.

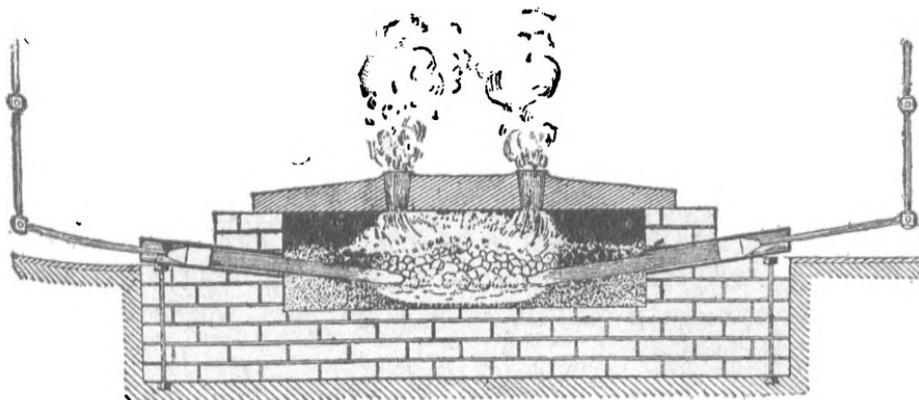
Этот же способ в настоящее время применяется при добычании из руд и из смесей никкеля, цинка, олова, свинца, серебра, золота и т. д. Он уже теперь оказывается наиболее дешевым и с дальнейшими успехами электротехники все более удешевляется.

Но электролиз—только первый подход электротехники к металлургической промышленности. Как ни важны достигнутые здесь результаты, они оставлены далеко позади завоеваниями самой молодой отрасли электротехники, именно электротермии, или электро-тепловой техники.

Явления, на которых основываются соответствующие производственные операции, были открыты в первой четверти XIX века. Если концы двух углей соединить двумя проводками с положительным и отрицательным полюсами достаточно сильного источника электрической энергии и, сблизив свободные концы этих углей до соприкосновения, развести потом на некоторое расстояние один от другого, между ними образуется ослепительно яркая дуга. Это—так называемая вольтова дуга, которая светит в дуговых фонарях (напр., в «свече Яблочкова»). Электрический ток, преодолевая сопротивление воздуха, превращается в тепловую энергию и накаливает окружающее пространство и угли. Температура вольтовой дуги достигает $3\frac{1}{2}$ —4 тысяч градусов: наивысшая температура, какую только вообще удается получить современной технике.

Только с удешевлением электрического тока можно было приступить к техническому использованию высокой температуры вольтовой дуги. Для этого служат так называемые электрические печи. В частности отдельные типы их значительно отличаются по своему устройству, но общий принцип везде один и тот же. Печь строится из тугоплавкого материала. В нее вводится анод и катод или несколько анодов и катодов. Они погружаются в обрабатываемую массу—

В металл или смесь измельченной руды с другими веществами, которая помещается между электродами; в некоторых печах дно печи служит катодом, анод же помещается сверху и, следовательно, находится над массой, подлежащей обработке, и т. д.



Электрическая печь.

Добывание алюминия было одной из первых областей, где нашла себе применение электротермия, совершившая здесь полный переворот. Материалом, из которого добывается алюминий, чаще всего служит минерал боксит, содержащий до 60% названного металла. Алюминий соединяет в себе свойства драгоценных металлов, золота и серебра (не изменяется, не окисляется при обычных условиях), с большой прочностью и чрезвычайной легкостью (он в три раза легче меди и всего в $2\frac{1}{2}$ раза тяжелее воды). При постройке автомобилей, аэропланов и дирижаблей это — положительно незаменимый материал. Кроме того, спрос на него усилился вследствие развития самой электротехники, так как он оказался превосходным материалом для производства электрических кабелей (проводов для передачи электрического тока).

Только применение электрических печей с их высокой температурой позволило довести добывание алюминия до массовых размеров и достигнуть такого понижения цен, без которого были бы немислимы разнообразные способы его технического употребления. В этом смысле можно сказать,

что алюминий создан электротехникой. В пятидесятых годах прошлого века алюминий стоил более 450 руб. за килограмм,—раз в 8—10 дороже серебра,—в 1890 году цена опустилась рублей до пятнадцати, а к началу нашего века упала до каких-нибудь 75 коп., т.-е. алюминий сделался раз в двадцать дешевле серебра. В 1913 году произошло дальнейшее понижение цен до 55 коп. ($1\frac{1}{2}$ франка).

Благодаря значительным залежам боксита и сравнительной дешевизне электрической энергии Соединенные Штаты увеличили производство алюминия с 45.000 тонн в 1915 году до 81.000 тонн в 1917 году. Значительного уровня—до 20.000 тонн в год—достигло оно также во Франции. К ней приближается Швейцария с 15.000 тонн ежегодного производства. В Германии, с ее 4—5 тысячами тонн в год, добывание алюминия упирается в отсутствие дешевой электрической энергии.

Следующие данные красноречиво показывают, что вся эта отрасль металлургии создавалась со вчерашнего дня. Мировая добыча алюминия составляла (в тоннах): 1887 год—25, 1901 г.—5.000, 1907 г.—20.000, 1910 г.—45.000, 1913 г.—68.000 тонн. В 1919 году она составляла 193.000 тонн.

В первой половине девяностых годов удалось получить новое химическое вещество, карбид кальция, соединение металла кальция с углеродом, которое вскоре нашло самое широкое применение. Кальций встречается в громадных количествах, но не в чистом виде, а в виде окиси, т.-е. химического соединения кальция с кислородом. Это—различные виды известняков. Если перемешать известь с углем и подбергнуть смесь высокой температуре вольтовой дуги, кальций освобождается и, соединяясь с углем, дает карбид кальция. Действуя на карбид кальция водою, получают газ ацетилен, который уже в девяностых годах начал успешную борьбу с такими осветительными материалами, как керосин и газ. Кроме того, карбид кальция начал находить применение при добывании некоторых металлов—опять-таки электрическим способом—и к некоторым химическим производствам.

Через какие-нибудь пятнадцать лет после того, как был открыт карбид кальция, к началу второго десятилетия на-

шего века, существовало более 70 заводов с ежегодным производством более 200.000 тонн. (12 милл. пудов) этого вещества. Но эта отрасль промышленности может развиваться лишь при том неперемennom условии, если электрическая энергия обходится достаточно дешево. Поэтому быстрее всего она вырастает в Скандинавских странах, Италии и Северной Америке, где возможно использование водопадов при помощи приспособлений, недорогих по сравнению с получаемой мощностью.

Карбид кальция получил применение между прочим к производству цианамидов,—азотистого удобрения, представляющего химическое соединение карбида кальция с азотом. Азотистые удобрения имеют особенную важность для земледелия. Только бобовые растения могут непосредственно усваивать свободный азот атмосферы. Остальные растения получают его из растворимых азотистых соединений, находящихся в почве. В виде навоза возмещается лишь небольшая часть потребленных растениями веществ. Почва истощается, урожай начинает падать.

Среди азотистых удобрений особенно большое значение приобрела селитра. Она получила название чилийской селитры, так как в Чили найдены наиболее богатые ее залежи. Спрос на это минеральное удобрение быстро повышался: даже в России с ее отсталым земледелием за десятилетие 1902—1912 г.г. ввоз ее увеличился с 16.580 тонн до 51.260 тонн, а для Германии за тот же период соответствующие цифры были 467.000 и 813.000 тонн. Вывоз селитры из Чили увеличивался с каждым годом, и истощение залежей надбинулось как близкая реальная опасность. Выход открывает электрическая печь, которая служит для производства карбида кальция из угля и извести и для производства цианамидов—из карбида кальция.

Следующая таблица дает ясное представление о том, каким сказочным темпом вырастает эта совершенно новая отрасль промышленности,—какое колоссальное значение приобрела она для земледелия.

Производство цианамиды (в тоннах).

	1911 г.	1918 г.
Франция	7.000	300.000
Германия	30.000	510.000
Скандинавские страны (Швеция и Норвегия).	7.000	220.000
Италия	8.000	60.000
Соединенные Штаты	—	220.000
Канада	—	64.000
Япония	—	50.000

Электрическая печь дала возможность получать азот для удобрений и непосредственно из воздуха. Для этого сильный ток воздуха пропускается через вольтову дугу. Под воздействием высокой температуры азот «сгорает», т.е. химически соединяется с кислородом и дает окись азота. Дальнейшими операциями окись азота превращается в азотную кислоту, а затем получается селитра и азотные удобрительные соли. И эта отрасль промышленности развивается с удивительной быстротой. Так, на одном только заводе в Рюкане (южная Норвегия) в 1910 году таким способом было выработано 18.500 тонн селитры, а в 1913 году эта цифра повысилась до 73.000 тонн, т.е. увеличилась ровно в 4 раза.

В Соединенных Штатах на одном заводе (в Muscle Shoals) ежегодное производство азотнокислого аммония к 1919 году достигало 110.000 тонн.

Империалистская война ребром поставила перед техникой вопрос: как выйти из положения, которое создалось для европейского сельского хозяйства полным перерывом в доставке чилийской селитры. Техника настолько успешно разрешила его, что, с удешевлением электрической энергии,

искусственные удобрения делают излишними всякие естественные залежи, и добывание из последних селитры окажется более дорогим, чем производство искусственных азотистых удобрений.

В настоящее время электротехника все шире распространяется в области тяжелой металлургической промышленности, в особенности в производстве высших сортов стали. Бессемеровский и мартеновский способы массового производства стали на каменном угле или коксе пригодны только в тех случаях, когда не требуется продукт особо высокого качества. Да и эти способы предполагают наличие более или менее исключительных условий. Необходимо, чтобы поблизости от залежей руды находились достаточные залежи коксующегося каменного угля; отчасти по этой причине Швеция не могла сама достаточно широко развивать свою крупную металлургическую промышленность. Далее, значительные трудности представляло полное удаление из стали серы и фосфора, которые, входя в нее даже в ничтожных количествах, сильно понижают качество продукта.

При производстве сортовой стали приходилось применять старые тигельные способы: или «пропитывать» пластинки железа таким количеством углерода, при котором они превращаются в сталь, или же, напротив, «выжигать» из чугуна количество углерода, избыточное по сравнению со сталью. И тот и другой процессы слишком медленные и не обеспечивающие полной однородности продукта снаружи и внутри. Электрическая печь дает высокие температуры, недостижимые при прежних способах производства, что уже само по себе представляет большое преимущество. С другой стороны, эта температура не является результатом горения: она достигается без всякого доступа кислорода, который повел бы к окислению, к сгоранию перерабатываемого материала, а кроме того—и к соединению его с азотом атмосферного воздуха. При этом электрическая печь дает возможность почти полного устранения серы и фосфора из добываемой стали. По всем этим причинам электрическим способом можно производить сталь из дешевых сортов чугуна и железа, совершенно непригодных при ранее применявшихся способах.

Первые электрические печи для выделки рафинированной (чистой) стали допускали небольшую нагрузку, до 10—12 тонн. Уже в 1917 году размеры нагрузки были доведены в Соединенных Штатах до 20—30 тонн. К 1-му января 1910 г. таких печей было в Соединенных Штатах всего 36 общей мощностью в 40.000 киловатт. К 1-му января 1918 г. число печей увеличилось до 233, потребность их в электрической энергии составляла 230.000 киловатт. Через год число печей возросло до 320. Уже в 1917 г. производство стали электрическим способом давало до 1 миллиона тонн.

В этом отношении Англия в настоящее время занимает второе место в мире. В 1919 году в ней было 117 электрических печей для производства чистой стали; они требовали круглым числом до 100.000 киловатт электрической энергии и давали до 400.000 тонн стали.

Третье место по производству электростали принадлежит Германии. Следующая таблица наглядно показывает, в каком направлении идет развитие этой отрасли промышленности.

Производство чистой стали в Германии (в тоннах).

Год.	Общее производство чистой стали.	Тигельным способом.	В процентах.	Электрическим способом.	В процентах.
1908	107.619	88.183	81,9	19.536	18,1
1914	184.432	95.096	51,6	89.336	48,4
1915	232.157	100.578	43,3	131.579	56,7
1916	289.057	110.472	38,2	178.585	61,8
1917	349.484	129.784	37,2	219.700	62,8

Следовательно, общее количество рафинированной (чистой) стали за девятилетие более чем утроилось и даже за четырехлетие 1914—1917 годов почти удвоилось. Но за этот период выделка стали старым тигельным способом все более замедлялась в своем росте и, вероятно, он должен был бы вскоре остановиться. Напротив, электросталь, давшая в 1908

году менее одной пятой общего производства чистой стали, в 1917 году увеличила свою долю выше трех пятых.

Однако война явным образом чрезвычайно замедлила то развитие, которое в предвоенные годы пошло бурным темпом. С 1915 года по 1916 год доля электростали возросла всего с 56,7 до 61,8, или на 5,1%, а для 1917 года она повысилась только до 62,8%, или на 1%.

Для производства стали были использованы уже существующие электрические сооружения или такие, которые можно было закончить сравнительно с небольшими затратами. Приходилось усиленно использовать старые сооружения для тигельного добывания стали. То состояние, в каком Германия вышла из войны, не позволяет приступить к энергичному проведению электрификации. Следовательно, приходится, вопреки требованиям экономической рациональности, удерживать прежние способы производства рафинированной стали.

Несколько медленнее развивается выплавка чугуна из руды посредством электрических домен. Она предполагает значительную дешевизну электрической энергии. А это условие, при капиталистической организации ее производства и распределении, при необходимости преодолевать сопротивление частной собственности, в настоящее время осуществляется лишь при довольно исключительных обстоятельствах.

Даже паровая техника последних десятилетий с трудом мирилась с капиталистической формой производства и транспорта. Трестирование и развитие финансового капитала лишь в недостаточной мере открывало возможность приспособления к велениям новейшей техники, которая требовала, чтобы производственные единицы с самого начала возникали в размерах, обеспечивающих величайшую концентрацию грандиозной массы средств производства. Да и это приспособление достигалось и достигается таким способом, что приходится покупать у капиталистической и земельной собственности разрешение на каждый шаг вперед, как бы повелительно требовала его современная техника, и зачастую не остается ничего иного, как отступить исключительно перед дороговизной оплаты собственнических прав.

Но мере развития электротехники с неожиданной отчетливостью обнаруживается монополистический характер всякой

собственности и противоречия ее с требованиями общественного развития. Землевладелец требует дани за разрешение использовать силу водопада или реки, которые признаются его собственностью, за проводку кабеля над его пустошами, за то, что ему или его предкам удалось захватить редкие по своей мощности источники энергии. Все это, во-первых, до чрезвычайности замедляет развитие электрификации, делает невозможным проведение ее по широкому систематическому плану, учитывающему требования техники в их чистом виде, и, во-вторых, удорожает электрическую энергию.

Тем не менее электрическая выплавка чугуна представляет такие значительные преимущества, что количество электрических домн все более увеличивается. Теплота вольтовой дуги получается не вследствие горения; значит, для электрических домн является излишним доступ воздуха, который доставлял бы кислород, необходимый для горения. В обыкновенных домнах железо, хотя бы отчасти, соединяется с азотом нагнетаемого воздуха, что понижает его качества. Далее, в электрической домне нагревание до температуры плавления производится электрическим током. Кокс требуется исключительно для того, чтобы доставить материал, углерод которого соединяется с кислородом руды и таким образом освобождает чистое железо. Этим достигается большая экономия, до тридцати процентов, на дорогом коксе. Да и углерод кокса, как показала практика, при электрической выплавке успешно заменяется углеродом дров или еще более дешевого материала—торфа. Этим намечаются условия, в особенности благоприятствующие электрической переработке железной руды: сравнительная дешевизна электрической энергии, доставляемой гидравлической силой, или, при известных условиях, древесным топливом и торфом, которые в то же время дают необходимый углерод для освобождения железной руды от кислорода.

В Соединенных Штатах электрический способ уже теперь нашел широкое применение в выплавке высокосортного чугуна, из которого можно производить железо и сталь особых качеств, необходимых для современного машиностроения. Он встретил благоприятные условия для своего распространения также в Скандинавских странах и в Канаде.

Необходимо хотя бы вкратце отметить и другие перемены, внесенные в металлургическую промышленность применением электрической печи. При производстве стали требуется марганец. В шестидесятых годах прошлого века тонна ферромангана, представляющего сплав марганца с железом, стоила 1.200 рублей. Производство его посредством обыкновенных доменных печей понизило цену до 100 руб., а применение электрической печи с конца прошлого века— до 60 рублей за 1 тонну.

Примесь небольшого количества металла ванадия дает превосходную инструментальную сталь, которая при нагревании,—напр., вследствие трения,—не утрачивает, а повышает свою твердость. Но этот металл был чрезвычайно дорог—вначале до 50.000 рублей за килограмм. Электрический способ его добывания понизил цену до 20 руб. за килограмм, т.-е. в $2\frac{1}{2}$ тысячи раз.

Опыт показал, что прибавление к стали, из которой делаются рельсы, металла титана в количестве всего $\frac{1}{20}$ процента уменьшает снашивание рельс втрое, да и в других отношениях значительно повышает их качества. И опять электротермия открывает здесь широкие перспективы.

Различные приложения электротехники начались, можно сказать, со вчерашнего дня. Вообще она успела сказать только свое первое слово. Но уже теперь видно, что, если XIX век был веком пара, то XX век станет, да в значительной степени и теперь стал, веком электричества.

Куда бы мы ни обратились: к транспорту, к телеграфии, к промышленности, к земледелию, вся будущность всех их отделов и отраслей самым непосредственным образом связывается с возможностью получать достаточные количества достаточно дешевой электрической энергии. Добыча технически незаменимых металлов и производство различных сплавов, вся современная металлургическая промышленность, машиностроение и т. д., производство искусственных удобрений, оросительные и осушительные работы в широком масштабе, новые приемы обработки земли.—все это предполагает широкое использование электрической энергии.

В предыдущем мы могли дать только немногие иллюстрации тех применений, которые нашло электричество. На-

бросанная картина нисколько не претендует на полноту. Взять хотя бы добывание руды, металлов и угля из недр. Оно уже теперь широко пользуется двигательной энергией электричества для перевозки добычи по подземным рельсовым путям и для подъема их наверх, а также для взламывания горных пород посредством электрического реза.

Или взять хотя бы повседневный быт и обстановку домашней жизни. Электрическое отопление и электрическая плита внесут и сюда полный переворот, как только социалистический подход к делу даст удешевление энергии, технически вполне возможное уже в настоящее время.

Потребление каменного угля до сих пор было довольно верным показателем уровня технического, а следовательно, и экономического развития, достигнутого той или иной страной. Ближе время, когда более точным мериллом будет потребление электрической энергии.

В экономически отсталых странах пар (и каменный уголь) вообще уже не будет играть той роли, какую он сыграл в экономическом развитии теперешних передовых стран: Англии, Германии, Соединенных Штатов. Они с самого начала будут развиваться на основе электрической техники. Это можно наблюдать на примерах не только Норвегии, Италии и Швейцарии, но отчасти уже и Мексики или Бразилии.

IV. Новейшие применения электричества. Электрификация городских и пригородных железных дорог. Начало электрификации дальнего транспорта. Классовая борьба и электрическая техника.

Во второе десятилетие текущего века и в особенности в самые последние годы электричество получило многочисленные новые применения и широко распространилось в ранее захваченных областях.

Раньше электротехника все же была исключением. Теперь повсюду, где только удастся достигнуть некоторого понижения стоимости электрической энергии, она все глубже и шире захватывает промышленность и транспорт. Если первые опыты иногда оказываются не вполне удовлетворительными, то обычно достаточно каких-нибудь двух—трех лет для того, чтобы исправить основные недостатки первого подхода к делу и обеспечить торжество электрической техники над прежними способами.

Так было, напр., со свариванием металлических частей. С начала текущего столетия электротехника разными путями подходила к разрешению этой задачи: и непосредственным воздействием вольтовой дуги на края свариваемых железных или стальных частей, и воздействием на помещаемую между ними железную пластину, и отклонением направления вольтовой дуги посредством электромагнита. Около десяти лет тому назад казалось, что вопрос близится к успешному разрешению. Однако представлялось невозможным, чтобы склепывание было вытеснено свариванием: последнее казалось пригодным только в немногих случаях. С другой сто-

роны, как было уже в конце прошлого века в случае с освещением, опять в качестве соперника электричеству выступил газ, именно ацетиленовый газ. Как тогда газ не сдавал без бою своих позиций электричеству, так и теперь действительные успехи электрического сваривания дали толчок газовой технике. Она достигла крупных успехов. Направляя в надлежащее место тонкую струю горящего ацетиленового газа (и кислорода), металлические части начали сваривать развивающейся при этом высокой температурой; если требовалось вынуть, напр., попорченную часть железной полосы из моста, металл перепиливался тоже ацетиленовым газом. Успехи получались настолько серьезные, что трудно было сомневаться в торжестве ацетиленовой техники.

Но и на этот раз, как показали последствия, повторилось своего рода «вырыскивание камфары» в умирающую старую технику. В самые последние годы электрическое сваривание сделало громадный шаг вперед, прежде всего в Соединенных Штатах, но в значительной степени и в Англии. Технические журналы определенно указывают, что заклепывание отходит в прошлое. О применении ацетилена к операциям спаивания они почти вовсе не упоминают. И все единодушно указывают, что электрическое сваривание уже произвело полный переворот в судостроении, в постройке котлов, в сооружении мостов и т. д.

Или взять хотя бы транспорт. Разгрузка и перегрузка, передвижение тяжестей, подъем и установка ферм при постройке мостов и т. д.,—все это уже теперь осуществляется при помощи электрических лебедок, электрических кранов, элеваторов с электрическим оборудованием. Без электрического тока немислимо рациональное устройство не только морских и речных пристаней, но и крупных железнодорожных станций.

Или посмотрим на горное дело и тяжелую металлургическую промышленность: сеть электрических путей в шахтах, выламывание руды и угля при помощи инструментов, приводимых в движение электрическим током, электрические подъемные машины, электрическое обслуживание доменных печей, электрическое оборудование прокатных заведений, благодаря которому прокатываемая болванка почти автоматически переходит из печи в машину и из одной

прокатной машины в другую, пока не превратится в железную полосу или в стальной рельс.

Уже к 1920 году одна только Генеральная Компания Электричества (General Electric Co) в Соединенных Штатах доставила для горного дела и прокатных заводов 315.000 лошадиных сил в виде электрических двигателей мощностью более 300 лошадиных сил каждый.

Первые шаги к расширению сферы электрического транспорта были сделаны в некоторых колониях и в Скандинавских странах. В австралийской колонии Виктория в настоящее время, вероятно, уже закончена электрификация пригородных железных дорог, примыкающих к Мельбурну, главному городу колонии. Вся железнодорожная сеть в Виктории составляет 6.925 километров, из них подлежат электрификации 483 километра пригородных линий, на которые приходится $\frac{2}{5}$ всех перевозок, совершающихся через Мельбурн. Одна из этих линий достигает длины в 140 километров, т.-е. является пригородной лишь в очень условном значении слова.

Швейцария, пользуясь дешевыми источниками электрической энергии, уже до войны стала переводить железные дороги на электрическую тягу. Война замедлила это дело, но теперь оно вновь началось, и на ближайшую очередь поставлена электрификация линий через Готтард, Берн-Шерцлинген и Бриг-Зитген.

Электрические железные дороги оказались превосходно приспособленными к особым условиям гористых стран. Электровоз допускает более крутые подъемы и кривизну пути, чем паровой локомотив. И та работа, которая на паровозе затрачивается на торможение при спусках, в электромоторе превращается в полезную работу: как указано выше (см. стр. 66), электромотор, расходующий электрическую энергию, может превращаться в генератор электрической энергии, т.-е. в динамо-машину, производящую электрический ток, и работа последней во многих случаях оказывается достаточной для того, чтобы ход поезда замедлялся. Тогда электрическая энергия не расходуется мотором, а, напротив, вырабатывается и отдается в сеть.

И вычисления и практика показали, что даже при необ-

ходимости пользоваться паровой силой для получения электрической энергии электрическая тяга все же дает значительную экономию по сравнению с паровой тягой. На первый взгляд кажется, что потери, неизбежно сопровождающие превращение тепловой энергии в электрическую и передачу последней по проводам, должны удорожать электрическую тягу. Однако необходимо учесть, что паровой локомотив, несмотря на все усовершенствования, превращает в полезную работу очень небольшую долю, не более 7% той потенциальной энергии, которая заключается в сжигаемом топливе. Неподвижные установки много совершеннее в этом отношении. Они превращают в полезную работу до 18% тепловой энергии топлива.

Конечно, электрификация предполагает целый ряд дополнительных затрат, а капитализм их не сделает, если не надеется немедленно получить соответствующие проценты. Именно это обстоятельство затормозило электрификацию пригородных дорог Мельбурна.

Правда, электрификация значительно повышает провозоспособность дорог, что уже само по себе увеличивает их доходность. Но, пока электрические дороги оставались пригородными, они обслуживали преимущественно пассажирское движение. Поэтому переход к электрической тяге обычно начинался лишь после того, как города разрастались, и паровой транспорт с его слабой эластичностью оказывался бессильным перед потоком пассажиров, которые в определенные часы ежедневно перебрасывались из городов и в города.

Электрический транспорт оказывается наиболее выгодным в тех случаях, когда требуется исключительно высокая провозоспособность, исключительно высокая мощность перевозочных средств.

Доходность, способная удовлетворить капитал, быстро достигалась бы при том условии, если бы электрические дороги строились не только для пассажирского, но и для товарного движения. Однако большинство государств, в особенности те, которые играли активную роль в международной политике, останавливалось перед военными соображениями: неприятель, вторгшись в страну или просто послав вперед сравнительно небольшие кавалерийские части и разрушив

несколько электрических станций, перерезав провода и т. д., казалось, легко мог бы на большом пространстве парализовать транспорт.

Внеевропейские страны, не опасаящиеся неприятельских вторжений, смелее становились на новый путь. Южная Африка уже несколько лет тому назад приступила к осуществлению широкого проекта электрификации, которая захватит железные дороги общим протяжением в 1.050 километров, в том числе линию Дурбан-Гленкое длиной в 528 километров.

Опыт империалистской войны показал преувеличенность опасений за уязвимость транспорта в случае неприятельского вторжения. В этом отношении преимущества парового транспорта не так-то велики. Но революционное движение, захватившее после войны западно-европейские страны, выдвинуло перед капиталистическим миром другой, еще более тревожный вопрос: не окажутся ли электрифицированные дороги слишком незащитными перед «внутренним врагом», перед все более революционирующимся рабочим классом.

Еще до войны развитие техники поставило перед профессиональным движением совершенно новые стратегические задачи. Борьба все чаще приобретала массовый характер, при котором не отдельные группы рабочих и предпринимателей противостоят друг другу, а капиталистический класс в целом—или даже все капиталистическое общество—противостоит всему рабочему классу. «Политическая массовая стачка» стала на очередь дня и разражалась то в одной, то в другой стране.

Перед рабочим классом выдвинулся вопрос, нельзя ли избежать той громадной затраты сил и средств, которой требовали от профессиональных союзов новые формы борьбы. Ответ гласил: надо изучать новейшую технику и, вместо того, чтобы каждый раз вводить в дело всю рабочую армию, в известных случаях сосредоточивать удар на самых уязвимых пунктах современной промышленности.

В России еще до революции не один раз фактически применялась такая новая тактика. Так, напр., в Москве бывали моменты, когда перед решительным выступлением кондуктора и вагоновожатые электрического трамвая охватывались

колебаниями. В таких случаях забастовка рабочих электрической станции давала необходимый толчок и не только служила сигналом, но и сплачивала колеблющихся. Когда станция останавливается или, пользуясь силами конторщиков, вышних служащих и т. д., работает на-половину, больше для показу, трамвайное движение парализуется не менее успешно, чем самым дружным выступлением вагоновожатых и кондукторов.

Последние годы видели ряд бурных забастовок в Италии, Германии, Франции, Англии. Города оставались без трамвая и погружались в темноту. Надежды, что всегда удастся найти достаточное количество подневольных временных заместителей и добровольных штрейкбрехеров и их силами поддерживать безусловно необходимые работы, оказались ошибочными.

Электрификация выступает перед господствующими классами и их союзниками в новом освещении. Централизуя производство электрической энергии на сравнительно немногих электрических станциях, она создает несколько нервных узлов, поражение которых представляло бы смертельную опасность для капиталистического общества.

Стачка, широкая революционная стачка—кошмар для современного капиталистического мира. В работах по электрификации видное место принадлежит выяснению вопроса, каким образом примирить ее осуществление с сохранением командующей роли за буржуазией. И в проектах электрификации, хотя прямо об этом не всегда говорится, по большей части учитываются не только требования техники, но и эта стратегическая задача. С этой точки зрения электрификация железнодорожных путей, представляющая самое жизненное значение для всей экономики той или иной страны, кажется буржуазии чреватой серьезнейшими опасностями. Это—одна из причин, почему перевод магистралей на электрическую тягу долго шел, да и теперь еще идет, замедленным темпом. Для того, чтобы преодолеть классовые страхи буржуазии, преимущества электрического транспорта должны были сделаться очень крупными, бессилие паровой техники—бесспорным и самоочевидным. Это необходимо иметь в виду при оценке следующих данных.

В Италии было электрифицировано и открыто до конца 1914 года 393 километра железнодорожных путей; наиболее длинная линия—в 106 километров. В июне 1920 года на ближайшую очередь поставлена электрификация дальнейших 1.332 километров. В числе намеченных линий одна—протяжением в 249 километров (Рим—Кассино—Неаполь), одна в 240 кил. (Рим—Авеццано—Кастелламаре—Адриатико), одна в 198 кил. (Неаполь—Фоджия), остальные менее 100 кил. каждая. В настоящее время работы на некоторых линиях уже закончены, на других производятся. В следующую очередь подлежит электрификации до двух тысяч километров железнодорожных путей, постройку и эксплуатацию которых предполагается сдать частным предпринимателям. Вообще же, по сообщению Респондека, должно быть электрифицировано до 12.000 километров магистралей. В качестве источников энергии предположены с одной стороны гидравлические установки, а с другой—центральные станции на торфе и других видах малоценного местного топлива.

В Австрии национальное собрание в июле 1920 года постановило приступить к электрификации ряда железных дорог и осуществлять ее в зависимости от имеющихся ресурсов. Работы, начатые на основании прежних постановлений, решено продолжить с таким расчетом, чтобы летом 1925 года открыть движение электрических поездов по линиям Арльберг, Зальцкаммергут и Западной, в общей сложности протяжением в 652 километра. Для получения необходимой энергии предположена постройка нескольких новых гидроэлектрических установок и расширение старых. Необходимые для всех этих работ средства определяются в 5 миллиардов крон (по ценам 1920 года), которые проектируется добыть посредством займов. Потребление энергии этими линиями составит 119½ миллионов килоуатт-часов в год. На следующую очередь относится электрификация еще 1.135 километров железнодорожных линий; их потребность в энергии исчисляется в 238 миллионов килоуатт-часов в год.

Особые обстоятельства заставляют Австрию спешить с электрификацией железных дорог. Из 14 миллионов тонн угля, ежегодно потребляемого в Австрии, собственной добычей покрывается всего 2,3 миллиона, т.-е. 16%, но и при такой

ничтожной добыче угольные залежи Австрии (в ее теперешних границах) были бы исчерпаны в 20 лет. На ввоз иностранного угля при современных условиях рассчитывать не приходится.

Кроме экономии угля, от электрификации ожидаются следующие выгоды (по «Электротехнише Цейтшрифт» 1921 г., стр. 505 и сл.). Будет восстановлена довоенная быстрота движения, значительно понизившаяся за время войны, а затем ее можно будет увеличить на 15—20% по сравнению с довоенными скоростями, при чем возрастание скорости не будет сопровождаться увеличением эксплуатационных расходов. Кроме ускорения самого движения поездов, экономия времени получится от того, что отпадают остановки, необходимые для возобновления запасов топлива и воды. Так как устраняется тендер, на который грузятся топливо и вода, то соответственно увеличивается полезный груз поездов. Увеличение быстроты движения и полезного груза поездов равносильно увеличению провозоспособности, что во многих случаях позволит ограничиться однопутным путем и отсрочить постройку второй колеи. Большая экономия в расходовании энергии получается благодаря тому, что электровоз потребляет ее только во время работы: с остановкой потребление прекращается. Напротив, под паровозом значительное количество топлива расходуется на разогревание, необходимое каждый раз, как паровоз будет охлажден; охлаждение же требуется при всяком крупном ремонте. Чтобы избежать охлаждения, приходится жечь топливо и во время продолжительных остановок. Далее, ремонт электровоза производится быстро, в большинстве случаев простой заменой попорченной части другою. По всем этим причинам эксплуатация электровоза отличается большей непрерывностью, возможный для него средний пробег в день значительно выше. Отсутствие копоти и дыма дает значительное сокращение расходов на окраску и поддержание чистоты вагонов и станционных построек; в особенности важной становится эта сторона дела на дорогах с многочисленными туннелями. Устранение складов топлива и водокачек освобождает около станций место для других сооружений. Безопасность движения увеличивается благодаря тому, что, прервав ток, можно в случае не-

обходимости остановить на определенном участке все поезда, за исключением спускающихся с уклонов. Так как отпадает необходимость подвозить топливо, то железные дороги соответственно освобождаются для транспорта полезных грузов. Наконец, существенное значение имеет сокращение персонала, обслуживающего моторы и поезда. Таким образом на линиях с большим количеством грузов и пассажиров электрификация поведет к значительной экономии по сравнению с паровой тягой.

Большой интерес представляет развитие электрической промышленности в Испании. Это—страна во всех отношениях отсталая и, как казалось, безнадежно отсталая. Между тем по своим природным богатствам, в особенности по минеральным богатствам, она могла бы рассчитывать на исключительно быстрое промышленное развитие: каменный уголь, железная руда, медь, сера, ртуть, марганец, свинец, алюминий, цинк, олово,—все это могло бы добываться в значительных количествах. И, действительно, по добыче меди—до 50.000 тонн в год в довоенное время—Испания занимает первое место в Европе. Растет разработка и других минералов, перечисленных выше, в том числе угля и железной руды. Несмотря на то, тяжелая металлургическая промышленность развивается медленно, а вместе с тем и вся испанская экономика характеризуется общей застойностью.

Причина лежит не в каких-то «расовых» особенностях испанцев и даже не в породившей эти особенности прошлой истории. На этот счет капитал—большой скептик. Он мало считает с прошлой историей и будто бы неискоренимыми природными задатками. Он уверенно приступает ко всякому человеческому материалу, какой находит в наличности, и в несколько десятилетий умает сформировать из него все, что ему требуется. И эту способность дает капиталу современная техника, которая быстро преобразует человека по своему образу и подобию и тем самым стирает национальные особенности, эти «напластования прошлых исторических» эпох с их слабой, связанной и застойной производственной техникой, характеризующейся почти безграничной зависимостью от местных природных условий.

Основное зло современной Испании—ее современное поло-

жение, ее полная экономическая несамостоятельность, ее глубокая, чисто колониальная зависимость от капиталистической Англии. Ее природные богатства, в частности каменный уголь и железная руда, мало помогали развитию собственной промышленности: для использования и переработки они вывозились в Англию. Английский капитал успешно проводил разнообразные меры с той целью, чтобы задержать и по возможности совершенно убить горное дело Испании.

Электротехника внесла заметное движение в испанскую экономику. Сооружение городских электрических дорог началось уже в первой половине девяностых годов, между тем как даже в Берлине первый электрический трамвай был построен только в 1896 году. В настоящее время все сравнительно крупные города превосходно обслуживаются электрическими трамваями. Имеется несколько пригородных линий, правда, по большей части мелких, но одна протяжением в 46 километров. Общая длина городских и пригородных железных дорог составляет до 700 километров. Величина — не большая сама по себе. Но при ее оценке необходимо учесть отсталость страны, редкое население и слабое развитие современной городской жизни.

По тем же причинам мало надежды на скорую электрификацию крупных железнодорожных линий. Исключение составляют только пути, занятые массовым транспортом угля и руд.

Но очень быстро распространяется применение электричества в домашнем обиходе и в промышленности, как в крупной, так и в мелкой: в мукомольном деле, в бумажной и текстильной промышленности, в производстве цемента, при обслуживании доменных печей, в шахтах и т. д. Сюда следует присоединить также некоторые новые отрасли, созданные электротехникой: во-первых, фабрикации электродвигателей, проводов, электрических лампочек, электродов и других предметов электрического оборудования и, во-вторых, производство карбида кальция, добывание азота из атмосферы и т. д.

При своих совершенно исключительных водных источниках энергии и при больших минеральных богатствах Испании

могла бы сделаться одной из выдающихся стран Европы по уровню своего промышленного развития. В области развития электрического хозяйства и разнообразных применений электричества она делает многое, и здесь наблюдается несомненный сдвиг, который был в особенности ощутителен во время войны. Испания принадлежит к числу тех фактически нейтральных стран, которые выиграли от того, что силы крупнейших капиталистических государств взаимно парализовались и были поглощены обслуживанием военных потребностей. Но какой будет окончательный результат происшедшего сдвига, это зависит прежде всего от того, надолго ли останется Испания колониальной поставщицей Англии. Пока она не освободилась от такого положения, электрификация лишь в ограниченной мере будет содействовать ее собственному развитию.

Во Франции в целях строжайшей экономии угля разрабатываются планы электрификации крупных железнодорожных линий, в первую очередь тех, которые проходят по гористым областям и загружены многочисленными перевозками. Среди этих линий следует отметить южную, протяжением в 2.965 километров, и Париж—Лион—Средиземное море, протяжением в 2.500 километров. Эти дороги должны получать ток главным образом от гидроэлектрических установок.

За пять лет войны общая мощность гидроэлектрических установок почти удвоилась и доведена до 620.000 килоуатт. Капитал, вложенный в гидроэлектрические сооружения, в 1913 году оценивался в 800 миллионов франков, а к началу 1920 года возрос до 1½ миллиардов, т.-е. за 7 лет почти удвоился.

Быстрее всего развиваются различные применения электричества в Соединенных Штатах. Электрифицированный транспорт характеризуется здесь следующими цифрами (на 1 июня 1919 г.):

Общая длина колей килом.	Пассажир- ских вагонов.		Электриче- ских локо- мотивов.	Товарных вагонов.		Служебных вагонов.	Иного на- значения.
	Мо- тор- ных.	При- цеп- ных.		Мо- тор- ных.	При- цеп- ных.		
77.400	79.655	4.447	809	866	5.622	3.672	10.114

Темп развития городских электрических дорог обрисовывается следующей таблицей:

	1890	1902	1907	1912	1917
Общая длина городских электрических дорог	9.253	26.632	40.875	48.701	52.077
Отношение к протяжению всех городских дорог (в процентах) . . .	—	97,0	99,0	99,4	99,7

Таким образом можно сказать, что в Соединенных Штатах все городские дороги электрифицированы.

Общий темп развития применений электричества характеризуется следующей таблицей:

	1907	1912	1917
Доходы электрических предприятий (в миллионах долларов)	175,6	302,3	526,9
Мощность парозлектрических установок (в миллионах киловатт)	2,0	3,6	6,1
Мощность гидроэлектрических установок	1,0	1,8	3,1
Число неподвижных электромоторов	167.184	435.473	554.817
Их мощность (в миллионах киловатт)	1,2	3,0	6,7

Следующая таблица показывает, в какой мере были электрифицированы некоторые отрасли производства уже в 1914 году. При оценке ее следует однако принять во внимание, что «потребность в энергии» — величина эластичная: она возрастает по мере того, как энергия удешевляется, потому что тогда естественно механизуются многочисленные операции, выполняемые теперь ручным трудом. Третья графа таблицы показывает, насколько слабо централизовано производство электрического тока: очевидно преобладание сравнительно небольших установок, устраиваемых отдельными предприятиями. А это естественным образом сжимает

«потребность в энергии». Следовательно, «потребность» говорит не о том, что технически рационально, а лишь о том, что доступно, осуществимо, капиталистически выгодно при данном положении электрического хозяйства. Но эти соображения касаются абсолютных цифр. Соотношения же их весьма характерны: в некоторых отраслях производства уже в 1914 году более $\frac{2}{3}$ их общей потребности в энергии удовлетворялось электричеством.

	Потребность в энергии. Лощ. сил..	Потребление электриче- ской энергии. Лощ. сил.	В том числе из сетей вы- сокого на- пряжения получено, Лощ. сил.
Сельское хозяйство	121.428	83.117	30.764
Фабрикация обуви	112.929	61.657	37.389
Цемент и известь	490.402	336.516	164.369
Химические продукты	282.385	172.510	134.481
Хлопчатобумажная промышл. 1)	1.585.953	512.903	252.864
Электротехническая промышл. 1)	1.585.953	262.119	74.476
Литейные и машиностроительные заводы 1)	1.585.953	869.849	444.328
Производство стали	2.706.553	1.207.715	182.204
Резиновая промышленность . . .	131.927	93.998	25.664
Корабельные верфи	115.333	66.275	30.085

Все предыдущее характеризует главным образом довоенное хозяйство Европы и Северной Америки. После войны весь капиталистический мир охвачен какой-то тревогой. Отовсюду раздаются голоса, указывающие, что все европейское и американское хозяйство должно быть воссоздано на новых началах. Основной источник и даже явления кризи-

1) Эти цифры вызывают сомнение своим полным равенством. Таблица взята из книги Респондека, стр. 3. Сам он — достаточно внимательный автор. По всей вероятности он заимствовал эти данные из американских источников, которые не всегда отличаются достаточной точностью.

са не всегда формулируются с достаточной ясностью, они, может быть, не всегда осознаны. Поэтому и определение очередных задач иногда характеризуется какой-то романтической расплывчатостью и неопределенностью. Эти настроения хорошо отразил М. И. Боголепов на первых же страницах своей недавно вышедшей книги («Европа после войны», П. 1921, стр. 3—4).

«В целом ряде стран,—рассказывает Боголепов,—перед народными хозяйствами встали на ближайшую очередь такие задачи, которые тождественны с русскими задачами, в особенности в области развития еще нетронутых и мало исследованных естественных производительных сил. Две основные дороги лежат перед пострадавшими от войны пародными хозяйствами: во-первых, более интенсивное использование уже захваченных экономическим оборотом естественных богатств и, во-вторых, поиски и захват новых богатств. Герцог Девонширский в своем интересном докладе в Royal Canadian Institute в Торонто доказывал, напр., необходимость больших ассигнований на изучение естественных ресурсов Канады. Указывая, что только сравнительно небольшая часть Канады обслужена железными дорогами, докладчик подробно обосновал свои предположения, что в обширной области за полярным кругом лежат возможности величайшей ценности. Если, по его словам, к этим областям приложить методы научного обследования, то в 10 лет богатство страны увеличится в 300 раз, что даст возможность государству быстро и с лихвой ликвидировать тяжелое наследство мировой войны («Times» от 13/IX 1920 г.).

«Мы не говорим уже о грандиозных проектах, которые живо обсуждаются и изучаются, напр., в Англии и С.-А. Соединенных Штатах, где настаивают на необходимости запрячь морские приливы, использовать в широчайшем масштабе силу падающей воды. Все это, как, например, английский проект устроить электрическую станцию, работающую силой приливов и отливов в Северне, представляет величайший теоретический и практический интерес».

«Kohlennot», «угольный голод»—эта тема не сходит со страниц общей и специальной печати послевоенного времени. Причины этого явления разнообразны и многосложны. Известную роль сыграли перемены в составе горнорабочих:

В некоторых случаях искусные работники уступили место менее опытным. Большое значение имеет устарелость технического оборудования, которая к тому же не всегда поддерживалась в надлежащем порядке: вследствие вздорожания всех материалов капиталисты откладывали это дело до последней возможности. Кое-где оказывает свое влияние истощение залежей. И, наконец, повсюду обнаруживается, что рабочий класс вышел из войны иным, чем был брошен в войну. Между тем вследствие расточения производительных сил, вызванного войною, капитал в большинстве европейских стран был бы вынужден пойти на очень значительное понижение прибыли, если бы рабочий класс удержался на довоенном уровне жизни. В результате межклассовые отношения повсюду резко обостряются, и к понижению добычи на одну смену присоединяется общее понижение добычи, обусловливаемое частыми массовыми стачками, захватывающими все горное дело, иногда всю промышленность и транспорт.

С особой выпуклостью выступают эти явления в Германии, где они еще более обостряются тем грабежом, посредством которого Антанта хотела бы окончательно убить германскую промышленность. Германские экономисты с содроганием приводят следующие цифры: общая добыча каменного угля в Германии с 190 миллионов тонн в 1913 году упала до 170 миллионов в 1918 и до 100 миллионов тонн в 1919 году, т.-е. понизилась почти вдвое. В расчете на одного рабочего и на одну смену добыча сократилась в Рурской области почти с одной тонны в 1913 году до $\frac{1}{2}$ тонны в 1919 году. Из этого следует, что производственные возможности Германии сократились более, чем вдвое. Не из чего залечивать раны войны, нет достаточной основы для того, чтобы поднять хозяйство на довоенный уровень.

Положение сельского хозяйства трагическое. С уменьшением добычи каменного угля сокращаются те отрасли промышленности, от которых оно получало искусственные удобрения. В то же время произошла громадная убыль в количестве лошадей: с 4.520.000 голов до войны оно понизилось до 3.760.000 голов в июне 1919 года. Где же найти возмещение этого живого двигателя и источника удобрения?

Невозможно рассчитывать на крутой переделом в цифрах добычи каменного угля. С другой стороны, если бы какими-нибудь способами удалось усилить ее, многим странам угрожало бы полное истощение залежей не в особенно отдаленном будущем, — Англии, напр., чрез 200 лет, Франции, если ей не удастся овладеть Рурской областью, в несколько раз быстрее, Австрии. через 20 лет, Европе в целом, по некоторым предположениям, через 175 лет. А в таких странах, как, напр., Италия и Швейцария, эти залежи и вообще ничтожные. Нет основания надеяться на снабжение иностранным углем, как было до войны: этому препятствуют и финансовые условия, и то обстоятельство, что «угольный голод» приобретает характер мирового бедствия.

Мысль обращается к малоценным видам топлива, т.-е. к таким, которые дают при сжигании менее теплоты, чем нефть и высшие сорта каменного угля, прежде всего к бурому углю, а затем и к торфу. Так как добыча антрацита и в особенности коксующихся углей сокращается и во всяком случае с каждым годом будет обходиться дороже, то необходимо всеми силами экономить их потребление: применять только в таких случаях, где они незаменимы, следовательно, в первую очередь в металлургической и в различных отраслях химической промышленности. Их непроизвольно расходовать в качестве топлива и для получения механической энергии, если только возможна замена чем-либо иным.

Разработка поверхностно залегающего бурого угля и торфа, в особенности когда здесь найдут широкое применение машины, обойдется дешевле, но только при том условии, если это топливо будет потребляться в местах добычания. Иначе оно загроздит транспорт, а при перевозках на сколько-нибудь значительное расстояние одна калория теплоты, получаемой из торфа и бурого угля, окажется много дороже, чем при самом дорогом каменноугольном или нефтяном топливе. С дальнейшим, вообще очень небольшим, повышением расстояний перевозка не будет вообще окупаться. Значит, это — местные виды топлива, которые должны использоваться там, где они добываются. Расширить сферу их применения возможно только превра-

щением их теплоты в электрическую энергию и передачей ее из мест добывания в места потребления.

Но электричество открывает и другие еще более широкие перспективы, так как оно освобождает использование двигательной силы воды от узкой связи с определенными местностями. Для старой техники водяной двигатель был ограниченный по сфере своего действия местный двигатель. Теперь энергия падающей воды, будучи превращена в электрическую энергию, с относительно небольшими потерями может передаваться на 200—250 километров.

Какие возможности складываются здесь для промышленности, покажут следующие суммарные данные (по Респондеку). Все производительное потребление энергии на земном шаре составляет около 120 миллионов лошадиных сил в год. Это количество энергии получается от пара, газа и электричества. Между различными сферами потребления оно распределяется следующим образом:

1. Фабрики и заводы, городские трамваи и электрическое освещение	75	млн.	лош.	сил.
2. Железные дороги	21	"	"	"
3. Суда	24	"	"	"

Из 75 миллионов лошадиных сил, потребляемых в промышленных заведениях и в городах, на крупные области приходится следующие количества:

Великобритания с колониями	19	млн.	лош.	сил.
Континентальная Европа	24	"	"	"
Соединенные Штаты	29	"	"	"
Азия и Южная Америка	3	"	"	"

Несмотря на слишком широкие скобки и, несомненно, на большую гадательность всех этих данных, они тем не менее дают некоторое представление о сравнительном уровне промышленного развития различных стран и между прочим ярко иллюстрируют подавляющий перевес Соединенных Штатов.

Следующая таблица показывает, какое колоссальное количество энергии могло бы быть получено посредством гидравлических усталовок:

Страны:	Поверхность в квадра- тах. млн кв. м ¹⁾ .	Население по последней переписи.	Гидроэлектрические свдл.		Используй- вано в про- центах.	Товарных свдл. на кв. км.		Товарных свдл. на лучу населения.	
			Используй- вано.	Не ис- пользова- но.		Используй- вано.	Не ис- пользо- вано.	Используй- вано.	Не ис- пользо- вано.
Соедин. Штаты .	2.973.890	98.783.300	7.000.000	28.100.000	24,9	2,35	9,4	0,071	0,28
Канада А ²⁾	2.000.000	8.003.500	1.735.000	18.803.000	9,2	0,87	0,4	0,216	2,34
Канада В ²⁾	9.278.000	8.000.000	1.725.000	8.094.000	21,3	1,86	8,7	1,216	1,01
Австро-Венгрия .	261.260	51.171.800	566.000	6.460.000	8,8	2,17	24,8	0,011	0,13
Франция	207.500	39.601.500	1.100.000	5.587.000	11,6	3,14	26,8	0,016	0,14
Норвегия	124.130	2.397.380	1.120.000	5.500.000	20,4	9,02	44,3	0,468	2,30
Испания	190.401	19.588.700	440.000	5.000.000	8,8	2,31	26,3	0,022	0,26
Швеция	172.960	5.522.400	704.500	4.500.000	15,6	4,08	26,0	0,121	0,81
Италия	91.400	8.601.600	976.300	4.000.000	24,4	10,7	43,8	0,034	0,14
Швейцария	15.976	3.781.500	511.000	2.000.000	25,5	32,0	125,2	0,135	0,53
Германия	208.800	64.926.000	618.100	1.425.000	48,4	2,96	6,8	0,010	0,02
Великобритания .	88.729	40.831.400	80.000	963.000	8,3	0,91	10,9	0,002	0,02

1) 1 кв. миль равняется 2,59 кв. километра.

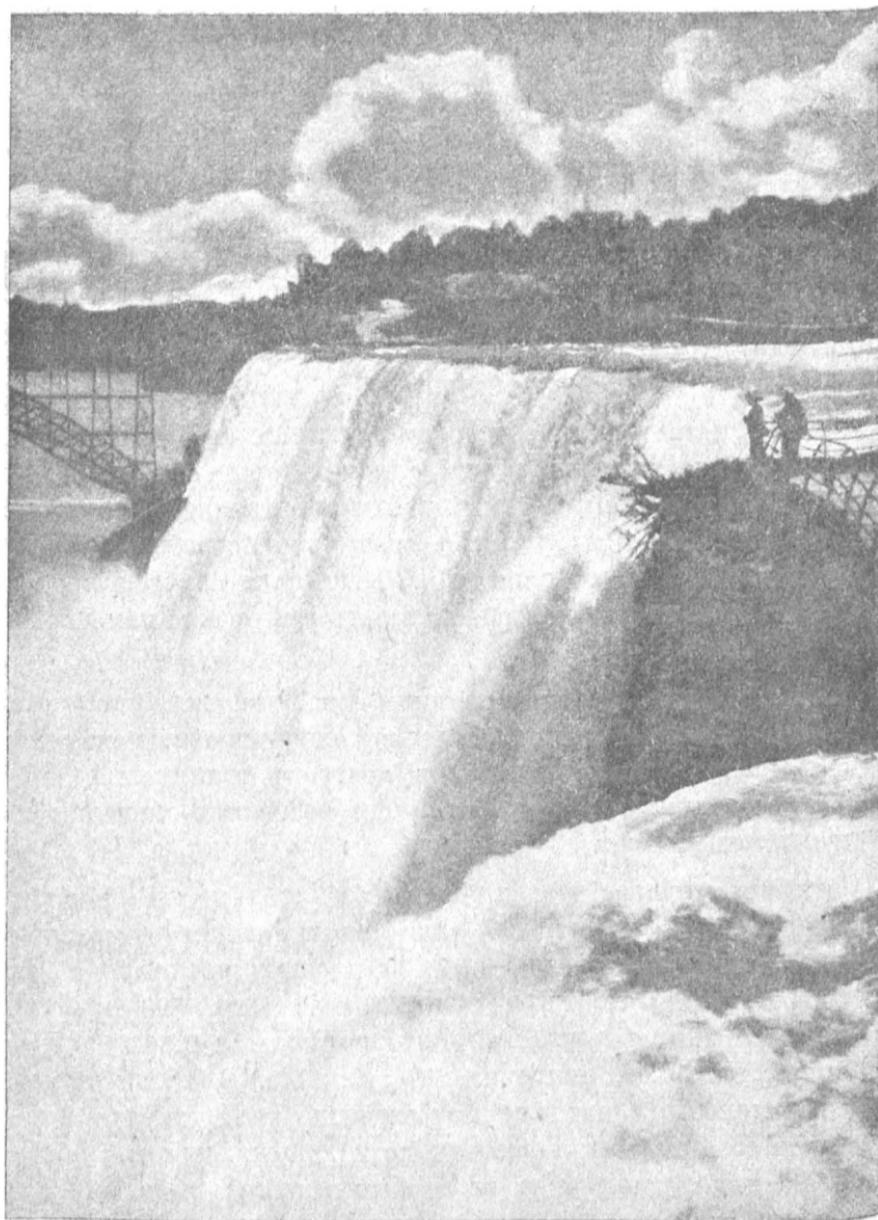
2) Канада А — вся Канада вместе с северными областями, в которых использовались гидроэлектрические свдл для воз-
можно в ближайшее время; Канада В — действительно заселенная часть ее.

Правда, цифры моей таблицы оставляют желать многого со стороны своей точности. Учет гидравлических сил—дело вообще новое. Поэтому даже для Германии, напр., в различных случаях получаются величины, значительно отличающиеся одна от другой. Далее, если бы даже учет был вполне точен, это еще мало говорит о возможной степени использования «белого угля» (водопадов и больших рек) и «зеленого угля» (двигательной силы сравнительно небольших рек) в ближайшем времени. Во многих случаях потребуются столь сложные и дорогие сооружения и установки, что это дело окажется осуществимым лишь в сравнительно отдаленном будущем.

Однако и за такими оговорками остается еще достаточно много. В виде гидравлических сил некоторые страны обладают столь доступным и богатым источником энергии, что он способен с избытком покрыть все потребности промышленности и земледелия, а в некоторых случаях и сухопутного транспорта, и приостановить расточение каменного угля и нефти.

Следует также принять во внимание, что, как упомянуто выше, электрификация открывает широкую возможность использования различных видов местного топлива. А они во многих случаях могут более чем возместить недостаток гидравлических сил.

Согласно только что приведенной таблице, Респондент определяет все доступные для использования гидравлические силы Германии в 2.043.000 лошадиных сил, а по «Электротехнише Цейтшрифт» 1920 года (стр. 523 и 524) в качестве минимальной величины получается 2.500.000 лошадиных сил, т. е. почти на 25% больше. В то же время предварительные подсчеты показывают, что площадь торфяников составляет в Германии до 20.000 кв. килом.; половина из них расположена на возвышенностях и потому их разработка не составит особенных затруднений. Они одни представляют количество энергии, соответствующее приблизительно $1\frac{1}{2}$ миллиардам тонн хорошего каменного угля, и способны в течение ста лет давать по $2\frac{1}{2}$ миллиона киловатт ежегодно.



1
Ниагарский водопад.

Таким образом даже страны, сравнительно бедные гидравлическими силами, могут значительно сократить потребление каменного угля и, поскольку дело идет об их топливных нуждах, свести его почти до нуля.

Конечно, те условия, в которых оказалось мировое хозяйство после войны, доходят до капиталистического сознания в своеобразном преломлении. Оно с трудом схватывает, что развитие вообще шло в таком направлении, что война не создала этих условий, а только стремительно и до чрезвычайности их обострила. Его мало волнует то обстоятельство, что через такой-то промежуток времени запасы минерального топлива в целом ряде европейских стран будут исчерпаны. Для него достаточно утешительного сознания: «на наш век хватит».

Возрастающее сопротивление природы, как результат надвигающегося истощения ее богатств, капитал стал бы воспринимать в первую очередь как возрастающее сопротивление рабочего: рабочий на такое-то количество фунтов стерлингов или франков, израсходованных в виде заработной платы, дает все уменьшающееся количество тонн каменного угля и нефти, или такое-то количество часов труда, несмотря на требование повышенной денежной оплаты, дает все более сокращающийся продукт.

Современное положение представляется капиталисту в таком виде: для того, чтобы восстановить разрушенное хозяйство, и для того, чтобы не потерять темпа движения, требуется постоянное быстрое увеличение того количества энергии, которое получается капиталистическим хозяйством. Но издержки добывания этой энергии из угля и нефти все более возрастают, и в особенности угрожающе растет та их статья, которая представлена заработной платой. Дальше так продолжаться не может, тут необходимо что-то сделать и сделать таким образом, чтобы сломить сопротивление рабочих во всех отраслях производства, а не только в сфере добывания топлива.

В специальных изданиях во многих статьях, выясняющих задачи электрификации, вполне определенно сквозит одна мысль, хотя, быть может, не всегда сознаваемая авторами во всей ее капиталистической обнаженности. Рабочая сила

становится слишком дорогим товаром. Поэтому везде, где только имеется малейшая возможность, рабочего необходимо заменить механическим двигателем. Значит, следует всеми силами увеличивать те количества энергии, которыми до сих пор располагало производство, и открывать новые источники для ее получения. Все современное хозяйство необходимо перестроить на энергетический лад, сделать его энергетическим хозяйством, таким, где «работают» главным образом машины, а человек выполняет такие операции, в которых его невозможно заменить механизмом, и, следовательно, в существенном ограничивается управлением машиною и контролем за ее действием.

С этой точки зрения приведенная выше таблица гидравлических сил рисует довольно отрадные перспективы: ведь каждая лошадиная сила в электрических установках сулит механическую работу десяти работников, и каждая десятая доля лошадиной силы на душу населения равнозначна тому, как если бы наличное население разом удвоилось, при чем весь прирост состоял бы исключительно из людей в наиболее работоспособном возрасте.

Уменьшая потребность в рабочей силе, электрификация обещает капиталу сломить возрастающую требовательность рабочих не только в областях, связанных с получением энергии,—напр., в разработке каменного угля,—но и в других сферах производства: в земледелии, в металлургической, в химической промышленности и т. д. Значит, она обещает сломить не отдельные группы рабочих, а рабочий класс в целом.

Таким образом мы получаем объяснение, почему именно в настоящее время во всех капиталистических странах: и в тех, которые вышли раздавленными, и в тех, которые победили в империалистской войне, ребром поставлен вопрос о самой широкой и безотлагательной электрификации. Капитал ищет здесь избавления от обостряющейся классовой борьбы.

Он обращается к давно испытанному, можно сказать, классическому способу, к тому способу, который лежит в основе всего технического прогресса капиталистической эпохи: к увеличению постоянного капитала, в осо-

бенности основной его части, вкладываемой в сооружения, предназначенные на многие годы или даже десятилетия, за счет переменного капитала, т.-е. той части всего капитала, которая расходуется на оплату рабочих.

Планомерно и всесторонне проведенная электрификация дала бы небывалый по громадности шаг в повышении технического уровня, в развитии производительных сил. Но в капиталистическом обществе это завоевание было бы использовано не для сокращения рабочего дня и не для повышения уровня жизни рабочего, а в целях усиленного давления на рабочий класс. Капиталисты сознают это и поэтому ставят электрификацию на ближайшую очередь.

Однако в большинстве случаев электрификация требует связывания на продолжительный срок таких огромных масс капитала, что она по плечу только немногим предприятиям, да и здесь только таким, которые находятся в исключительных природных условиях, например, могут использовать для себя принадлежащий им водопад или торфяники. С другой стороны, чем успешнее разрешают для себя эту задачу отдельные предприятия, тем хуже становится положение остальных. Счастливые обладатели дешевых источников энергии могут облагать и облагают высокой данью всех, кто хотел бы получить ее из готового источника, и сводят для посторонних потребителей выигрыш от электрификации к жалкому минимуму. Обычно и то явление, что капиталист создает, например, гидроэлектрическую установку такой мощности, которая достаточна для потребностей его предприятия. И, оставляя неиспользованной значительную часть принадлежащего ему источника энергии, преграждает другим доступ к нему. Между тем ценою сравнительно ничтожных дополнительных затрат было бы возможно достигнуть большого увеличения мощности установок. Во всех этих случаях интересы единичных капиталистов стоят в самом резком противоречии с общими интересами капиталистического класса. Электрификация служит в их руках средством подчинения себе новых и новых предприятий, а с обострением топливного кризиса угрожает превратиться в средство их разорения.

Уже давно, еще с конца прошлого века, общим местом для экономической литературы сделалось требование, что-

бы использование «белого угля», т.-е. мощных источников гидравлической силы, было изъято из рук отдельных капиталистов и подчинено общественному регулированию. Юристы затратили массу сил и остроумия на исследование вопроса, каким образом примирить «частные интересы» с «требованиями общественного развития», как сочетать принудительное регулирование, необходимое для сохранения капиталистического общества, с уважением к свободе и ко всей полноте прав частного собственника. Хотя были исписаны горы бумаги, дело не двинулось с места.

Чрезвычайное обострение всех отношений в результате войны не оставляет возможности дальнейшего промедления. И приходится ставить вопрос уже не только о «белом» угле, но и о «зеленом», и о местных топливах, а в конце концов о топливе вообще, о широком регулировании в этой области. Вопрос о расширении прежних источников энергии и о снабжении ею потребителей приходится ставить в его полном объеме.

К этому и сводится по существу вопрос об электрификации.

V. Государственное регулирование электрификации в Западной Европе и Америке. Борьба капиталистических интересов. Общие перспективы дальнейшего развития электрической техники.

Легче было бы перечислить страны, в которых еще не ставился вопрос об электрификации в национальном масштабе, чем страны, в которых он уже поставлен. К тому же имеются основания думать, что литературные данные недостаточны, и что специальные издания запаздывают с изложением новых и новых проектов электрификации.

Последующий обзор не претендует на полноту. Он даст только общее представление о том, какое широкое признание получила электротехника, и какие меры намечаются для того, чтобы устранить помехи ее распространению, вытекающие из капиталистической организации общества.

Начнем свой обзор с промышленно отсталых стран и с тех, которые наиболее пострадали от войны.

В Венгрии еще в 1917 году, т.-е. до того времени, как исход войны определился, по предложению тогдашнего министерства торговли был выработан проект регулирования электрического хозяйства. Все крупные электрические сооружения ставятся этим проектом под контроль государства, которому предоставляется определять условия использования этих установок посторонними потребителями, цену отпускаемой энергии и т. д. Государство может требовать расширения существующих сооружений и производить это расширение, доставляя необходимые для него средства. Их владельцы фактически превращаются в государственных кон-

цессионеров. Предусмотрен выкуп концессий государством по истечении 50—60 лет. Есть робкое стремление нормировать высший размер прибыли. Целый ряд мер имеет своей единственной целью гарантировать права теперешних собственников.

Яковович и Викар, авторы этого проекта, говорят, что предлагаемые ими меры—«переходные меры к государственному хозяйству», при котором только и возможно достаточно широкое и систематическое проведение электрификации. По их словам, они не хотели «предуказывать пути будущему развитию преждевременным уклоном вправо или влево». Это в сущности означает, что они считаются с велениями электрической техники меньше, чем с интересами теперешних собственников крупных электрических установок и таких источников энергии, которые пригодны для непосредственного использования.

В 1919 году вопрос снова был поставлен на очередь. Крайне сомнительно, чтобы при теперешнем политическом положении Венгрии, когда магнаты землевладения и капиталовладения опять чувствуют себя господами, это дело сдвинулось с мертвой точки.

В Австрии еще в 1919 году были изданы два закона, принципы которых впоследствии легли в основу законопроектов, поставивших своей задачей регулирование электрического хозяйства. Согласно законам 1919 года, «общественно-хозяйственные предприятия» подчиняются правительственному контролю. Прибыль, превышающая известный уровень,—пять или шесть процентов,—по определенным нормам распределяется между предпринимателями и общественными учреждениями. Зато эти предприятия получают финансовую помощь от государства или провинций. Предусматривается возможность экспроприации предприятий,—конечно, на условиях уплаты «подобающей» выкупной суммы, величина которой определяется соглашением сторон, а если таковое не будет достигнуто, то особым третейским судом, состав которого является достаточной гарантией внимательного отношения к капиталистическим интересам.

Непосредственно к этим законам примыкает законопроект об электрических сооружениях. Он подчиняет выполнение

последних разрешительному порядку. С другой стороны он предоставляет электрическим станциям известные права, без которых дело вообще не могло бы развиваться, напр., право прокладки кабелей через чужие владения. Конечно, при этом тщательнейшим образом ограждаются права собственников и для некоторых случаев предусматривается чрезвычайно сложная процедура соглашения сторон и т. д. Характерно, что даже для автора статьи в «Электротехнише Цейтшрифт», который является сторонником самого деликатного и бережного отношения к капиталистическим интересам, некоторые предположения законопроекта идут в этом направлении слишком далеко. Взять хотя бы прокладку кабелей для токов высокого напряжения. Подавая прошение о разрешении на такие работы, предприниматель должен приложить перечень чужих владений, через которые пройдет линия, вместе с планами и оценочной описью этих владений. Инженер Зигель, автор статьи об австрийских законопроектах, замечает: «Выполнение этого требования оказалось бы на практике чудовищно обременительным для проектируемых предприятий, да в большинстве случаев оно и неосуществимо до фактического начала постройки».

За этим законопроектом последовал новый, дополнительный проект закона «об электрификации хозяйства». Мы назвали бы его законопроектом о принудительном трестировании предприятий, доставляющих электрическую энергию. В целях планомерного производства и использования электрической энергии в каждой провинции, он предписывает создание, при участии государства, общественно-хозяйственной корпорации по электрификации провинции. Ей принадлежит исключительное право устройства и эксплуатации предприятий, отпускающих электрический ток; по соглашению с правительством она может передавать это право обществам, ставящим своей целью создание и эксплуатацию соответствующих производств. Для обеспечения единообразной практики, общие планы снабжения током и соответствующие инструкции вырабатываются при содействии «комитета по гидравлическому и электрическому хозяйству», подчиненного непосредственно правительству. Общественно-хозяйственной корпорации предоставляется экспроприировать частные пред-

приятия на условиях подобающего вознаграждения, определяемого в указанном выше порядке. Расширение частных предприятий разрешается в той мере, поскольку это не нарушает общего плана снабжения.

Согласно объяснительной записке, приложенной к законопроекту, его задача заключается в проведении систематической электрификации в возможно широком масштабе и в замене «частно-хозяйственной организации организацией общественно-хозяйственной». При этом законопроект хочет оставить открытым путь для иностранного капитала, без содействия которого, по мнению правительства, неосуществимо широкое снабжение электричеством.

Употребляя термины, ставшие у нас обычными в последние годы, мы сказали бы, что авторы законопроекта хотят создать государственно-капиталистическую организацию. Отличие ее от государственного капитализма в современной России само собою понятно. Обеспечивая капиталу прибыль, достаточную для того, чтобы привлечь его к делу, советское правительство исходит из общих интересов рабочего класса; напротив, в Австрии основной целью будет создание общих условий, без которых невозможно сохранение и развитие господства буржуазии.

Зигель, изложив этот законопроект в «Электротехнише Цейтшрифт», признает, что по решительности он уступает и английскому, и американскому, и даже германскому закону. Но для Зигеля и этот законопроект идет слишком далеко: он опасается, что ограничением прибыли законопроект оттолкнет иностранные капиталы, а другими своими сторонами будет парализовать и убивать капиталистическую инициативу.

На этот счет можно сказать только одно: достаточное для привлечения капитала в одной стране, конечно, окажется совершенно недостаточным в другой. И, пока государство остается капиталистическим, буржуазия никакие уступки не признает достаточными и будет отвергать всякие ограничения, какой бы платонический характер они ни носили. И правительство всегда обнаружит должную податливость для того, чтобы от «общественно-хозяйственных» планов осталась одна только вывеска.

В Юго-Славии (составленной из Сербии, Кroatии, Словении и Боснии) вопрос об электрификации был поставлен в 1920 году. Особая комиссия, созванная министерством путей сообщения, должна была высказаться по вопросам железнодорожного хозяйства. Она пришла к выводу, что для областей с большим движением и для горных участков единственно целесообразным решением была бы немедленная электрификация. Не следует терять времени, — необходимо, не дожидаясь осуществления гидроэлектрических установок, использовать залежи бурого каменного угля.

В виду такого заключения совет министров назначил новую комиссию, которая должна была ближайшим образом изучить выдвинутый вопрос. Согласно заключению комиссии, электрификацию железных дорог следует рассматривать только как часть общего вопроса об электрификации всего государства: только в такой постановке дело осуществится быстро и рационально. Совет министров присоединился к этим заключениям и поручил особой комиссии выработку соответствующего законопроекта. Его важнейшие положения таковы.

В целях снабжения на возможно благоприятных условиях всех граждан электрическим током для освещения, отопления и производства, на правительство возлагается обязанность выполнения всех необходимых сооружений для производства и распределения электрического тока. Возведение всех электрических сооружений является государственной привилегией и возлагается на министерство общественных работ. Частные лица, получив законное разрешение, могут возводить такие сооружения на местах, которые государство не снабдило током. Государству предоставляется право экспроприации, на условиях подобающего вознаграждения, как электро-технических сооружений, так и недвижимой собственности вообще. Постройка и эксплуатация местных сетей низкого и среднего напряжения относится к ведению соответствующего коммунального управления. Эксплуатация всех государственных электрических сооружений относится к ведению правительства и возлагается на министерство промышленности и торговли. В качестве высшей инстанции для обсуждения всех вопросов, связанных с постройкой и экс-

плоатацией государственных электрических сооружений, создается «государственный электротехнический совет». Через этот совет должны проходить все важнейшие проекты, касающиеся государственной электрификации. Из 15 членов совета не менее восьми должны быть лицами с высшим техническим образованием. Ряд параграфов задается целью обеспечить совету известную независимость по отношению к министерствам. Любопытно, что законопроект хотел бы ограничить в пользу этого совета даже законодательное учреждение. Именно, в параграфе 22 говорится: «законодательное учреждение может изменить этот закон лишь после того, как по вопросу будет представлено одобренное министром общественных работ или министром промышленности и торговли заключение государственного электротехнического совета». Совет составлен из представителей министерств и представителей промышленности и торговли. Естественно, что собственники ожидают от него более энергичной, последовательной и стойкой защиты своих интересов, чем от законодательного учреждения.

В общем этот законопроект идет в расширении полномочий государства значительно дальше, чем соответствующие проекты и законы в других государствах. При величайшей экономической отсталости Юго-Славии, здесь еще не успели сложиться достаточно сильные группы капиталистов, которые в других странах упорно отстаивают свое монопольное положение. В частности горное дело и электрическая промышленность, от которых обыкновенно исходит самое отчаянное сопротивление, только еще зарождаются. Государство, представляющее общие капиталистические интересы, пока не столько выступает соперником, сколько берет на себя первый почин.

Зимой 1921—22 года этот законопроект предполагается внести в законодательное собрание, где он, как думают, будет принят.

Условия, на которые рассчитан этот законопроект, характеризуются следующими данными. Поверхность Юго-Славии составляет 250.000 кв. километров, население 13 миллионов; гидравлические источники энергии представляют общую мощность до 3 миллионов лошадиных сил, имеются большие за-

лежи бурого каменного угля, а также разнообразные рудные залежи: железные, медные, свинцовые, ртутные. Железнодорожные линии общим протяжением в 12.000 километров. Первоочередные работы по электрификации проектированы на 10—15 лет; они должны дать 1 миллион лошадиных сил в гидравлических сооружениях и $\frac{1}{2}$ миллиона в тепловых установках; общая длина семи основных линий электропередач высокого напряжения составит 5.000 километров, электрификации подлещит 3.000 километров ширококолейных и узкоколейных железных дорог.

В Испании подготовка законопроекта об электрификации началось с 1918 года. В южных Пиренеях, а также на реке Эбро, в Мадриде, Валенсии и в других городах уже имеются мощные гидроэлектрические сооружения. Ток от них передается на значительные расстояния, достигающие в некоторых случаях 300 километров. Законопроект об электрификации ставит своей целью подчинение водных источников энергии государственному контролю, а также расширение существующих установок и проведение общественных начал в использовании электрической энергии. Значительные затруднения обуславливаются обширностью страны и слабым развитием промышленности, которой должно было бы принадлежать видное место среди потребителей.

Назначенная правительством постоянная комиссия по электрификации исследовала вопрос о создании единой государственной сети для распределения энергии, о целесообразности и осуществимости таковой, об источниках средств для покрытия расходов и т. д. В своих предложениях она указала на необходимость повысить производительность существующих сооружений до максимальных пределов и пришла к выводу, что объединение крупнейших установок в единой распределительной сети значительно понизит капитальные и эксплуатационные расходы. Кроме того, эта сеть сделает возможной эксплуатацию сравнительно мелких гидравлических сил, а также малоценного угля. Заслуживает внимания последнее обстоятельство: несмотря на исключительное богатство Испании гидравлическими силами, комиссия считает экономически более целесообразными установки на малоценных видах топлива; действительно,

как мы еще увидим впоследствии, во многих случаях они дадут более дешевую энергию, чем гидравлические сооружения, которые нередко требуют громадных затрат на приспособление водопадов и рек к задачам электрификации.

Объединение распределительной сети позволит между прочим справиться с неудобствами, вытекающими из неодинаковой мощности гидравлических сил в различные времена года: наиболее высокий уровень воды в северных горах приходится на весну и лето, а в южных на зиму. Общая сеть даст возможность покрывать дефициты одних областей избытками других и внести большую равномерность в дело снабжения электрическим током. В засушливое время должна усиливаться деятельность станций, работающих на местном топливе.

Электрификация железных дорог—необходимое условие электрификации Испании: иначе при ее промышленной отсталости потребление электрической энергии было бы слишком низким и не оправдывало бы крупных затрат. Но, как предполагает комиссия, та же электрификация даст толчок быстрому промышленному развитию областей, которые, располагая большими природными богатствами, до сих пор не могли приступить к их использованию вследствие затруднений в снабжении энергией.

Комиссия наметила план эксплуатации водных источников энергии мощностью от 20.000 лошадиных сил и выше. Таким образом должно быть получено в общей сложности 2 милл. лошадиных сил. На первое время намечено сооружение гидроэлектрических станций общей мощностью в 300.000 киловатт,—столько же, сколько дают уже существующие в Испании гидроэлектрические установки.

То, что предлагает комиссия, далеко от огосударствления или от монополии в каком бы то ни было виде. Производство электрической энергии должно попрежнему остаться в руках частных владельцев. Государство берет на себя только постройку сети распределительных проводов и ее содержание, а также установление цен, по которым энергия может браться из сети или отдаваться в сеть. Заметна тенденция ограничиться еще более робкими предварительными шагами: в общую распределительную сеть должны войти только уста-

новки, которые временами нуждаются в дополнительной энергии или, наоборот, имеют избыток энергии. В таком случае дело сведется просто к созданию в национальном масштабе той системы, которая возникла в Рейнской Вестфалии еще в первом десятилетии текущего века и получила название «электрических банков». Там, в виду неравномерности потребления энергии по временам года и даже в течение суток, начали создаваться соглашения с той целью, чтобы все же достигнуть известной равномерности в работе электрических станций. Предприятия с крупнейшими установками и соседние города за известную плату отпускали, как бы «вкладывали в банк на текущий счет», оказавшийся у них избыток энергии, но зато в другое время могли потребовать этот «вклад» из банка и даже получить дополнительную «ссуду». Это была попытка примирить требования электрической техники, которая способна развернуть все таящиеся в ней возможности только при крупнейшем масштабе всего дела, охватывающем огромные области и даже целые хозяйственные территории, с капиталистическими формами применения этой техники.

Предположения испанской комиссии стремятся внести только некоторые поправки и ограничения в капиталистическое хозяйничанье с его расточением природных сил, с его неспособностью к полному и рациональному их использованию.

В Германии 31 декабря 1919 года учредительное собрание приняло закон «о национализации электрического хозяйства» «в целях лучшего снабжения электричеством всей германской территории». Согласно этому закону, для обслуживания электричеством вся территория Германии не позже 1 октября 1921 года должна быть разделена на области, определяемые в зависимости от преобладающего в них хозяйственного строя. В этих областях под руководством государства создаются корпорации или общества, объединяющие сооружения, которыми обслуживается производство или передача электрической энергии, за исключением тех предприятий, в которых производимая энергия утилизируется полностью или преимущественно в собственном хозяйстве.

Государству предоставляется, при условии надлежащего вознаграждения, экспроприровать сооружения или право ис-

пользования установок, которые служат для передачи электрического тока напряжением в 50.000 вольт и более и связывают несколько силовых станций. То же право предоставляется государству по отношению к сооружениям, предназначенным для производства электрического тока, если установленная мощность машин не менее 5.000 киловатт и если они, находясь в собственности частных предпринимателей, обслуживают не исключительно собственные предприятия. И, наконец, такими же полномочиями снабжается государство по отношению к правам использования гидравлических сил, принадлежащим частным предпринимателям, если эти источники энергии представляют мощность более 5.000 киловатт и служат производству тока не исключительно для собственных предприятий. Право государства на экспроприацию охватывает и сооружения, созданные для использования указанных источников энергии.

Таковы основные линии этого закона. Дальнейшие статьи определяют способы его проведения и касаются подробностей, которые в данной связи не представляют интереса. Объединение существующих электрических станций и установок в ведении органов государства и изъятие гидравлических сил из рук частных предпринимателей мыслится только как первый шаг в деле широкой и планомерной электрификации.

Этот закон должен был найти одно из самых первых применений в Восточной Пруссии. Но сразу обнаружилось, какое громадное сопротивление способен развернуть капиталистический класс, пока не сломлено его политическое господство, и как легко удастся ему обходными путями достигать своих целей.

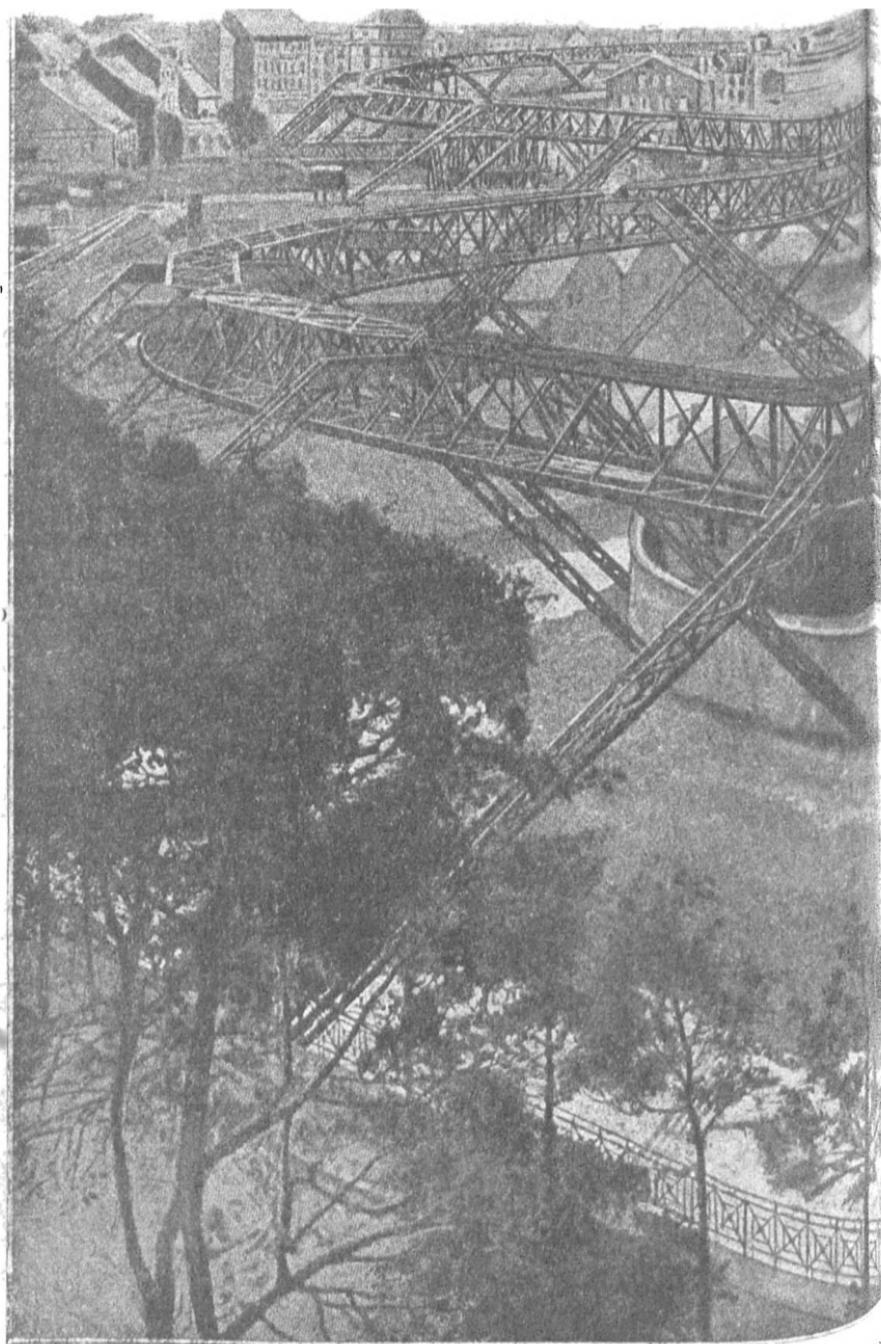
Электрификация Восточной Пруссии наталкивается на серьезные затруднения, неизвестные в центральной, южной и западной Германии. Селения отделены одно от другого большими пространствами, представляющими иногда сплошные леса и болота. При отсутствии промышленности главным потребителем энергии будет сельское хозяйство. Но земледельческие производства отличаются большой разбросанностью, их потребность в энергии, вообще довольно низкая, слишком неравномерно распределяется по временам года и

даже в течение суток. Конечно, сама электрификация впоследствии вызовет возникновение различных деревенских отраслей промышленности и подсобных производств. Но это—дело более или менее отдаленного будущего. А для настоящего приходится признать, что невозможно электрифицировать Восточную Пруссию ради одного только сельского хозяйства: энергия обошлась бы слишком дорого.

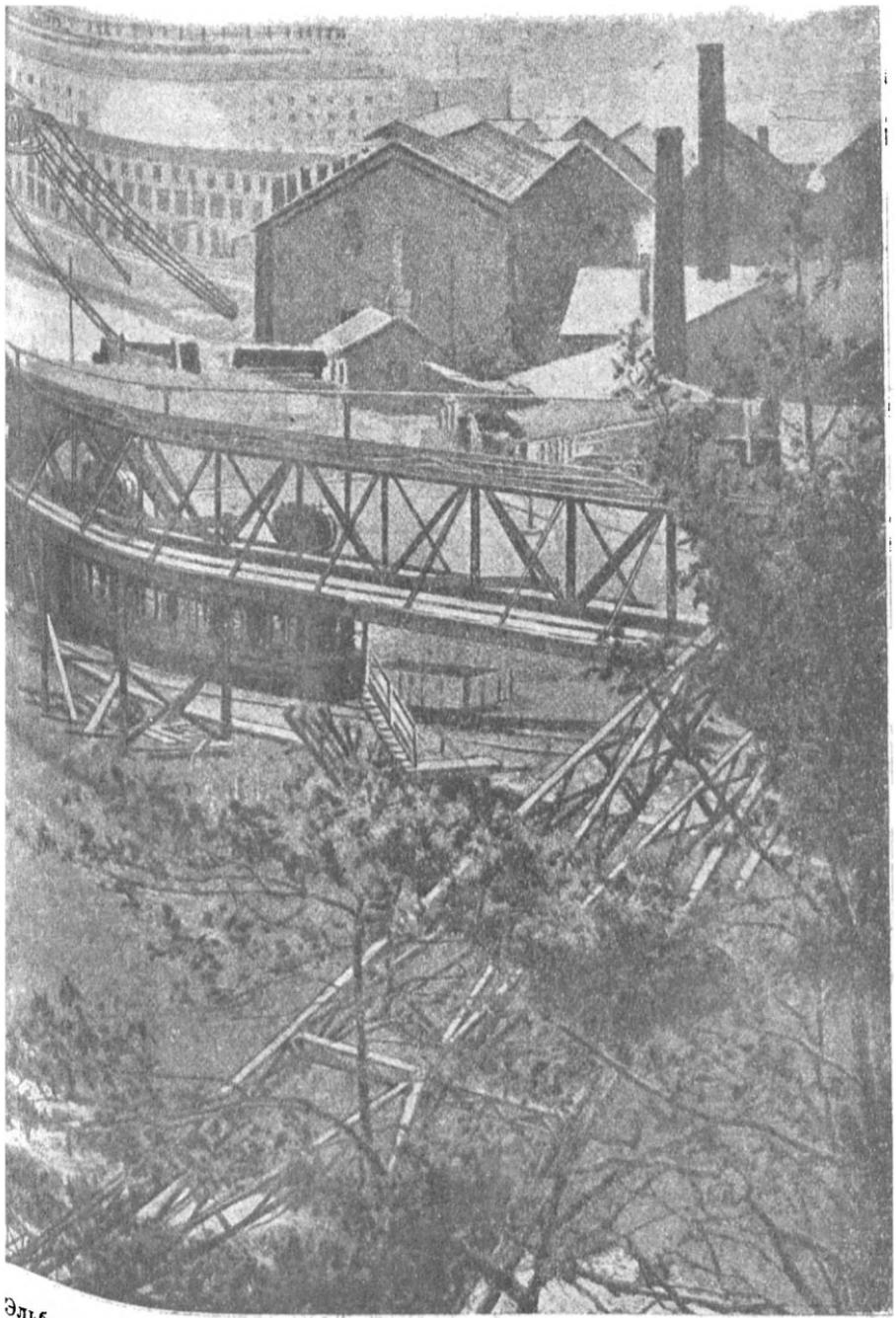
Но все эти расчеты разом приобрели иной вид, когда министр путей сообщения заявил, что, вследствие угольного голода, электрификация железных дорог—дело абсолютной необходимости, и что даже чрезвычайное вздорожание всех предметов электротехнического оборудования не позволяет отказаться от ее осуществления. Железные дороги с их очень высокой и сравнительно равномерной потребностью в энергии самым удовлетворительным образом устранили бы все затруднения.

Но владельцам существующих электрических сооружений не нравился такой простой выход. Несмотря на всю бережность, с какой правительство, конечно, отнеслось бы к их фактическим монополиям, им все же пришлось бы кое-чем поступиться,—в частности, пришлось бы поступиться совершенно несомненным ростом прибылей от монопольного положения. Они без особенного труда расстроили все дело, так как правительство охотно пошло им навстречу.

Решающая роль в деле электрификации принадлежит германскому министерству финансов. И вот Всеобщая Компания, объединение восточно-пруссских силовых станций, достигла того, что младший помощник министра финансов сделался председателем совета (Aufsichtsrat) этого общества. Нельзя без улыбки читать те рассуждения в центральном органе германских электротехников, в которых выразилось все изумление и смущение этих политически наивных людей, когда они открыли, с какой почти автоматической правильностью и простотой защищаются в капиталистическом государстве узкие капиталистические интересы. Да как же это так?—растерянно говорят они. Министерство финансов, как и всякое министерство, должно защищать широкие общественные интересы. К чему мы пришли бы, если бы, напр., руководители министерства финансов занимали ответственные по-



Электрическая висючая дор



Эльберфельд—Вармен (Германия).

сты в частных железнодорожных обществах? И они убедительнейшим образом доказывают, что такая практика противоречила бы и общественным интересам, и добрым нравам, и существующему законодательству. Лицо, заседающее и в особенности председательствующее в совете какого-нибудь общества, даже и юридически обязывается отстаивать его интересы. Между тем министерство финансов, осуществляя программу электрификации, должно было бы потребовать уничтожения Всеобщей Компании. В чем же выход из этого столкновения обязанностей представителя общественных интересов с одной стороны и узких интересов Всеобщей Компании с другой?

Выход оказался очень простым: все дело безнадежно затормозилось. Но борьба выступила не в обнаженной форме защиты частных капиталистических интересов, а в виде ведомственной склоки, в которой обе стороны будто бы отстаивают интересы всего общества. Министерство финансов просто отказалось от электрификации железных дорог, которая должна была передать это дело в министерство путей сообщения. Стороны обнаружили достаточно удовлетворительную независимость и неуступчивость, и начинание затормозилось на неопределенный срок.

Любопытна полная растерянность и беспомощность, которую обнаруживает автор статьи в «Электротехнише Цейтшрифт», излагающей это дело. Сам он — сторонник медленного, «органического» продвижения, осуществляемого посредством соглашений и договоров между различными капиталистическими группами. Это, полагает он, наиболее надежный путь к построению «общественного хозяйства». Вся его критика становится какой-то бессильной, никчемной и бессодержательной. Сам того не сознавая, он весь — в плену капиталистических представлений, капиталистический мир тысячами неощутимых способов и путей подчиняет его мышление.

В настоящее время все это дело отодвинуто на неопределенный срок. В начале 1921 года представитель правительства заявил в рейхстаге, что, прежде чем приступить к проведению закона об электрификации, многое следует подработать: необходим особый закон о прокладке электропередач по чужим владениям, особый закон о выдаче концессий

и т. д. И, значит, во всяком случае необходимо отсрочить проведение закона об электрификации.

Пример Восточной Пруссии и Германии вообще — маленькая иллюстрация того умелого сопротивления, которым капитализм отбывает на самые робкие шаги в направлении к планомерной электрификации, осуществляемой в национальном масштабе. Конечно, капиталистические аппетиты никогда не выступают в обнаженной форме. Они всегда сумеют прикрыться благовидными практическими соображениями и «глубоко обоснованными научными доводами». И тем более прав тов. Кржижановский, когда он говорит о «бешеном сопротивлении», которое ставит под вопрос все дело электрификаций.

Знаменательно, что профессор К. Баллод (Атлантикус), один из первых указавший на электрификацию, как на средство восстановления и развития германского хозяйства (см. «Государство будущего». Пер. со 2-го нем. изд. Гос. Изд. М. 1921. Стр. 75—76, 82, 91—92, 101—106, 128—144 и др.), уже за долгое время предвидел, насколько несовместимо удовлетворение требований экономической рациональности с политическим строем Германии. Так, напр., указав, насколько необходим перевод железных дорог на электрическую тягу, он пришел к выводу, что здесь не обойтись без использования водных источников энергии, но что это дело способно осуществить только государство, а не сами железные дороги. Однако, продолжает он, «почти исключена та возможность, чтобы индивидуалистическое государство (индивидуалистическое государство Баллода, это—государство, являющееся аппаратом капиталистического класса. И. С.) взяло на себя расходы по переводу железных дорог на электрическую тягу, хотя это возможно без особых затруднений для социалистического государства» (стр. 137).

Это Баллод писал весной 1919 года. Тогда он знал о новой России только по наслышке и, принимая на веру распространяемую о ней испуганную ложь, внес в свою книгу самые глупые выдумки. Советская Россия, видимо, представлялась ему своего рода мужицким царством, которое, в свойственной ему ненависти к науке и техническому прогрессу, «изгнало и истребило ученых техников и фабричных

директоров» и поплатилось за это «крушением промышленного производства» (стр. 25).

В 1920 году Баллод сам побывал в России и взглянул на нее собственными глазами. Он понял значение октябрьской революции: она одним ударом устранила и то бешеное сопротивление, и ту душемотательную обструкцию, о которые разбиваются все планы воссоздания народного хозяйства на действительно современных началах. В то же время русские наблюдения обострили взор Баллода к тому, что творится в Германии. В своем послесловии к «Государству будущего», написанном в России, Баллод, отметив тяжелое положение России и правильно указав на его причины, говорит: «Надо полагать, что поход польской шляхты и буржуазии будет последним посягательством на свободу и волю русского пролетариата, и что после ликвидации этого стремительного натиска мировой реакции наступит период мирного развития, когда дана будет полная возможность беспрепятственного развития всех производительных сил России».

Но с тем большею болью вспоминает Баллод о тех препятствиях, на которые развитие производительных сил наталкивается в Германии. «Производительность и целесообразность социализма,—пишет он,—хорошо поняли во время войны германские властители, введшие отечественную рабочую повинность. Не поняли целесообразности социализма для скорого поднятия отечественного благосостояния германские шейдемановцы, которые, получив после войны власть в свои руки, постоянно твердили, что нельзя, дескать, социализировать при пустых амбарах, при разрухе промышленности. Пусть сначала капиталисты потрудятся сделать обедневшую Германию снова богатой страной, тогда, ну, тогда придет пора подумать о социализме». И, явно охваченный раздражением против тех, кто так лживо осведомлял его о Советской России, Баллод продолжает: «Подобно германским шейдемановцам, смотрели на социализацию русские меньшевики, твердившие, что в России надо пока подождать с социализмом по той причине, что не более восьми—деяти процентов населения работают в крупных промышленных предприятиях». Отвергая такие соображения, Баллод указывает, что при повышении техники для производства земледель-

ческого продукта потребуются не 92% всего населения, а бесконечно меньшая величина (конечно, 92% Баллод взял только для бóльшей демонстративности. Но тот же вывод получится, если мы, приблизившись к действительным отношениям, предположим, что земледельческое население составляет 50—60%). Социализация устраняет помехи развитию техники; и, продолжает он, «если уж социализировать, то, конечно, надо держаться новейших приемов науки и техники» (стр. 160—161).

Это дополнение написано Баллодом весной 1920 года, более чем за полгода до опубликования первых работ, дающих глубоко продуманный план широкой электрификации России, и за целый год до того времени, когда искусными ходами капиталистов были парализованы первые начинания, направленные к электрификации Германии. Можно же представить себе, какой характер получили бы у него параллели между Россией и Германией в 1921 году!

Теоретически возможно установить, во что должна обойтись обществу оплата прав, признаваемых и сохраняемых за частной собственностью. Предположим, что одна лошадиная сила, получаемая от гидравлических установок или же от установок на каком-нибудь местном топливе, напр., на торфе, обходится в среднем на 20% (или, скажем, на 20 коп. в день) дешевле, чем одна лошадиная сила, получаемая наиболее обычными до настоящего времени способами: от сжигания высоких сортов угля или нефти. Нет никаких оснований для того, чтобы собственник установок первого рода отказался от использования для себя особых выгод своего положения. Конечно, в целях привлечения к себе потребителей энергии, он, в особенности на первое время, даст и потребителям почувствовать выгодность своего источника энергии. Но эта цель будет достигнута, если энергия будет отпускаться всего на 5% (или на 5 коп. в день) дешевле, чем она получается из других источников: при теперешнем трудном экономическом положении, каждое предприятие должно старательнейшим образом удерживать и взвешивать всякую возможность сокращения «издержек производства». Остальные 15% (или 15 коп. на лошадиную силу в день) удерживаются у собственника де-

шевого источника энергии и представляют дань, взимаемую на основе голого права собственности, отрешенного от какой бы то ни было общественно-полезной деятельности.

На практике нет никакой необходимости в том, чтобы собственник длительно поступался 5% (или 5 коп.) с лошадиной силы в пользу потребителей. Раз им вообще требуется энергия, они станут приобретать ее и по ценам, одинаковым с другими источниками. И развитие отношений ведет именно к выравниванию цены энергии из всех разнообразных источников, без которых не могло бы обходиться народное хозяйство на данном его уровне. Этот процесс может сопровождаться даже понижением цены отпускаемой энергии, вследствие успехов в области тепловых двигателей, с одной стороны, и особых успехов электротехники—с другой. При этих условиях, типичных для современной эпохи, собственник может попрежнему взимать своеобразный налог на том основании, что он монополизировал источники энергии, обладающие теми или иными исключительными преимуществами.

Эти преимущества могут наперед подвергаться определению и учету. Еще недавно торфяники представляли едва ли не обременительный балласт в составе частного землевладения, если только в непосредственном соседстве не было крупных фабрик, которые находили экономически рациональным использование этого топлива. Превращение их в культивируемую сельскохозяйственную площадь потребовало бы таких крупных затрат, которые не оправдывались с капиталистической точки зрения.

Теперь, с успехами электротехники, которая дает возможность превращать и это топливо в электрический ток и, вместо перевозки топлива по железным дорогам, передавать этот ток по проводам, местные топлива получают повышающуюся рыночную оценку. А раз цену приобрел торф, то соответствующую цену получает и торфяник,—даже раньше, чем на нем будет построена электрическая станция и начнется превращение торфа в электрическую энергию. Та особая прибыль, которую владелец электроторфяной станции мог бы оставлять у себя, пользуясь сравнительной дешевизной электрической энергии, учитывается наперед и,

определяя доходность электрической станции, работающей на торфе, тем самым определяет и цену торфяника: торфяник расценивается совершенно так же, как денежный капитал, способный приносить доход соответствующей величины.

Значит, величина дани, которую общество должно покупать у собственника право использовать возможности современной электротехники, уже теперь существует в цене торфяников (или в соответствующей арендной плате, которой требует собственник торфяника); она уже теперь учитывается при сооружении электрических станций, как один из элементов, образующих капиталистические «издержки производства электрической энергии» и повышающих величину этих издержек. Частная собственность явственно выступает здесь в качестве тормоза технического прогресса. И она не только тормозит его, но и маскирует: ведь свои капиталистические издержки капиталист и его идеологи причисляют к элементам, определяющим общественную стоимость энергии; в действительности же последняя определяется исключительно тем количеством труда, которое общество должно затратить на получение энергии. В этом один из источников большой путаницы в исчислениях сравнительной дешевизны энергии, получаемой от тепловых и гидравлических установок.

С переходом от капиталистических к так называемым «общественно-хозяйственным принципам» собственнические права не отвергаются и не аннулируются. Напротив, они относятся к числу тех, которые подлежат выкупу по «надлежащей оценке». Максимум того, что достигается при этом, сводится к некоторому ограничению дальнейшего повышения даней, взимаемых собственником, и дальнейшего увеличения цены торфяников (или водных источников энергии).

Но и этого достаточно для того, чтобы собственники развернули «бешеное сопротивление».

Широко проведенная электрификация несет с собою полную перетасовку всех промышленных отношений. Владельцам залежей высокосортного угля и нефтеносных земель придется хотя бы несколько поступиться своим командующим положением, которое сделалось таким исключительным

по своей силе как раз в последние годы. Разработка железной руды может найти опорные пункты в совершенно новых областях, которые до сих пор не привлекали внимания по отсутствию источников достаточно дешевой энергии. Туда же может перейти тяжелая металлургическая промышленность. А затем—глубокие перевороты, вносимые электричеством в добывание меди, алюминия, олова, цинка, свинца, искусственных удобрений, в многочисленные земледельческие операции, в постановку оросительных и осушительных работ, что угрожает перевернуть вверх дном все сложившиеся отношения: создать совершенно новые отрасли промышленности, которыми будут оттеснены старые, вырвать у природы новые обширные области для сельского хозяйства и революционизировать все его условия. Неся с собою новую экономическую рациональность, построенную на новом техническом базисе, электричество угрожает многим существующим производствам, несмотря на современность их оборудования, отбросить их в разряд отсталых и нерациональных и обесценить вложенные в них капиталы.

Таким образом в капиталистическом мире оказываются многочисленные группы, для которых широкое и планомерное распространение электротехники на всю область народного хозяйства угрожает уничтожением привычных условий существования и связанных с завтрашним днем надежд, уже учтенных в существующих расценках собственности. Что им до общих интересов класса, когда электрификация ставит под угрозу их частные интересы? Да и не воспринимают ли они эти общие интересы исключительно как интересы своей группы или даже еще уже: как свои индивидуальные интересы?

Не понятно ли при таких обстоятельствах, что проведение электрификации наталкивается на такие помехи? И надо ли удивляться тому, что, если и удастся провести какой-нибудь закон, представляющий первый подступ к делу, ловкими ходами противников он часто превращается в простую декларацию, за которой не следует действий? Или тому, что, едва пройдет такой закон, множатся голоса, уверяющие, что он излишен и даже вреден,—что все упования надо возложить на свободную инициативу капи-

талистов, которая из хаоса, непланомерности, безудержного расточения природных богатств и человеческих сил, породит всеобщую планомерность и рациональность и преследованием частных интересов вернее всего приведет к торжеству «общественно-хозяйственных» интересов?

Мы уже не оставим вопроса о том, во что обходится обществу электрификация, проводимая путем соглашений с капиталистами и едва ощутимых давлений на них. Но при общей оценке того, что намечается на Западе, это во всяком случае следует иметь в виду.

В Германии отмеченные явления только проявились с особенной рельефностью. Но то же повторяется и в других странах.

Возвращаемся к изложению некоторых подступов к электрификации в национальном масштабе.

Широкие планы электрификации, построенные на использовании главным образом водных источников энергии, но отчасти и местных видов топлива, выработаны в Баварии. В их основе, как и в других западных государствах, лежит деятельность капиталистических предпринимателей, направляемая и контролируемая правительственной властью.

В Чехо-Словакии соответствующий законопроект был подготовлен уже в 1920 году.

В Голландии законопроект относительно электрификации отклонен второй законодательной палатой. Решающее значение для нее имело между прочим то соображение, что нежелательна слишком большая концентрация производства и распределения электрической энергии, так как это облегчило бы устройство больших стачек.

В Англии закон об электричестве прошел через парламент в конце декабря 1919 года. Существеннейшей его частью является учреждение должности пяти особых комиссаров по электричеству (впоследствии их число увеличено до тринадцати). Все они назначаются главой только что учрежденного министерства путей сообщения. Три из них приглашаются из числа опытных лиц, работающих в области промышленности, снабжающей электрическим током, и обладающих надлежащими практическими, коммерческими и научными познаниями. В круг ведения комиссаров вхо-

Дит осуществление всех полномочий, предоставленных правительству новым законом, производство опытов по усовершенствованию способов снабжения электричеством и использования источников энергии, организация особого совета по делам электричества, контроль за всем электрическим хозяйством, в частности за деятельностью создаваемых по их инициативе особых корпораций, разрешение на устройство новых и расширение существующих силовых станций и электропередач, разрешение на заключение коммунальными займов, предназначенных на развитие электрического хозяйства, установление технических деталей эксплуатации электрических сооружений и т. д. и, наконец, взимание особых сборов на покрытие расходов, связанных с деятельностью комиссаров.

Хотя, по справедливой характеристике «Электротехнише Цейтшрифт», на комиссаров возлагается главным образом «содействие и наблюдение» по отношению к электрическому хозяйству, однако даже эта часть закона натолкнулась в парламенте на решительное сопротивление: противники законопроекта уверяли, будто полномочия, предоставляемые комиссарам, — шаг к полной правительственной диктатуре в этой области. Правительству пришлось отказаться от некоторых из своих первоначальных предложений.

Еще большего успеха достигли противники законопроекта по отношению ко второй его части, которая должна была внести организационное единство в электрическое хозяйство. Закон в том виде, как он вышел из парламента, почти все в этой области предоставляет доброй воле и свободному соглашению заинтересованных кругов, в первую очередь предпринимателей и крупнейших потребителей энергии. И даже после того, как они договорятся между собою и их предположения будут одобрены комиссарами, организуемая корпорация приступает к деятельности лишь после того, как выработанный проект пройдет через парламент.

Задача корпораций, предусматриваемых второй частью закона, — удешевление и расширение снабжения соответствующего округа электрической энергией. С этой целью корпорация может приобретать, полностью или в известной

части, уже существующие в округе сооружения и электропередачи высокого напряжения, строить новые, брать на себя распределение электричества. Но если в данной области уже имеются предприятия, которым предоставлены соответствующие права, то союз может начать эту деятельность лишь с их согласия. Курьезно, что в закон,—очевидно, с целью прикрыть многословием его малую содержательность,—введены даже такие, казалось бы, само собою разумеющиеся положения: коммунальным учреждениям и частным предпринимателям предоставляется по соглашению с корпорацией передавать последней принадлежащие им сооружения и права.

Напротив, корпорации не предоставлено право «принудительной экспроприации» существующих предприятий, как выражается Зигель, автор статьи в «Электротехнише Цейтшрифт», излагающей английский закон (а что такое «добровольная экспроприация»? Чем она отличается от обычной купли-продажи?). Корпорация может приобретать их исключительно на основе добровольных соглашений. Предположенный первоначальным проектом принудительный выкуп подвергся в парламенте самой решительной критике, увенчавшейся полным успехом. По словам Зигеля, с особой энергией указывалось на то обстоятельство, что «частные предприниматели отважились вложить в дело крупные капиталы в такое время, когда коммунальные учреждения не решались идти на это. Было бы отрицанием всех парламентских и национальных традиций, если бы у предпринимателей, опирающихся на свои благоприобретенные права, отобрали их сооружения на условиях, менее благоприятных, чем гарантируют существующие законы».

Здесь капиталистически ограниченный Зигель, впадая в непреднамеренный юмор, делает такое назидательное замечание: «мы видим, что в Англии вяли голосу справедливости, между тем как у нас (в Германии) питаемая фразами ненависть к капитализму сильно повлияла на характер закона». В предыдущем уже было показано, насколько в действительности невесомо это влияние.

Такой же боязнью хотя бы на волосок урезать «благоприобретенные» собственнические права продиктованы и те ча-

сти закона, которые упоминают (именно «упоминают», ничего не предвещая и все обуславливая согласием теперешних собственников) об использовании вод и путей, о прокладке кабелей и даже о предоставлении правительственным органам права устраивать электрические сооружения в местностях, где еще ничего не сделано в этом отношении. Самое существенное—ассигнование 20 милл. фунтов стерлингов. Но и эти средства должны быть затрачены таким образом, чтобы облегчить частным предпринимателям извлечение барышей из использования электрической энергии.

В качестве дополнительного штриха можно добавить, что, согласно Зигелю, одна из положительных сторон этого закона заключается в том, что предприниматели начнут объединяться добровольно, «с целью предотвратить дальнейшее принудительное правительственное вмешательство». В теперешнем законе элемент принудительности, действительно, отсутствует.

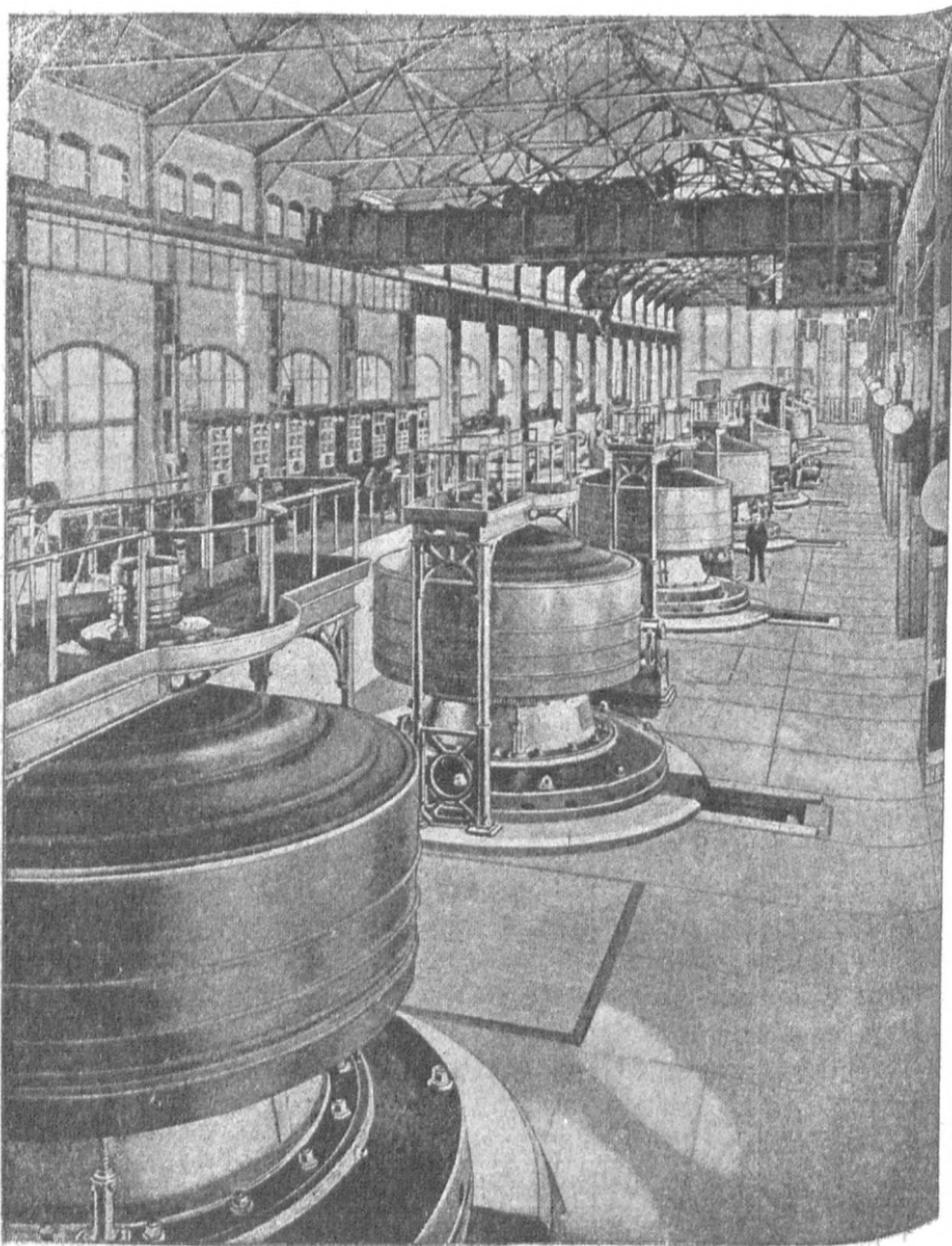
Тем не менее, как можно видеть из позднейших сообщений, кампания против этого закона не прекратилась и после того, как он, казалось бы, с капиталистической точки зрения был вполне обезврежен в парламенте. Надо впрочем отметить, что он подвергается нападкам и с противоположной стороны. Практика успела обнаружить еще один коренной изъян принципа добровольных соглашений, положенного в основу английского закона: тарифы за отпускаемую энергию отличаются величайшей пестротой, что ставит в тяжелое положение таких потребителей энергии, как фабрики и заводы. Разумеется, различия тарифов не имеют ничего общего с экономической целесообразностью и вытекают из причин совершенно иного порядка. Какие бы ухищрения ни измышлялись с той целью, чтобы поддержать святость «всех парламентских и национальных традиций», никак не удастся уклониться от ограничения «благоприобретенных предпринимательских прав» государством.

Из позднейших сообщений видно, что организация областных корпораций идет очень туго. В некоторых случаях крупнейшие предприниматели, заявляя, что они в состоянии полностью обеспечить снабжение своего округа элек-

тричеством, отказываются и от вступления в корпорацию, и вообще от каких бы то ни было соглашений.

В Соединенных Штатах в июне 1920 года прошел закон относительно гидравлических источников энергии, подготовлявшийся в течение восьми лет. Согласно этому закону, регулирование всех дел, соприкасающихся с использованием гидравлических сил, возлагается на создаваемый для этого особый комитет, составленный из министров военного, земледелия и иностранных дел. Этот комитет будет выдавать краткосрочные предварительные концессии на 3 года, в течение которых предприниматель может ближайшим образом изучить ту гидравлическую силу, которую он намерен использовать, выработать проекты ее эксплуатации и подготовиться в финансовом отношении. Затем ему может быть выдана длительная концессия на 50 лет, по истечении которых государству предоставляется право приобрести все сооружение, возместив затраченный на него капитал. Но, если комитет признает это целесообразным, он может удержать осуществление проекта за союзным правительством, а также, при прочих равных условиях, предпочесть штат или коммунальное управление частному концессионеру.

Комитет, располагающий компетентными техническими силами, должен оказывать содействие созданию сооружений, которые, поддерживая гидравлические источники на устойчивом уровне, обеспечивали бы постоянство и равномерность работы, предотвращали бы наводнения и давали бы возможность орошения засушливых областей, при чем электрические установки должны снабжать необходимой силой для осуществления этих работ. Далее, комитет должен стремиться к тому, чтобы шлюзование рек и возведение плотин, необходимое при устройстве электрических станций, расширяло область речного судоходства. Пока все это дело не было юридически урегулировано, предприниматели воздерживались от использования рек; между тем оно могло бы доставить более двух миллионов лошадиных сил, а кроме того создало бы в верховьях рек свыше 6.420 километров дополнительных водных путей. Это регулирование рек потребовало бы от государства до 800 миллионов долла-



Помещение динамомашин Ниагарской станции.

ров (более 1½ миллиарда золотых рублей); теперь предполагается, что оно будет выполнено средствами частных предпринимателей.

Концессионеры подлежат государственному контролю. Устанавливаемые ими тарифы и прочие условия пользования энергией требуют утверждения правительственных органов. За нарушения закона предусмотрены строгие наказания.

Как и в других государствах, этот закон натолкнулся на жестокую оппозицию. В течение восьми лет ей удавалось снова и снова отсрочивать его проведение. И даже в последний момент противники сделали натиск через сенат, который выступил под флагом борьбы за независимость отдельных штатов от союзного правительства и т. д. Промедление дало противникам закона между прочим тот выигрыш, что в настоящее время осуществление предусмотренных им работ до чрезвычайной степени затрудняется громадным, в два-три раза, вздорожанием всех необходимых материалов.

На предыдущее изложение следует смотреть просто как на иллюстрацию того сдвига во всех буржуазных отношениях и представлениях, который, несмотря на отчаянное сопротивление влиятельнейших групп капиталистического мира, вынуждают веления электротехники. В связи с тем состоянием, в каком капиталистическое хозяйство повсюду вышло из войны, с чрезвычайной резкостью обнажившей тенденции его развития, везде прокладывает себе дорогу сознание, что решительное и быстрое развитие энергического хозяйства—очередная задача, что она может найти разрешение только в направлении электрификации, ломающей отношения частной собственности, что надолго отвертеться от этой задачи немислимо и что только этот путь способен вывести хозяйство из теперешнего тупика.

В виду быстрых сдвигов, наступивших в данной области, некоторые из приведенных выше сведений устареют, прежде чем печатание книги закончится. Но они не перестанут характеризовать общие тенденции развития и ту ожесточенную борьбу, те помехи, преодолением которых только и до-

стигается каждый шаг действительного движения в капиталистическом обществе.

Общее впечатление, производимое материалами, относящимися к делу электрификации в разных странах, таково: с запинками, с остановками, с перебоями, с затратой крупных сумм на откуп от теперешних монополистов, на удовлетворение их аппетитов, а, следовательно, с значительным увеличением технически достаточной цены за отпускаемую энергию, в крупнейших промышленных странах все же теперь делается и будет сделано в ближайшие годы очень много. Не следует низко оценивать то, что делается на частно-капиталистических началах, независимо от всякого государственного вмешательства и понуждения. Наибольшими возможностями обладают, конечно, Соединенные Штаты Америки. Следом за ними идут Англия и Франция. Почти безнадежно положение Германии, разграбление которой хочет увековечить Антант и довершают отечественные капиталисты; без решительного революционного поворота, без освобождения от иностранных и отечественных разбойников она едва ли сдвинется с места. Без помощи иностранного капитала сравнительно слабо будет движение в Италии и Испании; но иностранный капитал, оказывая содействие, постарается превратить эти страны в свой колониальный придаток. При богатстве гидравлическими силами, благоприятные перспективы открываются перед Скандинавскими странами. Но их значение в мировой экономике ничтожно. Промышленное развитие Юго-Славии может начаться только с электрификацией, для которой природные богатства и в частности обилие водных источников энергии открывают широкие перспективы; но и здесь безусловно необходимо содействие иностранного капитала и иностранных технических сил.

Таким образом, при сохранении капиталистических отношений, электрическая техника дает возможность капиталу Англии сохранить и в чрезвычайной мере усилить свой подавляющий перевес в Европе, а капиталу Америки—во всем мире. Они как бы несколькими сильными взмахами поднимутся на высшую техническую ступень и бросят далеко позади остальные страны, которые станут все более

превращаться в колониальных данников английского и в особенности американского капитала и на долгое время сохраняют свою колониальную отсталость.

Однако все это, разумеется, лишь при том предположении, что мир вступил просто в новую длительную эпоху капиталистического развития, следовательно, прежде всего при том условии, что капиталу Соединенных Штатов и Англии удастся восстановить и на более или менее длительный период укрепить подчинение себе рабочего класса в метрополии и задавить движение в колониях. Значит, промышленное первенство этих стран будет куплено ценой порабощения рабочего класса и чрезвычайного замедления, посредством внеэкономических методов, развития отсталых стран, следовательно, ценой величайшего замедления общего развития всего человечества. Необходимо также помнить, что только господство капитала в отсталых странах дает капиталу Франции, Англии и Соединенных Штатов необходимое орудие для подчинения себе этих стран: так, например, подчинение Германии Антанте осуществляется германскими капиталистами и их социал-демократическими пособниками, все более глубокое завоевание Юго-Славии, Болгарии, Румынии и Венгрии Морганом и другими группами американских капиталистов, отчасти французских, проводится рукой туземных капиталистов и землевладельцев.

Теперешние отсталые страны—или страны, отброшенные назад, как Германия,—могут многое наверстать, если им удастся устранить те препятствия техническому прогрессу, которые вытекают из господства частной собственности. Электротехника, стесняемая в своем развитии капиталистическими отношениями, найдет самые благоприятные условия для своего распространения в социалистическом обществе, адекватном, однородном с нею по своему существу, с самого начала предполагающем такую же выдержанную и всестороннюю общественную плановость, какую предполагает сама электрическая техника.

В этом отношении тысячекратно прав тов. Кржижановский, который снова и снова указывает, что паровая тех-

ника—техника капиталистической эпохи, электрическая техника—техника социализма.

Паровая техника еще кое-как могла примиряться с хозяйственной обособленностью отдельных предприятий, связывающихся стихийными отношениями рынка в национальные производственные организмы, при чем связывание осуществлялось путем такого же расточения сил, как это вообще наблюдается во всех стихийных процессах.

Электрическая техника, чтобы развернуть все таящиеся в ней возможности, с самого начала требует, в качестве исходного положения, планомерно, сознательно, общественно и—как бы некоторым ни хотелось отвертеться от признания этого—социалистически организованного производства в национальном масштабе.

Но эта ступень сознательного, органического объединения в национальном масштабе послужит лишь кратковременным этапом в переходе к следующей, высшей ступени: к планомерному, сознательному объединению всего мирового хозяйства, к превращению его в стройный единый коллектив, к внесению величайшей экономической рациональности во все его отношения, к тому, чтобы оно по всей справедливости могло носить название человеческого хозяйства.

Уже теперь по всему видно, что в этом движении современные достижения электрической техники послужат тоже лишь кратким этапом и переходным моментом к ее быстрому подъему на новый уровень и к таким глубоким переворотам, всей роли которых мы не можем оценить в настоящее время.

Ближайшим толчком к постановке вопросов электрификации послужил глубокий кризис в получении энергии, необходимой для производственных нужд, принявший в последнее время небывало острые формы и выразившийся в топливном голоде вообще, в угольном голоде—в особенности. Лозунгом дня повсюду сделалась строжайшая экономия потребления угля, но проводимая таким образом, чтобы этой экономией отнюдь не стеснялось снабжение производства возрастающим количеством энергии. Для стран, сравнительно бедных такой гидравлической силой, которую можно использовать без громоздких и дорогих сооружений, на сцену выдвинулось использование местных видов топлива и

такое применение угля, которое при прежних затратах давало бы больший полезный эффект. И в том, и в другом случае выход дает электрификация, которая разгружает транспорт от топливных перевозок и, кроме того, открывает возможность более полного использования тепловой энергии топлива, сжигаемого под паровыми котлами.

Но это даст длительный выход только в некоторых странах с более или менее исключительными условиями (особое богатство местными минеральными топливами или лесом). Даже им следует искать дополнительного источника энергии в развитии гидроэлектрических установок. Однако и в странах, достаточно богатых водной силой, как, напр., Соединенные Штаты, все возможности гидротехники будут исчерпаны не в особенно отдаленном будущем. Характерны в этом отношении исчисления Штейнмеца, одного из выдающихся современных электриков («Электротехнише Цейтунг» 1920 г. стр. 400. В ясной, отчетливой форме эти вычисления дает тов. Кржижановский в докладе, прочитанном в Центральном Научно-Техническом Клубе при В.Ц.С.П.С.). Он приходит к тому выводу, что самое полное использование всех водных сил Соединенных Штатов даст приблизительно такое же количество энергии, какое уже теперь извлекается из каменного угля. При бурном темпе развития американской промышленности, это означает, что в непродолжительном времени опять потребуется крайнее напряжение добычи каменного угля, что теперешние затруднения возвратятся в усиленной и обостренной форме, что снова начнется недопустимое расточение этого минерала, незаменимого для целого ряда отраслей промышленности.

На протяжении всего какого-нибудь столетия промышленность переросла ресурсы, которые доставляются текущей работой солнечного луча, превращающейся в древесные ткани. Теперь она перерастает и те ресурсы, которые, являясь как бы консервированной работой солнечного луча, произведенной в прошлые геологические эпохи, отложились в виде каменного угля, нефти и других видов минерального топлива. Более того: в типичных для современной эпохи странах скоро окажутся недостаточными и те сами по себе колоссальные дополнительные ресурсы, которые работа солнечного

луча ежегодно создает в виде атмосферных осадков, собирающихся в текучую воду рек и озер. Для стран, не располагающих исключительными по мощности торфяниками и т. п. ресурсами, пора думать о том, куда же еще обратиться в поисках за новыми источниками энергии.

Штейнмец указывает, что одним из таких источников может быть непосредственное использование тепловой энергии солнца, получаемой земным шаром. Определив количество калорий, получаемое одним квадратным сантиметром поверхности земли в Соединенных Штатах, и предположив очень неблагоприятные условия превращения этой тепловой энергии в полезную работу, он приходит к выводу, что та площадь, которая непригодна для земледелия, способна ежегодно давать 13 миллиардов килоуатт: много больше, чем дали бы в сумме теперешняя добыча каменного угля и самое полное использование водной энергии.

Некоторые попытки в этом направлении уже делались. (См., напр., К. А. Тимирязев, Земледелие и физиология растений. Гос. Изд. М. 1920. Стр. 157—161. В. Агафонов. Т. VIII «Итогов науки в теории и практике». Стр. 178—182). На одной выставке в Соединенных Штатах тепловая энергия солнца непосредственно превращалась в работу парового локомотива, который обслуживал деятельность машин, производивших типографскую бумагу из вырабатываемой здесь же древесинной массы и печатавших газету на этой бумаге. Конечно, это—только мелкие, почти лабораторные первые опыты. Но ведь техника вообще еще не ставила перед собою подобных задач.

А затем выдвигаются и другие возможности: использование совершенно новых источников энергии, помимо тепловой энергии солнца. Благодаря притягательной силе луны (и отчасти солнца) в океанах и больших морях по два раза в сутки происходит прилив и по два же раза отлив. Во время прилива вода океана поднимается на несколько метров выше своего среднего уровня, во время отлива опускается ниже этого уровня. Разница между высшим и низшим уровнем в некоторых случаях достигает десяти, пятнадцати, даже двадцати метров.

В принципе использование приливов и отливов вполне

осуществимо. Если какой-нибудь водоем отделить от океана стеной и пропускать воду приливов через ворота, то она станет приводить в действие гидравлические двигатели, установленные в этих воротах. При отливе вода пойдет через те же ворота в обратном направлении и энергия ее положения, постепенно превращаясь в кинетическую энергию, послужит для того, чтобы водяные турбины стали работать. Таким образом можно было бы обеспечить почти непрерывную работу электрической станции. Мощность этого дополнительного источника энергии для некоторых стран—Англии, Атлантического побережья Франции, Испании и Португалии, побережий Америки и т. д.—громадная.

На практике едва ли можно рассчитывать на широкое использование силы приливов в сколько-нибудь близком времени; останавливает колоссальность и дороговизна сооружений, которые требуются во всех случаях, когда от природы не дано более или менее исключительных условий: достаточно обширного естественного водоема, заливаемого во время приливов и отделенного от моря естественными воротами в прибрежных скалах. Тем не менее уже теперь, как сообщает «Электротехнише Цейтшрифт» (1920 г., стр. 93), во Франции поставлена на очередь постройка соответствующего сооружения. В Англии такая электрическая установка проектируется в Северне. В будущем же, когда технические возможности беспредельно расширятся, человечество не остановится в смущении перед грандиозностью необходимых сооружений: их дороговизна едва ли превзойдет расходы недавней войны.

Новейшие успехи физики и химии открывают перед будущим человечеством захватывающие дух перспективы. Для греческой философии и для науки атом представлялся неизменным, вечно пребывающим, абсолютно простым и ни на что больше не разложимым телом. В свое время это представление сыграло колоссальную роль в развитии науки и в преодолении средневековой алхимии современной химией, без которого не был бы возможен никакой прогресс в изучении вещества. Однако, изучение явлений электричества и в особенности явлений радиоактивности, открытых в самом конце прошлого века, показало, что это представление

об атоме нельзя удерживать дольше; оно преграждает пути к объяснению целого ряда фактов и стоит в прямом противоречии с ними. Мы должны предположить, что атомы, хотя бы некоторые, изменяются, эволюционируют, подобно всему существующему, что одно вещество, которое химия признает элементом, переходит в другое вещество, что, следовательно, все вещество едино, и что нет в нем тех абсолютных различий и особенности, которые выражались словами: «химический элемент». Раз атом одного вещества переходит в атом другого вещества, то и одно вещество, считавшееся химическим элементом, переходит в другое вещество, которое тоже считается элементом.

Таким образом, оперируя совершенно иными способами, возможность которых была дана отрицанием мечтаний алхимиков о превращении одного вещества в другое, современная наука с совершенно другой стороны подходит к тому же вопросу; но подходит уже не как к тайне, открывающейся перед колдовскими, магическими способами, а как к научной гипотезе: как к такому предположению, без допущения которого наука не выбьется из растущих противоречий и не может идти дальше в углубленном понимании мира. Более того: она быстрыми шагами приближается к разрешению этой задачи на практике, к проверке своих предположений на опыте, к действительному познанию «сущности вещества» («вещи в себе») и его строения, следовательно, к превращению рабочей гипотезы в прочно обоснованную научную теорию.

√ Для современной науки атом—сложное сочетание или сложная система центров отрицательного электричества, называемых электронами и вращающихся вокруг положительного ядра, как планеты вращаются вокруг солнца. В этой системе электроны находятся в состоянии равновесия, которого до недавнего времени не удавалось разрушить физике и химии. Другими словами, их энергия во всех химических и физических процессах оставалась в потенциальном состоянии.

Если удастся нарушить это равновесие хотя бы по отношению к одному электрону, оно при известных условиях может разом нарушиться во всей системе: произойдет взрыв

атома, или разложение атома. Внутренно связанная в атоме энергия перейдет в кинетическую форму. Какие колоссальные запасы имеет здесь перед собой человечество, можно судить по тому, что, как показывают теоретические соображения, электрический заряд в одном грамме водорода соответствует приблизительно десяти миллиардам (биллионам) калорий и теплоты: такому количеству теплоты, которое получается при сжигании тридцати пяти тонн каменного угля.

В то время, когда пишутся эти строки, до России дошли только газетные сообщения о том, что эта задача уже получила успешное лабораторное разрешение. При этом от разложения атомов освободилось больше энергии, чем было потрачено на самое разложение.

Если даже газетные сообщения не совсем точны, то по всему видно, что наука в непродолжительном времени все же сделает это завоевание колоссального теоретического и практического значения. А за лабораторными опытами не замедлит и практическое, промышленное применение этого завоевания.

Современная, по-истине революционная, техника неразрывно и нераздельно переплелась и слилась с современной, по-истине революционной, наукой в единое целое. Практические задачи дают толчок научным исканиям, всякое новое научное достижение немедленно претворяется в новый шаг техники.

Электромагнитная теория строения атома, это— последнее слово современной науки, которое должно получить блестящее и полное подтверждение в разложении атома.

Электромагнитная техника, глубоко проникающая все производственные отношения, электрификация, пронизывающая своим током всю промышленность; все земледелие, весь транспорт, весь быт,—таково последнее слово всего развития человеческой техники, охватывающего многие десятки и сотни тысячелетий.

Пусть в злобных судорогах содрогается умирающий старый мир, пусть еще тормозит он движения жизни! Теперь все несет ему гибель.

Электрический ток в производстве, это—новые смертельные стрелы для старого мира,—нет, не какие-то жалкие стрелы, а разящие, ниспровергающие и испепеляющие молнии. Но тот же электрический ток расплавляет, как воск, все цепи, задерживающие поступательное движение человечества, и вливает юную силу в созидающийся коммунистический мир.

Разложение атома, это—окончательное разложение всех основ и устоев капиталистического общества.

Но то же разложение атомов подведет под коммунистическое общество надежную базу, опершись на которую оно с сокрушительной мощью развеет и уничтожит весь исторический хлам.

Из царства необходимости оно перенесет человечество в царство свободы.

VI. Электрификация Р. С. Ф. С. Р.

(Осуществимость электрификации. Электрификация и новый курс экономической политики. Экономическая борьба социалистических и капиталистических форм. Общий план народного хозяйства и оперативные планы. Электрификация России и иностранные капиталы).

Первый и, пожалуй, основной вопрос, выдвигающийся в связи с планами электрификации России, сводится к тому, своевременны ли, осуществимы ли они при наших ресурсах, какова их практическая ценность, не представляются ли все разговоры на эту тему «музыкой будущего», «электрофикцией», вредным отвлечением от действительно полезной работы.

Такое скептическое отношение к делу обыкновенно не обосновывается. Оно не является логическим выводом из сопоставления противоположных соображений, а вытекает из предвзятого настроения, которое настолько сильно, что с самого начала убивает всякую самокритику.

Факты на первый взгляд таковы, что они как будто красноречиво свидетельствуют о полной беспочвенности всяких электрификаторских планов. К чему все разговоры о работах, на которые потребуется от пятнадцати до двадцати миллиардов золотых довоенных рублей, если везде и повсюду мы наблюдаем глубокий упадок и развал производительных сил? Добыча нефти и каменного угля, выплавка чугуна, производство стали, провозоспособность железных дорог и речного флота, — везде сокращение цифр по сравнению с

довоенными на 50, 75, 90 процентов и больше. Империалистской и гражданской войной мы отброшены куда-то назад, к далеким десятилетиям прошлого века, и, что еще тяжелее, оказались перед земледелием, распатанным и бессильным, как оно еще никогда не было. Электрифицировать не из чего, для этого нет никаких ресурсов. Все силы приходится направлять на восстановление земледелия, промышленности и транспорта; и непреодолимые объективные условия, как бы мы ни топорщились, принудят нас не отклоняться и не уклоняться от этой задачи, не помышлять о создании чего-то нового, а сосредоточить все силы на возрождении старого. При разрешении даже такой—все же более простой—задачи, мы с отчаянием замечаем, что слишком часто возвращаемся в порочном кругу, проделывая историю Тришкина кафтана, и пока можем отметить меньше побед, чем поражений, и больше новых и новых срывов, чем случаев прочного и последовательного подъема.

Совершенно не представляя себе, какое место занимает электрификация в общем плане экономического воссоздания России, воображают, будто ее окончательно убивает такое самоочевиднейшее соображение: положив несколько заплат на старый паровоз, проведя его через средний и даже большой ремонт, мы скорее выпустим его на железнодорожную сеть и усилим транспорт, чем в том случае, если начнем сооружать совершенно новые электровозы и приспособлять к ним рельсовые пути. Точно так же, бросив силы на расширение нефтедобычи и производство керосина, мы скорее справимся с темнотой и наладим товарообмен с деревней, чем в том случае, если станем дожидаться сооружения электрических станций.

Подходя к делу с несколько иной стороны, тем же соображениям придают как будто еще большую убедительность и глубину. Мы до конца потребили все запасы, которые еще оставались от прошлого, мы так разорены, и голод навис над нами такой постоянной угрозой, что первоочередной задачей для нас сделалось производство средств непосредственного, непроизводительного, индивидуального потребления. Текущим производством далеко не покрывается

текущее потребление; мрачное подтверждение этого—десять тысяч умерших и умирающих от голода в юго-восточных и южных губерниях. Положение таково, что все наше производство должно целиком входить в фонд простого воспроизводства, и нет такого источника, из которого можно выкроить хотя бы самый маленький фонд накопления.

Каждый пуд железа, стали, угля и т. д., затраченный на сооружение новой электрической станции, будет отвлекаться от того количества этих предметов, без которого невозможно поддерживать текущую работу железных дорог, производить плуги, бороны и лопаты, возмещающие изношенный сельско-хозяйственный инвентарь, ремонтировать прядильные и ткацкие станки, отоплять котлы на еще работающих текстильных фабриках. Следовательно, всякая попытка осуществления, вопреки нашей нищете, каких-то новых программ будет не усиливать, а все более ослаблять нас. И те крохи продовольствия, которыми можно было бы обеспечить рабочих на создаваемых электрических сооружениях, целесообразнее перебросить вместе с этими рабочими в Донбасс или в Баку, в железнодорожные мастерские, на заводы самых немудреных земледельческих орудий или даже гвоздей. Когда нетвил, серьезные люди не думают об электрическом плуге. И каждый отремонтированный паровоз, каждая новая лопата, грабли и вилы более непосредственным образом ведут нас к некоторому улучшению положения, чем электрическое освещение города или деревни, чем электрическая молотилка или маслобойка.

Эти соображения бьют дальше цели. Они вообще подвергают сомнению, выьемся ли мы когда-нибудь из разрухи. Они говорят, что у нас нет ресурсов для расширения воспроизводства, и, главное, для повышения того технического базиса, на который мы низведены семью годами империалистской и гражданской войны. Мы вообще не в состоянии отвлекать силы на усиление основного капитала, на такие работы, которые требуют больших единовременных затрат, а результаты, выражающиеся в повышении производительности труда, приносят только через много месяцев или даже через несколько лет. Надо больше чинить и штопать старое оборудование, чем помышлять о новом.

Последовательность и выдержанность требовала бы, чтобы мы покинули и забросили предприятия с громоздким наиболее совершенным оборудованием и отступили в такие производства, где орудия труда просты и немногосложны, где самое видное место принадлежит «переменному капиталу», текущему, живому труду. Центром исключительного внимания должны являться не бывшие крупно-капиталистические фабрики и заводы, а ремесленные и кустарные мастерские. Отброшенные назад, мы уже сознательно должны продолжать отступление еще дальше к мелко-буржуазным, к натурально-хозяйственным формам.

Таковы основные соображения, которыми порождается некритический скептицизм, окружающий вопросы электрификации. Этих соображений обычно не излагают в систематической форме и редко формулируют даже для себя. Это—скептицизм не столько логики, сколько чувства и настроения.

Во всяком деле полезно семь раз примерять, один раз отрезать. То же и с возрождением нашей экономики. Здесь необходим самый строгий учет реальных возможностей. Без него нам угрожают новые и новые срывы, и после каждого срыва мы будем отбрасываться все дальше назад.

Опасения, как бы не сорваться на электрификации, надо считать вполне законными и естественными. Мы срывались и ошибались так много и часто, что по-временам наблюдается слишком легкое отношение к делу: начинают видеть дефект и почти уклонение от коммунизма в осторожных подходах, при которых тщательно взвешиваются все элементы задачи.

Если бы скептицизм, проявляющийся в отношении к электрификации, был действенным скептицизмом, если бы он раскрывал ошибки плана, чреватые тягостными последствиями и возможностью срывов, он вел бы нас вперед. Но, к сожалению, он—порождение безнадежной пассивности и усталости.

За последние полтора года у нас возникла довольно значительная литература об электрификации России: несколько больших томов и несколько десятков брошюр и популярных статей. На съездах и конференциях, на митингах и со-

браниях, в заседаниях различных обществ делались многочисленные доклады на эту тему. И тем не менее приходится признать, что ходячие представления о плане электрификации очень туманные и по большей части ошибочные. В этом—главный источник недоумений, недоразумений и в особенности равнодушия, которые окружают вопрос.

Электрификация, как широкая программа, как практическая задача, впервые была поставлена перед рабоче-крестьянской Россией в конце 1920 года на VIII Съезде Советов. И в большом сборнике, розданном делегатам этого Съезда, и в докладе, сделанном т. Кржижановским на Съезде, она ставилась пока только в порядке первого приближения, только как первый подход.

Несмотря на то, в плане электрификации многие увидели жесткую, окончательную программу, по которой, ни с чем не считаясь, надо быстро и решительно ломать все наши экономические отношения.

В том же сборнике и в том же докладе было ясно показано, что это—программа, рассчитанная на длительный период, охватывающий при сравнительно благоприятных условиях десять—пятнадцать лет, осуществляемая в отдельных частях в разной последовательности, с неодинаковой быстротой, в зависимости от складывающихся условий. Это—отнюдь не план, который целиком подлежит немедленному проведению. Он должен мыслиться не обособленно от плана восстановления нашего хозяйства, а в неразрывной связи с ним.

На этом следует остановиться особо, так как источник наибольших недоразумений—в недостаточно отчетливом понимании этой стороны дела.

В промышленности, в земледелии, в транспорте цифры производства и перевозок упали до половины, до четверти, до десятой доли по сравнению с довоенным временем. Однако никто не считает утопической задачу повысить производство хлебов до пяти миллиардов, добычу угля до полутора миллиардов, нефти—до полумиллиарда, выплавку чугуна—до четверти миллиарда пудов в год, а затем пойти дальше этих довоенных величин: такая экономика у нас будет, мы к ней придем.

Но мы придем к ней лишь при одном условии: если теперь

же планомерно направим в эту сторону свои силы. Мы должны теперь же учесть наши производственные возможности и рассматривать их не статически, а динамически, или, употребляя следом за тов. Кржижановским наш более гибкий термин, диалектически, т.-е. не как устойчивое положение, а как исходный пункт движения, раз-
вертывания.

Для того, чтобы впоследствии развертываться, полезно и даже необходимо предварительно сократиться, сжаться. Этому мы научились за истекшие четыре года. Мы ошиблись в определении темпа развития мировой революции. Мы слишком низко оценивали глубину и размах тех мощных сдвигов, которые она несет с собой, того сопротивления, которое она встретит, а вместе с тем и той предварительной работы, которую еще должен проделать и сам рабочий класс и его мелко-буржуазные союзники на Западе и Востоке, прежде чем будут изжиты и вытравлены реформистские и соглашательские иллюзии. В связи с этим и последовательность отдельных фаз нашего переходного хозяйства мыслилась нами более быстрой, чем она оказалась в действительности,—да и весь переходный период представлялся более коротким и простым.

С другой стороны, ожесточенная борьба с разваливающимся, по еще не развалившимся капиталистическим миром сводила к очень узким границам, иногда совершенно уничтожала для нас возможность гибкого маневрирования. Многое приходилось делать не потому, что это было ближайшим путем и этапом к коммунизму, а в силу военной необходимости. Наш коммунизм за это время необходимо приобретал отпечаток военного коммунизма,—хотя и тогда было бы плоско не видеть в нем ничего иного. Многое диктовалось необходимостью сохранения широких и сплоченных боевых сил, которая оттесняла на задний план соображения о создании рационально организованных производственных сил. Точка зрения «социального обеспечения» брала верх над требованиями развития производительности, коммунизм распределения получал перевес над производственным коммунизмом.

Оглядываясь назад, очень легко действовать в вообра-

женин умнее, чем приходилось действовать иод давлением тогдашних условий. Возьмем для примера положение наших больших городов. Здесь мы тоже сделали «промах». Казалось бы, нам с самого начала следовало учесть, что при данном состоянии транспорта, при данных отношениях между городом и деревней, промышленностью и земледелием, при обостряющемся топливном положении и т. д., приходится идти на сокращение населения Москвы и Петербурга в два раза или и того больше. Вместо того, чтобы, несмотря на силы, пониженные до крайних размеров, удерживать все дома и квартиры, всю территорию, следовало сжаться со всей возможною быстротой. Для теперешнего населения Москвы, например, было бы достаточно тех благоустроенных домов, которые находились в черте Садовой, с присоединением еще немногих кварталов. Мы были бы в силах поддерживать эти дома в полном порядке, разгрузили бы водопровод, канализацию и освещение от излишней работы, облегчили бы уборку и исправление мостовых и в то же время пережили бы таких тяжелых продовольственных лет. С изменением условий, мы могли бы, в меру увеличения сил, начать расширение из кольца Садовой, включая в канализацию и водопровод те дома, от которых временно отступились, и отступали бы мы от них организованно, в полном порядке, принимая необходимые меры с той целью, чтобы предотвратить разрушение. Или же попросту оставляли бы эти дома на попечение домовладельцев, которые многое могли бы сохранить лучше, чем мы.

Действительная стратегия была прямо противоположная. Все меры были направлены как будто прямо к тому, чтобы, несмотря на величайшее понижение производительных сил, вопреки разрушению всей экономики, которая создала в Москве и Петербурге более чем двухмиллионное население, сохранить все отношения этих городов в прежнем масштабе. Немало времени потребовалось даже для того, чтобы принцип «социального обеспечения», одинаково снабжавший все классы общества единой продовольственной карточкой, сохранился, сжался и отступил на позиции «классового пайка». И еще больше времени ушло на то, чтобы социальное обеспечение класса сменилось рациональным снабжением производительных элементов этого класса.

Но только дешевая мудрость, умная задним умом, может с самолюбованием критиковать теперь такие «ошибки» и «промахи». Если бы мы начали проводить «сосредоточение сил» четыре года тому назад, уже давно, на радость наших мудрых советчиков, получился бы полный военный и политический срыв, более роковой для русской и мировой революции, чем все уже пережитые экономические срывы, несмотря на их величайшую тягостность. И, далее, в прежних широких захватах и даже в том, что, поднявшись на производственную точку зрения, мы с некоторым пренебрежением называем «социальным обеспечением», была одна сторона—пропагандистская, ценности которой не следует забывать. Практика с несравненно большей силой, чем это могли бы сделать книги, лекции и собрания, выяснила, к какому строю распределительных отношений идет коммунизм и что он способен дать с развитием производительных сил. А это должно было внести в борьбу тот подъем, без которого она не могла бы закончиться победой Советской России.

Новый курс экономической политики, это—учет, строжайшая производственная экономия всех производительных сил и ресурсов, это—сознательное, планомерное отступление, позволяющее сосредоточить силы и затем приступить к свободному маневрированию, к постепенному разворачиванию.

Основа, исходное положение, из которого должны развиваться все дальнейшие операции, это—количество предметов продовольствия и снабжения, которое государственная власть может сосредоточить в данное время в своем распоряжении. За вычетом того, что абсолютно необходимо для продовольственной и семенной помощи в голодающих губерниях, для снабжения армии, больниц и т. д., остается еще меньшая величина, и только ею могут располагать промышленность и транспорт.

Если разверстать это количество на наличное промышленное население, и транспортников, мы получим жалкую среднюю величину, не достигающую голодного физиологического минимума. Номинально, по внешности мы удержим за собою все национализированные (и муниципализированные) промыш-

ленные производства и все пути сообщения. Но вместо действительной работы мы, несмотря на все производственные пропаганды, опять получим символическую, а не реальную промышленность и транспорт. Это будет опять социальное обеспечение, неспособное вывести нас из экономической разрухи и не обеспечивающее находящегося на нем населения от голода.

Выход из положения только один: оставить все производства, не имеющие решающего значения, отступить от них к наиболее оборудованным, к таким, которые играют командующую роль в современной экономической жизни; сосредоточить в них наиболее энергичные и сознательные элементы пролетариата и специалистов, гарантировать им вознаграждение, полностью возмещающее их трудовые затраты и всякое производительное увеличение этих затрат; в общем итоге—сократить количество лиц, находящихся на государственном снабжении, с 38 миллионов до девяти; обеспечить достаточное снабжение сырьем, топливом и необходимым оборудованием действующих предприятий, оставаемых за государством, коротко говоря, временно «отступить в черту Садовой», сохранив за собой только ту область, которая не превышает наших производственных сил и ресурсов ¹⁾).

Покинутые производства на определенных условиях мы пока предоставляем частным предпринимателям, кооперативам, артелям и т. д. Их оборудование сравнительно малосложно, основной капитал невелик, невелика общая величина капитала, период производства небольшой, капитал оборачивается быстро. Эти предприятия, работающие на вольный рынок, с того же рынка должны получать для себя продовольствие, топливо и сырые материалы, поскольку кое-что (например, нефть, чугун, сталь) не придется добывать от государственных производств или через органы государства (некоторые машины, сырье и вспомогательные материалы за-

¹⁾ Сравни Г. М. Кржижановский, „Хозяйственные проблемы Р. С. Ф. С. Р. и работы Государственной Общеплановой Комиссии (Госплана)“. Вып. 1. М. Декабрь 1921 г. Глава I. Вообще вопросы электрификации России, как и вопросы экономического строительства, невозможно трактовать вне связи с основными идеями этой работы.

граничного производства). Сбывая свои продукты (за исключением той части, которую на известных условиях может оставить за собой государство) на вольный рынок и приобретая с того же рынка предметы проволочества, некоторые сырые материалы и т. д., они дадут тот стимул развитию и подъему крестьянского земледелия, без которого оно не может расти, и которого за истекшие годы не могла дать национализированная промышленность: наибольшим параличом были постигнуты те ее отрасли, которыми обслуживается крестьянское хозяйство. С другой стороны зависимость в некоторых отраслях снабжения от национализированной промышленности дает государственной власти возможность контроля над капиталистическими и кооперативными предприятиями, а этот контроль, когда приспелет время для этого, развернется в направление, соуправление и т. д.

Борьба за социализм оказалась сложнее и длительнее и пути к нему не такими прямолинейными, как это мыслилось в 1918 и 1919 годах. Тогда с одной стороны представлялась крупная социализированная промышленность, которую овладел пролетариат, а с другой—только мелко-буржуазные формы, которые последовательными мерами надо было сначала нейтрализовать, экономически и политически обезвредить, внутренне связать с пролетарской диктатурой общими интересами, а затем технически и экономически согласовать с социализированной промышленностью. Борьба с капиталистическими формами мыслилась едва ли не исключительно в виде вооруженной борьбы с армиями капитала, угрожавшими уничтожить социалистический остров, одинокий среди громадного капиталистического океана.

Такие представления оказались бы правильными, если бы мы нашли некоторые необходимые предпосылки и прежде всего—если бы мы могли организовать постоянный и регулярный продуктообмен между промышленностью и земледелием, городом и деревней. Но это исключалось развалом нашей промышленности за четыре года империалистской войны и еще более глубоким развалом в результате трехлетней осады и последующей блокады России всем капиталистическим миром.

Несмотря на то, нормальный продуктообмен с деревней

все же удалось бы выладить, если бы мы не оставались так долго и до такой степени одинокими. В самом деле, если бы пролетариат уже захватил власть в одной из стран, обладающих современной мощной промышленностью, то при всей разрухе, произведенной войною, товарищеское согласование действий передовой промышленной страны с преобладающе земледельческой Россией давно привело бы нас прямым путем к тому, чего мы вынуждены достигать на окольных путях денационализированных предприятий и свободного рынка: к упрочению союза между городом и деревней. Крепкий экономический союз пролетариата и крестьянства давно был бы уже фактом, и этот союз, онять-таки более прямыми путями, вел бы к возрождению и росту нашей промышленности, к полному преобразованию всех технических основ и экономической организации земледелия.

Теперь мы вынуждены продвигаться пока другим, более сложным способом. В стране пролетарской диктатуры, в пределах одной и той же хозяйственной территории будет разворачиваться и экономическая борьба между социалистическими и капиталистическими формами. Этой борьбой должно решиться, какая из них овладеет «мелко-буржуазной стихией», поведет ее за собою, какая обладает большею способностью к развитию и росту, какая громадным массам крестьянства дает действительный выход из ужасающего развала, а, следовательно, какая в конце-концов политически свяжет эти массы с собою.

Частью продуктов, выпускаемых на рынок с той целью, чтобы пополнить дефициты государственного снабжения, национализированные предприятия тоже свяжутся с крестьянством и тоже будут давать толчок развитию крестьянского земледелия. Еще важнее будет то воздействие, которое Советская власть способна оказывать на крестьянство, организовав снабжение семенами и предметами сельско-хозяйственного инвентаря, производимыми на советских фабриках и заводах или получаемыми из-за границы в порядке национализированной внешней торговли. Большое значение может приобрести агрономическая помощь и практика советских хозяйств, если они превратятся в образцовые, показательные хозяйства, демонстрирующие великие возможно-

сти, таящиеся в современной науке и неразрывно связанной с нею технике.

Связь социалистических форм производства с пролетарской политической властью, бесспорно, с самого начала дает им крупные преимущества в начинающейся экономической борьбе с капиталистическими формами. Но было бы плохо, если бы мы делали ставку только на это: поражение было бы тогда обеспечено. Нечего и говорить, что новый курс требует от нас, чтобы мы в особенности подобрались, подтянулись, научились строгому хозяйственному учету и не возводили бы халатности, дилетантизма, промахов и ошибок в привычку, в систему, в своеобразную добродетель. Может быть, на первых порах к вольному производству обратится хищный и пронырливый капиталист-спекулянт, не представляющий серьезного противника в производственной области, стремящийся просто урвать и сорвать в производстве, как он рвал до того времени в темных операциях рынка с товарами таинственного происхождения. Но было бы грустно, если бы на этом дело остановилось: это значило бы, что новый курс не достиг своих целей. На производственную арену должен выступить и выступит опытный, ловкий и расчетливый капиталистический организатор, а он сумеет придать достаточный удельный вес капиталистическим формам.

Конечно, крупное преимущество социалистическим формам хозяйствования с самого начала дает то обстоятельство, что мы начинаем действовать экономически рационально и оставляем на государственном снабжении технически наиболее совершенные производства. Мы, действительно, отступаем на выбранные нами наиболее сильные позиции, чтобы здесь принять экономический бой с капитализмом. Но опять-таки было бы худо, если бы мы успокоились на этом утешительном сознании. Нам не пристало быть поклонниками капиталистической техники. Какова бы она ни была, она всегда оставалась капиталистической техникой, преследовавшей специфически капиталистические цели: вышибание прибавочной стоимости из рабочего. Этим определялось то, что она сделала, но в такой же мере определялось и то, чего она не сделала, не

хотела и не могла сделать, так как и при технической застойности беспритязательность рабочего обеспечивала достаточно высокую прибыль.

Мы не можем успокаиваться на том, что некоторые наши предприятия в текстильной промышленности и в горном деле по техническому оборудованию не уступают английским или германским. Следует помнить, что на многих заводах Урала, Донбасса и центральной России ручным трудом выполняются самые тяжелые операции, которые было бы легко механизировать и которые давно механизированы на металлургических заводах Англии и Германии. Следует вообще помнить, что, пока деревня давала капиталу крепких живых рабов в большем количестве, чем ему требовалось, он неохотно и только побуждаемый перспективой чрезвычайного повышения прибыли прибегал к замене их рабами из железа и стали.

Социалистические формы докажут свое превосходство над капиталистическими, если, перенеся самые тяжелые производственные операции на машины, они облегчат труд и при уменьшенных затратах трудовой энергии станут давать возрастающее количество продукта. Уже теперь надо учитывать, что, как бы ни упирались отдельные группы буржуазии Антанты, приближается время, когда на почве Советской России развернется борьба между социализмом и западным капиталом, которому под давлением всех обстоятельств придется искать здесь для себя приложения.

Значит, нашим лозунгом должно быть не только восстановление старой техники, не простое усвоение того, что осуществлено многими капиталистическими предприятиями, но при первой же возможности и подъем, глубокое преобразование усвоенного технического базиса, движение к тем формам, которые по справедливости можно будет назвать социалистическими формами техники.

Старая паровая техника, — да, на основании всего, что, как мы видели, уже делается в капиталистической Европе и Америке, мы должны назвать ее старой техникой, — эта техника не в силах дать удовлетворительный выход. Его может дать только электрическая техника. Постройка одной электрической станции хотя бы в 10.000 киловатт,

всесторонняя электрификация хотя бы одной крупной шахты даст много больше для укрепления завоеваний пролетариата и для пропаганды социализма, чем десятки и сотни тысяч экземпляров брошюр с длинными колоннами цифр и многие тысячи пестро размалеванных плакатов с нескладными и прямо уродливыми фигурами, ведущие бумажным способом «производственную пропаганду» и более или менее беззаботные к объективным условиям производства.

Необходимо обратить усиленное внимание и еще на одну сторону дела. Во многих тяжелых производственных операциях, к тому же протекающих в самой антигигиенической обстановке, мы пока пользуемся искусными профессионалами, полученными в наследие от капиталистического общества. Но здесь наблюдается то тревожное явление, что они уходят, не оставляя заместителей. В прокатных цехах на некоторых уральских заводах работа держится на 50—65-летних стариках. Они работают изумительно. Но около них не видно молодежи, которой они передали бы свое искусство, граничащее с виртуозностью. Эти трудовые процессы, требующие сочетания большой физической силы с исключительным хладнокровием, ловкостью и навыком, протекающие в условиях, при которых над работниками висит постоянная угроза увечья и только редкие счастливы избегают ревматизма, плевритов и воспаления легких, положительно отталкивают от себя молодежь. Она не может проникнуться такой любовью к этому делу, которая не подлежит никакому сомнению у старых прокатчиков, но которая наблюдается и в других профессиях, требующих от рабочего более или менее исключительных данных. Острый недостаток квалифицированных рабочих скоро наступит или уже теперь наступает среда таких групп, как опытные тартальщики на нефтяных промыслах, забойщики в угольных коях и т. д. С величайшей болезненностью сказывается недостаток рабочих даже среди таких совсем не квалифицированных категорий, по своей общедоступности не являющихся профессиями в строгом значении слова, как, например, рабочие на торфяниках.

Во многих случаях дело заключается не только в чрезвычайно повышенных требованиях, которые известные опера-

ции предъявляют к физической силе и выносливости рабочего: такое же или даже первенствующее значение имеет и общая обстановка работ. На четверть версты и глубже (во многих коях Англии—уже больше версты) под земной поверхностью, в постоянной духоте, сырости и грязи, в темных и узких норах, переполненных угольной пылью; среди грязной жижи торфяных болот, иногда погружаясь в нее по колена и выше; около адского жара горна, в двух шагах от которого уже охватывает ледяной холод, врывающийся через ворота и многочисленные щели литейного или прокатного цеха; круглые сутки среди неумолчного терзающего грохота и шума машин, к которому человек только будто бы «привыкает», в облаках пыли, постоянно смешивающейся с потом на теле и столь же постоянно иссушающей слизистые оболочки дыхательных путей: капитал для всех кругов своего ада находил новые и новые поколения работников, которые, быстро сгорая, освобождали место новым работникам, потому что они, подгоняемые плетью голода, всегда целыми вереницами выжидали своей очереди. Напротив, в настоящее время отовсюду получаются указания, что все труднее отыскивать заместителей для старых работников, что здесь необходимы какие-то меры совершенно экстренного порядка. И никакая «производственная пропаганда» или широкая постановка профессионального образования сами по себе этой беде не помогут и не возместят естественной убыли старых рядовых работников. Более того: некоторые из мер этого порядка, проводимые обособленно, способны только облегчить уклонение от целого ряда отраслей производства, если общие условия труда останутся неизменными.

Социализм глубоко изменяет всю психику рабочего и выпает его самосознание. Многие приемы труда, для которых капитализм находил работников, совершенно неприменимы в социалистическом обществе.

Но ведь и та техника, которая была построена на этих приемах работы и предполагала постоянный приток новых беспритязательных работников, все более порабащаемых и психически принижаемых, опустошаемых процессом труда, быстро отживает свое время. Бессмысленно приставлять живого работника к операциям, которые с таким же или с еще

большим успехом может выполнить механизм; бессмысленно превращать в автомата живого человека, когда техника создает самые совершенные мертвые автоматы. Неэкономно использовать самую ценную производительную силу, человека, и характером использования преждевременно разрушать его, если главную тяжесть выполняемых им операций можно перенести на создаваемых им стальных и железных работников. Ее надо применять только к таким операциям, где она действительно незаменима или где ее замена пока неэкономна, так как она сопровождалась бы уменьшением количества продукта на единицу затраченного труда. Но крайне сомнительно, много ли можно указать таких случаев, где для коренного улучшения условий труда требовалась бы широкая механизация производственных процессов, и где она не окупалась бы увеличением производительности.

Чем развитее, совершеннее машина, тем более работа сводится к управлению ею. По мере того, как исполнительный механизм (собственно «рабочая машина») уходит из рук рабочего, передается сложному двигательному аппарату, развивается в автоматический, самодействующий механизм, работник перестает непосредственно-механически оперировать последним: эти функции передаются мертвому двигательному аппарату, мотору, которому механическая энергия в свою очередь передается от парового котла, гидроэлектрической станции и т. д. Работник же должен контролировать автоматический механизм: направлять его действия (строгальная, токарная, сверлильная машина), исправлять погрешности (ткацкий, прядильный станок), устранять возможность их повторения. Его труд, некогда чисто-исполнительский, по своему общему характеру все больше приближается к организаторскому труду. Такое впечатление становится непреодолимым при наблюдении некоторых производственных процессов даже в капиталистических заведениях: например, работы ткача разом на трех-четырех ткацких станках; работы прядильщика за мюлей, орудующей разом сотнями веретен; или при взгляде на современную прокатную мастерскую, где раскаленная стальная болванка в полтора-два десятка пудов, подчиняясь незаметному нажиму рычага или кнопки, послушно скользит от пе-

чи к прокатной машине и чисто автоматически, при отсутствии всякого мускульного напряжения со стороны работников, в быстрой, едва уловимой для глаза последовательности передается из одного вала в другой, каждый раз все более утончаясь и приближаясь к предположенной форме. Здесь непосредственно представляется, что «работают» недоушевленные рабы-механизмы, человек же только организует и согласует их действия: создается техническая основа для того перехода «от управления людьми к управлению вещами», о котором, следуя за великими утопистами, говорил Энгельс.

Но зато и от рядового работника теперь требуются необходимые данные для того, чтобы сделаться организатором. Большая физическая сила, беспритязательность, чисто физическая выносливость здесь мало помогут. Необходимо понимание направляемого и контролируемого механизма, необходимо общее понимание производственного процесса в целом и взаимной связи его элементов, необходима длительная и повышенная внимательность: короче, необходима трудовая, производственная интеллигентность, не совпадающая с интеллигентностью научного работника, но и не противоположная ей. Или, говоря иначе, новая техника требует от работника как раз таких психических свойств, которые порождаются социалистическим обществом, и этот новый работник только при условиях, создаваемых глубоким проникновением современной научной техники во все производственные отношения, может показать, какую несравненную производительную силу он представляет. Но полная рационализация производства, механизация всех производственных операций, широкий и всесторонний переворот в технике, унаследованной от капитализма, без электрификации положительно немислим во многих отраслях, при том наиболее важных для современной промышленности.

Член социалистического общества, новый рабочий, не может длительно оставаться в такой бытовой обстановке, в какой капитализм заставлял существовать подневольного рабочего. В экономической жизни все строго и неумолимо соотносительно. Горсточка риса в день и какие-нибудь

мрачные, грязные и сырые землянки дают китайского кули, который еще пригоден в качестве мало производительного чернорабочего, но оказался бы беспомощным, бесполезным и, вероятно, опасным на заводе, оборудованном тонкими и сложными современными механизмами, приближающимися к организму по художественной отчетливости и целесообразности своих действий при умелом управлении искусным рабочим. Краюха черного хлеба, капуста, квас, коечно-каморочные помещения, темные казармы и бараки с их отчаянной грязью, вонью и притупляющей скученностью могли давать только рабочего русской капиталистической промышленности, с продолжительным, но зато рыхлым рабочим днем, не способного к виртуозной уверенности в управлении сложной машиной. Задавленный и забитый сельский рабочий, на котором все еще тяготели многочисленные остатки крепостнических отношений, и который жил в более отталкивающей обстановке, чем создаваемая помещиком для породистого скота, с первого же выхода портил машины, считавшиеся редкостью прочными, и больше калечил жней и косилки, во многих случаях и себя, чем работал на них.

Если мы хотим создать технику, которая дала бы нам возможность быстро двигаться вверх и вперед, мы должны внести в жизнь работника больше уюта, тепла и света. Рабочий класс, создающий новую жизнь, не может идти по иному пути. Но этот путь тоже ведет через электрификацию.

Только при полной отрешенности от реальных условий пролетарской диктатуры можно было бы схематизировать вопрос и расчленив единую задачу на обособленные этапы: сначала надо направить все силы на простое восстановление старо-крестьянского хозяйства, затем обратиться к восстановлению, в порядке ремонта, основных отраслей промышленности и транспорта, потом, развязав свои руки в этих областях, подойти к созданию нового земледелия и новой промышленности на новом техническом базисе, и только после того поставить вопрос о проветривании и очистке рабочих жилищ и о полном преобразовании повседневного быта. При такой «систематичности» был бы неизбежен

быстрый срыв пролетарской диктатуры: слишком мало оправданий имела бы она за себя в глазах самого класса-диктатора. Эта последовательность верным путем привела бы в мелко-буржуазному вырождению революции.

Мы уже теперь должны представлять себе, какой общий вид должно получить наше возрожденное хозяйство: такие-то размеры добычи нефти, угля, торфа и дров, производства железа, стали и меди, хлеба, мяса и текстильных изделий, такое-то новое распределение промышленности по стране, в зависимости от местонахождения главных природных богатств, такая-то сеть и провозоспособность железных дорог, такая-то потребность различных отраслей в меди, железе, стали, машинах, энергии, таковы-то возможные источники получения этой энергии, таково-то самопотребление промышленности и земледелия, таковы-то потребности населения в предметах существования, таковы-то количества продуктов, которые все еще придется ввозить и оплачивать нашим вывозом.

Такой план, такая картина основных отношений будущего хозяйства России уже существуют. Он выработан в 1920 году Государственной Комиссией по Электрификации России («Гозэпро») и называется «Планом электрификации Р. С. Ф. С. Р.». Электрифицировать «вообще», вне зависимости от определенных экономических условий, невозможно. Связать, сжать, сдавить весь план электрификации и всего будущего хозяйственного строя современной развалившейся экономикой было бы бессмысленно: это значило бы отдаться во власть случайного, капитулировать перед ним, идти с завязанными глазами, строить новый дом на не убранных, не расчищенных, не приведенных в порядок развалинах старого дома, это значило бы отказаться от всякого изменения техники, от всякого движения вообще.

При всей скудости наших реальных возможностей, они должны развиваться и расширяться. И мы должны теперь же наметить, к чему они должны привести нас в своем поступательном движении, какое распределение и сочетание различных отраслей производства мы должны получить, к каким техническим возможностям нам надо стремиться. Только таким способом, определив направление, в по-

тором нам придется двигаться, мы сумеем внести необходимую планомерность и в нашу текущую работу.

Если бы такой план был выработан в капиталистическом обществе, цена его была бы не больше нуля,—это хорошо видит и Баллод-Атлантикус. Экономические отношения в капиталистическом обществе движутся в ту сторону, куда их толкает слепая власть стихийных сил мирового рынка. Ими определяется известная пропорция между различными отраслями производства, распределение производительных сил между ними, преобладание тех или иных технических форм, географическое размещение промышленности и земледелия.

Конечно, государство некоторыми способами может вызывать известные переброски и перемещения. Один из таких способов—постройка железных дорог к областям с еще незатронутыми природными богатствами. Но и тут государство оказывается в полном плену у властных капиталистических групп, которые, яростно отстаивая свои «благоприобретенные права», решительнейшим образом отвергают все, что способно вызвать значительный сдвиг в сложившихся соотношениях: перекинуть поток перевозок на новые линии, создать конкурентов, почерпающих особую силу из громадных еще незатронутых природных ресурсов. На примере западно-европейских стран и Америки мы уже видели, какие препятствия возникают благодаря этому перед другим способом государственного воздействия на общее движение экономики, перед планомерной электрификацией в национальном масштабе.

Выработка планов хозяйства, заглядывающих достаточно далеко вперед, для капиталистического государства—праздное занятие, потому что нет за ними реальных общественных сил, которые могли бы последовательно и настойчиво проводить их в жизнь, и потому что действительное движение капиталистического общества определяется силами иного порядка, стоящими вне сознательного общественного управления и контроля.

Напротив, социалистическое хозяйство, это прежде всего плановое хозяйство. Оно, в зависимости от учета потребностей, может сознательно направлять все общественные силы и ресурсы в ту или другую сторону. Оно, дей-

ствительно, может ставить перед собой определенные задания, охватывающие длительный период, и систематически, последовательно идти к разрешению этих заданий. При распределении ресурсов между различными отраслями только две силы лежат вне его власти. Это, во-первых, влияние непредусмотримых чисто стихийных условий природы, которые будут оказывать большое давление до тех пор, пока сельское хозяйство не перейдет на новые технические основы. Это, во-вторых, общее экономическое положение в окружающем капиталистическом мире, которое за спиной капиталистов решает, в каком количестве избыточные продукты социалистического общества могут быть поглощены капиталистическим рынком и какое количество капитала в денежной, товарной или непосредственно производительной форме эти страны отпустят в социалистическое государство.

Отступив «в черту Садовой» и сосредоточив здесь свои ресурсы и силы, мы должны начать с основательного подсчета. А затем мы открываем кампанию, —ряд последовательных, с каждым годом все более разворачивающихся кампаний, которые неуклонно, шаг за шагом, должны вести нас к осуществлению выработанного общего плана хозяйства.

То, что наметила Гоэлро в своем плане 1920 года, можно назвать завершением продолжительного похода, длительной кампании, рассчитанной на один—полтора десятка лет. Оно может быть достигнуто рядом ежегодных продвижений, все более и более приближающих к цели. Для того, чтобы приближать к цели, они тоже должны совершаться по плану, —или по ряду последовательно разворачивающихся оперативных планов, из которых каждый намечает задачи на сравнительно короткое время, на какой-нибудь год. Дальнейшая разработка общего плана, который в 1920 году был набросан лишь в порядке «первого приближения», и расчленение его на последовательные оперативные планы лежит в настоящее время на Государственной Общеплановой Комиссии (Госплан). И совершенно естественно, что одной из секций этой комиссии является Секция Энергетики, которую сменилась Гоэлро и для которой вопросы электрификации являются частью более общего вопроса об усилении снабжения страны энергией из различных источников.

План хозяйства не может быть жестким, неподатливым в своих элементах планом. Политика и экономика—не арифметика. Здесь приходится решать уравнения с текучими, изменяющимися, иногда—это надо прямо сказать—с гадательными величинами. Экономика и политика—даже не архитектура. Да и там во время исполнения, при составлении оперативных планов на каждой стадии постройки приходится отступать от первоначальных предположений строительного плана: заменять кладку из камня кирпичной кладкой, крыши из оцинкованного железа крашенными, угольные топki центрального отопления нефтяными. Многое выясняется только в ходе работ и до начала последних не может быть учтено с полной точностью. Но, как архитектор, который начал бы строить без плана, толком ничего не построит, так и в социалистическом государстве рабочий класс был бы осужден топтаться на месте, разрушать едва начатое, снова и снова подходить с другого конца, опять забрасывать недоделанное и т. д., если бы он не выяснил и не сказал себе, к чему он должен идти, что и как надо построить.

Вырабатывая оперативные планы на 1922, 1923 и 1924 годы и выделяя известные ресурсы на горное дело, на текстильную промышленность, транспорт, земледелие, пролетариат уже теперь должен сказать себе, что его промышленность и земледелие не будут простой копией того, что было в капиталистической России. Соотношение всех частей будет иное, многие части отпадут на вечные времена, так как отпадают питавшиеся от них паразитические классы.

Имея перед глазами картину своего строя хозяйства, пролетариат должен не просто восетановлять наиболее необходимое из того, что уже было, но и производить известные сдвиги и передвижки. Сказав себе, что новейшая техника—электрическая техника, он ежегодно, в меру сил и ресурсов, должен вносить в унаследованное старое своего рода «поправки». Строгий учет покажет, что возрождение с такими сдвигами и поправками обойдется дешевле и быстрее даст положительные результаты, чем рабское копирование старого; более того: только оно и дает действительный выход из тупика.

При арифметическом, статическом подходе к делу все планы электрификации являются делом неосуществимым, утопическим, сплошную «электрификацией». При жизненном, действенном, диалектическом подходе к вопросу, он положительно ничем не отличается от таких задач, как увеличение добычи угля или нефти, закладка новых буровых, разработка новых залежей угля, усиление транспорта, постройка новых вагонов и т. д. И ошибка заключается именно в том, что из вопросов электрификации создали что-то качественно отличное от остальных вопросов земледелия, промышленности и транспорта. Как определенное задание, со стороны осуществимости, все они едины и нераздельны. Отличие электрификации только в том, что она пронизывает все остальные вопросы возрождения нашей экономики.

Конечно, при теперешней нищете, обостренной двумя страшными неурожаями, продвижение может быть только очень медленное. Тем не менее «Электропередача», несмотря на особые затруднения, связанные с поломкой турбин, увеличила отпуск энергии с 31,8 миллионов килоуатт-часов в 1920 году до 38,8 миллионов килоуатт-часов в 1921 году, т.-е. на 24% за один год; тем не менее к тому времени, когда выйдет книга, будет открыта новая, Каширская центральная станция, которая с самого начала увеличит существующее снабжение Москвы электрической энергией на 20—30%; тем не менее, если не во второй половине 1922 года, то в первой половине 1923 года под Петербургом начнет свои действия новая же центральная станция, Уткина Заводь, которая к 50.000 килоуатт мощности существующих станций разом присоединит еще 10.000 килоуатт, т.-е. 20%, во втором году увеличит свою мощность до 20.000, а еще через год до 30.000 килоуатт: т.-е. увеличит теперешнее снабжение петербургского района электрической энергией на 60%, более, чем в полтора раза, так что оно будет значительно превосходить все довоенные величины. Все это—факты, как бы ни было скромно их значение в общей экономике страны, все это—продвижения, подобных которым не так-то уж много в сфере промышленности и транспорта.

Может быть, я ошибаюсь, но литература по электрификации России порождает во мне одно навязчивое представле-

ние: это дело до сих пор еще не вышло из центра, не подхвачено местами, не поставлено, как практическая задача. Пропаганда почти не коснулась мест. Они ждут толчка извне, а внимание центра пока естественно поглощено Москвой и Петербургом. Если бы места взялись за дело, мне кажется, что кое-где, например, в Бакинском и Донецком районах, не пришлось бы смотреть на электрификацию, как на вопрос не сегодняшнего, а более или менее отдаленного «завтрашнего дня»: у них близились бы к окончанию свои Каширские станции и Уткины Заводы. Своей диалектической практикой они разрушили бы ту атмосферу безнадежности, которую это дело окружается для статической арифметики. Примеры мелких станций чисто местного значения, речь о которых будет впоследствии, в свою очередь показывают, что даже слабым, бессильным, мелким местам, несмотря на их скудость ресурсами, тем не менее удастся, вопреки всему, выкроить «фонд накопления».

Экономическая разруха в величайшей мере ограничивает свободу нашего строительства. И в общем плане всего хозяйства и в оперативных планах последовательных кампаний повторение получает явственный перевес над творчеством, возрождение, восстановление — над воссозданием на новых основах. В 1920 году, когда Гоэлпро составляла свой первый план, и когда мы не могли знать, что за первым голодным годом последует второй, еще более жестокий, она, несомненно, исходила из предположения более благоприятных условий, чем оказались действительные условия. Поэтому она вносила в свои планы больше экономического рационализма, свободнее относилась к унаследованному от старой истории, чем, — как это теперь стало видно, — позволяют наши ресурсы. Пожалуй, это отразилось ярче всего на проекте электрификации Северного района.

Ошибки учета или, вернее, неизбежные дефекты предвидения заставят изменять оперативные планы, но они не уничтожают общего хозяйственного плана. Если бы вместо неурожая у нас был большой урожай, мы уже теперь действовали бы бесконечно свободнее. И с каждым годом, по мере того, как мы шаг за шагом станем выкручиваться из разрухи, мы все с большей свободой будем со-

ставлять оперативные планы и все больше считаться с требованиями экономической рациональности. Мы не отказываемся от движения к ней,—мы только вынуждаемся двигаться медленнее и избирать не такие прямые пути.

Это в равной мере относится как к рациональности в технической организации производств, так и к географическому распределению их по стране. В современном распределении производительных сил, т.-е. рабочей силы и орудий труда, отпечатлелись и закрепились не современные технические возможности и не то, что в настоящее время было бы общественно рационально. В нем выразилась капиталистическая целесообразность, определявшаяся с одной стороны стремлением к возможно быстрому вышибанию наибольших масс прибавочной стоимости, а с другой стороны, ограничиваемая и стесняемая раздроблением общественных производительных сил между многочисленными частными собственниками. Но промышленный капитал пришел сравнительно поздно, лишь в недавнее время, когда в географическом размещении производств успели наслоиться и напластоваться прошлые эпохи экономической истории.

Размещение рабочего населения по стране в основных чертах сложилось в торгово-капиталистическую эпоху нашей истории. Торговые пути с экономически отсталого Запада на тогдашний экономически передовой Восток, шедшие через Новгород, а затем через Архангельск, перекрещивались в теперешней Московской губернии; это естественно вызывало здесь скопление сравнительно плотного населения и превращало область в один из главных центров внутренней торговли. Возрастающие нажимы на крестьянство, неизменно сопровождающие развитие товарной торговли и товарного производства, создавали «избыточное население». Оно представляло готовые кадры рабочей силы для капитала, начавшего свое превращение из торгового в производственный капитал. Найдя около главного торгового центра рабочую силу, выгоняемую беспощадной крепостнической эксплуатацией, капитал около этого же основного центра сбыта готовых продуктов и приобретения сырья стал строить свои предприятия. Таким образом уже в XVIII столетии были заложены основы текстильной и мелкой металлургиче-

ской промышленности Центральной России. Развитие Макарьевской (Нижегородской) ярмарки укрепило положение этой промышленности, упрочив за нею почти полную монополию на ближне-восточных рынках и облегчив снабжение привозным сырьем.

То же повторилось в истории Петербурга, этого «окна в Европу», которое русский купец прорубил рукою Петра. Первоначальные кадры наемных рабочих дало подневольное население, согнанное со всех концов России кнутом помещика и дубинкой Петра. Промышленность начала с обслуживания потребностей судоходства. С переходом к паровому транспорту здесь совершенно естественно развивалась тяжелая металлургическая промышленность, а затем так же естественно выростали те ее отрасли, для которых требовались громоздкие машины заграничного производства, привозный уголь и привозный заграничный металл. Так возникло то явление, необъяснимое из современных условий русской промышленности и транспорта, с болезненной остротой ощущавшееся во время войны и блокады, что крупнейшие производства в решающих отраслях новейшей тяжелой промышленности создались во многих сотнях верст от богатейших русских источников металла и угля. На перевозку по железным дорогам каждой тысячи пудов угля и чугуна из Донбасса в Петербург приходилось сжигать 800 пудов угля, которые как бы развеивались по воздуху. Этот расход устранился бы, если бы переработка чугуна в машины, котлы и т. д. велась в самом Донбассе.

К восьмидесятым и девяностым годам прошлого века, когда стала разворачиваться промышленность Донбасса, капитал успел создать обширную армию окончательно пролетаризованного населения и острое скрытое «перенаселение» деревень. Переброской этого населения к поднимаемым природным богатствам занялся подрядчик, типичнейшая фигура первоначального накопления; при содействии капитала и государственной власти он законтрактовывал десятки и сотни рабочих и целыми поездами, целыми баржами, как скот, доставлял их в распоряжение капитала, а тот, создавая для них скотские условия жизни, извлекал фантастические барыши из их беспощадного потребления и

истребления. Только посредством таких методов, прикрывавших капиталистической оболочкой крепостническое существо, было достигнуто приложение рабочей силы к природным богатствам Донбасса, и новая промышленность сложилась там, где по естественным условиям ей следовало возникнуть.

Это—типичный пример тех способов, которые капитал применяет в своей внутренне-колонизаторской деятельности, при распространении на новые области. Так же он действовал при насаждении хлопчатых плантаций в Средней Азии, при постройке железных дорог, напр., Архангельской и в особенности Амурской, через пустынные до того времени территории—впрочем, попрежнему пустынные и теперь.

За сравнительно немногими исключениями, как, например, Донецкий бассейн и Урал, наша промышленность сосредоточена в областях, где для нее нет многих необходимых природных условий. Она вынуждена перевозить громоздкое топливо и сырье на многие сотни верст, самыми неэкономичными способами, пользуясь слабыми путями сообщения, почти лишенная дешевого водного транспорта. Капитал мог с этим мириться, пока, употребляя старинное выражение Розы Люксембург, «гипертрофия прибыли», т.-е. непомерное, ненормальное разрастание барышей, была постоянным явлением русской промышленности. Но это не могло бы продолжаться до бесконечности,—и уже при капитализме должны были начаться и действительно шли неизбежные сдвиги: сдвиги ощупью, с громадным расточением производительных сил, с таким же смутным и туманным пониманием их истинной причины, какое уже наблюдалось при подъеме Донца и одновременном относительном захудании Урала и Домбровского района.

Напротив, на наших пустынных окраинах—громадные и совершенно нетронутые богатства. Капитал мало интересовался ими и мало их знал. Почти ничего не делалось для их изучения и для открытия новых богатств. Редкие, слабые и случайные, скудно обставленные экспедиции, посылаемые учеными обществами на правительственные средства,—к этому сводилась вся исследовательская работа прежнего времени. Да и эти экспедиции мало интересовались земными

нодрами и минеральными богатствами, а чаще вели стратегическую разведку путей, которые наиболее привлекали русский империализм: не даром они имели заметный уклон в сторону англо-азиатских владений.

В девяностых годах прошлого века помещик Курской, Орловской, Тамбовской и соседних губерний, в своем потребительском размахе заложивший и перезаложивший все свои земли и почувствовавший, что, несмотря на широкую самопомощь из государственных средств, все же близок конец, вдруг заинтересовался «магнитной аномалией» ¹⁾. Не щадя остаточных средств, он гонялся за проф. Лейстом и его учениками, чтобы те, найдя в его имении богатые запасы железной руды, предотвратили сословную смерть. Но эта помещичья эпидемия научных исследований осталась мимолетным эпизодом и не могла дать того, что дало бы систематическое и всестороннее изучение наших природных богатств.

Ничто не влекло капитал в эту сторону. Расширяя предприятия в Петербургской или Центральной области, пристраиваясь к несомненным богатствам Урала или Донца, он наверняка мог рассчитывать на высокую прибыль. К чему бы капиталист стал тратить на ученые экспедиции? Во-первых, это—дело ненадежное: еще неизвестно, найдут ли они что-нибудь ценное. А, во-вторых, если найдут, то эту находку прежде всего использует для себя землевладелец, который сразу учтет найденное, взвинтив арендную плату и продажную цену земли. Затем к готовенькому придут другие предприниматели, капиталистически более сильные и ловкие, отгеснят его назад, вырвут у него добычу, и окажутся, что он расходовался для других.

Что касается угля и железа в слабо населенных губерниях, для овладения ими недостаточна и самая большая концентрация общественных производительных сил, какой может достигнуть отдельное капиталистическое предприятие, хотя бы ему удалось успешнейшим образом провести под-

¹⁾ Намагнитченная стрелка, насаженная на горизонтальный стержень, вообще стоит горизонтально. Но если в земле находятся залежи железной руды, она одним концом склоняется вниз. Чем больше эти залежи и чем поверхностнее они расположены, тем больше это отклонение стрелки, или эта „магнитная аномалия“.

писку на акции. Такое дело было бы по плечу только государству, которое командует всеми производительными силами общества. Исход пресловутых попыток «оживления Севера» и Сибири, связанных с именем Мамоштова, был серьезным предостережением для остальных капиталистов. Во всяком случае снаряжение экспедиций в неведомые области, это—дело капиталистического меценатства, причуды, своеобразного маленького развлечения; только через уже извлеченную прибыль оно связывается с нормальной капиталистической практикой.

Так могло случиться, что за четыре года существования Советской власти произошел, по справедливому выражению т. Кржижановского, «революционный сдвиг» в познании наших минеральных богатств. Иллюстрацией может служить следующий учет угольных залежей в некоторых областях. Первая графа показывает, как исчислялась их мощность в 1917 году, вторая—те цифры, которые получены на основании более точных изысканий в последнее время.

РА И О Н Ы.	Исследованные запасы в миллионах тонн.	
	1917 г.	1920 г.
Донецкий бассейн	55.613	59.613
Московский	1.578	11.578
Урал	113	632
Туркестан	157	475
Киргизская степь	100	600
Кузнецкий бассейн (в Зап. Сибири) . . .	13.625	250.000
Иркутский район	150.000	150.000
Амурский бассейн	188	359

Для оценки сравнительного значения этих цифр и тех колоссальных производственных возможностей, которые вы-

ражаются ими, приведем данные относительно запасов угля в некоторых других странах (все они взяты в прежних довоенных границах):

	Милл. тонн.
Северная Америка	5.100.000
Южная Америка	32.000
Африка	57.000
Австралия с островами	170.000
Германия	423.000
Англия	192.000
Австро-Венгрия	59.000
Франция	17.000
Бельгия	11.000
Испания	8.000
Италия	250

Но и данные 1920 года для России надо признать только предварительными, основанными на самых грубых приемах исследования, коснувшегося главных массивов. Ближайший подход, напр., к Кузнецкому району заставляет геологов оценивать мощность его угольных пластов в 500—600 миллиардов тонн, т.-е. больше, чем все запасы прежней Германии и втрое больше, чем залежи Англии. А у нас еще не учтены другие богатые угольные местонахождения Западной Сибири, соседние с Кузнецким районом, и совсем не упомянуты разнообразнейшие минеральные богатства—и в том числе залежи каменного угля—на более близком к нам севере Европейской России.

Если бы мы вообще были богаче и не были бы до такой степени разорены семью годами войны, то уже теперь были бы осуществимы планомерные сдвиги населения и производства в сторону наиболее благоприятных природных условий. Пролетариат не страдает историческим фетишизмом, для него нет никакой святой земли, никакой Палестины, самые развалины и камни которой были бы освящены историческими воспоминаниями или просто фактом своей древности. Если он и признает какую-нибудь землю своей обетованной землей, так это та, в которой труд скорее и полнее всего может развернуть свои творческие способности.

С этой точки зрения при более богатых ресурсах было

бы целесообразно оставить мысль о точном восстановлении и в особенности о дальнейшем форсировании, напр., петербургской промышленности, жестоко пострадавшей от недостаточного ремонта, хронического отсутствия сырых материалов и топлива, от отлива многих тысяч искусных рабочих, от повторных эвакуаций и реэвакуаций. Если бы уже теперь сделалось возможным хозяйствование, диктуемое не стремлением как-нибудь перебиться, а дальновидным учетом, охватывающим продолжительный ряд лет, то уже теперь было бы правильно, мирясь с сокращением производства на ближайшие годы, начать планомерную передвижку на север или на юг, туда, где громадные залежи угля расположены по соседству с столь же мощными залежами железной руды и местонахождениями «цветного металла» и руд, из которых добывается этот металл: цинк, свинец, олово, алюминий, медь и т. д. Широко поставленная просветительная работа наряду с мерами к созданию благоприятных условий жизни в новых местах обеспечила бы необходимый приток рабочего населения. Не представляло бы особых затруднений и привлечение из-за границы необходимых технических сил и квалифицированных рабочих, которые помогли бы поставить совершенно новые для нас производства, приобретающие в настоящее время колоссальное значение (см. главу третью), а также революционизировать приемы работы в прежних производствах.

Конечно, здесь пришлось бы все создавать заново. Но зато веления новейшей техники не встречали бы никаких ограничений. Когда возобновляется старый завод, направление работ неумолимо предписывается тем, что сохранилось: паровыми котлами, величиной и местом кочегарки, передаточным механизмом, самым расположением стен, даже одним только устройством освещения. Поэтому тут возможно только возобновление, только некоторые отклонения от старого, небольшие поправки к нему, но отнюдь не переход на совершенно новый технический базис. В этом—разгадка того факта, почему старые по своему промышленному развитию страны обыкновенно технически отстают от молодых, и почему старинные предприятия по характеру своего оборудования так сильно уступают новым. Дело не только в скла-

дывающейся рутине и в какой-то приверженности «к старинке», но и во власти того остова, костяка, который каждой старой фабрикой и заводом наследуется от прежних стадий развития.

В новых местах, до которых капиталистическая промышленность еще не добралась, все можно было бы построить с полной технической рациональностью, и, следовательно, на основе самой широкой и всепроникающей электрификации. Революционный сдвиг в географическом размещении производств шел бы рука об руку с революционным переворотом во всей технике нашей промышленности (и земледелия). И простой подсчет показал бы, что, немного сократив на несколько лет производство предметов непосредственного потребления, мы уже через какое-нибудь пятилетие были бы вознаграждены при прежних трудовых затратах громадным увеличением продукта, немислимым в том случае, когда мы просто подновляем старые производства на старых местах.

В настоящее время экономическая разруха исключает возможность такого глубоко революционного, последовательно рационального подхода к делу. Но, вынужденный восстанавливать старое в большей мере, чем оно того заслуживало бы, пролетариат должен продвигаться таким способом только в меру действительной необходимости. Сейчас все обстоятельства сложились так, что он делает почти только то, что волей-неволей приходится делать, и что свобода выбора почти совершенно отсутствует. Но не всегда будет так. И уже теперь следует избегать всего, что позже затруднило бы для нас строительство своего собственного мира, уже теперь к вынужденному простому воспроизведению необходимо присоединять элементы творчества.

В ходячих представлениях об осуществимости электрификации обычно упускается из виду еще одна сторона: пролетариат России никогда не думал создавать изолированное социалистическое государство. Самодовлеющее «социалистическое» государство — мелко-буржуазный идеал. Известное приближение к нему мыслимо при экономическом и политическом преобладании мелкой буржуазии; в обособлении от внешнего мира она ищет способа для закрепления

своих экономических форм, которые новой техникой и новой экономикой превращены в самые неустойчивые формы.

Конечно, если хозяйственная территория, охватываемая пролетарской диктатурой, достаточно обширна и представляет большое разнообразие и богатство природных условий, ее обособленность не исключает возможности развития производительных сил, являющегося экономической предпосылкой пролетарского социализма. Но продвижение к нему будет до отчаяния медленным, и социализм будет долго оставаться до крайности худосочным социализмом, если только не произойдет срыв его политических предпосылок, в особенности вероятный в такой обстановке. Точно так же и за «китайской стеной» в конце-концов развились бы капиталистические отношения; но та работа, которую китайские капиталисты, имеющие за собою европейский и американский капиталы, выполнили в несколько десятилетий, потребовала бы много веков.

Западный капитал сыграл колоссальную роль в экономическом развитии России,—как и Америка и Германия в свое время пошли ускоренным темпом в своем капиталистическом развитии только благодаря иммиграции (вселению) английского капитала. До самого конца русский капитал не мог существовать вне постоянных связей с Западом. И теперь вне этих связей он обнаружил бы свое полное бессилие и неспособность восстановить русскую промышленность. Ведь ее строй таков, что многое необходимое для нее: орудия, машины, сырые материалы, продукты химической промышленности, некоторых отраслей металлургической промышленности, пока слабо представленных или и совсем не зародившихся в России,—она должна была получать из промышленно передовых стран. Несмотря на отсталый, в общем средневековый уклад земледелия, многие необходимые для него предметы: не только машины и минеральные удобрения, но и простые плуги, серпы, косы,—в достаточном количестве и удовлетворительного качества оно получало тоже только из-за границы.

Конечно, будет правильно, если укажут, что у нас на редкость благоприятные условия для производства многочисленных предметов, которые до сих пор получались из-за

границы. Но это не ответ. У нас нет машин для оборудования этих производств, нет знакомых с ними рабочих и нет техников, которые сумели бы поставить новое дело. Все это будет у нас в свое время, и необходимо стремиться к тому, чтобы это было как можно скорее. Но и здесь без содействия заграницы мы окажемся на первых порах совершенно беспомощными и бессильными.

Успешное социалистическое строительство возможно лишь при использовании громадных ресурсов западно-европейской промышленности. За время войны она показала свою гигантскую мощь, направленную тогда на дело разрушения. Но столь же мощной она осталась бы и в том случае, если бы направила свои силы на творческую работу. Конечно, она сильно пострадала во время войны, глубокое противоречие между производительными силами и капиталистическим способом их использования длительно парализует ее. Тем не менее, если бы в одной из первоклассных промышленных стран, в Англии или в Германии, пролетариат захватил политическую власть в свои руки, сочетание мощных промышленных ресурсов этой страны с громадными, непочатыми естественными сокровищами России дало бы возможность быстро двинуть вперед социалистическое строительство в обеих странах.

Буржуазия стран Антанты хотела задушить Советскую Россию непроницаемой блокадой и уничтожить Германию увековеченным прямым грабежом. Палка оказалась с двух концов и одним из них жестоко ударила и до сих пор ударяет по странам, вышедшим победительницами из империалистской войны. Нельзя безнаказанно, без глубочайших потрясений всей сложной и неустойчивой капиталистической системы разрушать и расторгать те отношения, в которых она выросла и существовала, произвольно выбрасывать из нее тот или иной элемент, ту или иную большую страну.

Своей блокадой западный капитал затянул и углубил нашу экономическую разруху. Но она же способствовала и чрезвычайному заострению тех противоречий, из которых западный капитал хотел выкрутиться. Буржуазия стран-победительниц медленно, протестуя, топчется, сопротивляясь,

Но все же начинает схватывать, что, если своими действиями она загоняет в тупик Германию и Россию, то и для нее складывается не менее безысходное положение, к тому же все более обостряемое борьбой разыгравшихся аппетитов внутри самой Антанты.

Германская буржуазия, страпась сношений с революционной страной пролетарской диктатуры и, вопреки всем тяжелым урокам, все еще не изжив своих иллюзий и своих упований на великодушные победителей, на радикальное изменение условий Версальского мира, пока раболепно старается ориентироваться на Антанту. Но чем дальше, беспощаднее и повелительнее все обстоятельства толкают ее в ином направлении.

Стремясь восстановить собственное хозяйство, западный капитал должен будет использовать ресурсы России. А до них невозможно добраться, пока земледелие, промышленность и транспорт находятся в разрушенном состоянии. Скудость снабжения западной промышленности хлебом, нефтью, лесом, кожами, многими цветными металлами и т. д. обещает чрезвычайные прибыли тому капиталу, который станет искать приложения в России. Понятен поэтому тот растущий интерес, который обнаруживается на Западе к задачам и способам восстановления русской хозяйственной жизни и к нашим природным богатствам¹⁾.

1) Показательна в этом отношении серия книг, выпущенная через книгоиздательство Т. Теубнер Бреславльским „Институтом по изучению Восточной Европы“, а также лекций и целые курсы, организуемые тем же учреждением. Отдельные выпуски серии говорят о медных и серных рудах России, о минеральных богатствах Европейской России, о Сибири и ее экономической будущности и т. д. Конечно, учреждение возникло еще в пору успехов Германии в империалистской войне, но в 1920 и в особенности в 1921 году оно не только не прекратило своей деятельности, но, поскольку можно судить по изданиям, развернуло ее еще шире.

Не менее показательна книга Респондека „Положение мирового хозяйства и задачи электро-промышленности“, вышедшая еще в 1920 году. На основании обстоятельного обзора состояния этой промышленности в различных странах Респондек приходит к выводу, что капитал германской промышленности вообще и электро-технической в особенности должен обратить совершенно исключительное внимание на Россию и искать здесь исхода из своего безысходного на Западе положения.

«Новый курс» нашей экономической политики, при его большой гибкости, устраняет многое из того, что заставляло западный капитал до сих пор воздерживаться от эмиграции в Россию.

Когда именно, на каких конкретных условиях, в какой форме, при посредстве ли займа или концессий и т. д., — во всяком случае западному капиталу придется пойти в Россию. При этом он будет, конечно, преследовать свои цели. А российский пролетариат, выпуская его в Россию, найдет здесь способ для того, чтобы быстрее двинуться к разрешению своих собственных задач.

Деятельность иностранного капитала не упраздняет того общего плана хозяйства, который был выработан Гозлро и для которого техническую основу дает электрификация. Напротив, она должна послужить прямому осуществлению некоторых важнейших частей этого плана, доставить средства на систематическое завершение остальных элементов и на расширение первоначальных предположений, выработанных в период величайшей нищеты и разрухи.

VII. Что такое „установленная мощность“ и „условное топливо“.

Прежде чем идти дальше, необходимо выяснить некоторые понятия, с которыми придется встречаться в дальнейшем изложении.

Допустим, что перед нами—деревенская водяная мельница. По своему оборудованию она способна изо дня в день развивать мощность в 10 лошадиных сил. Эта величина называется установленной мощностью механического двигателя.

Действительная, или эффективная, мощность двигателя будет ниже этой величины. Когда привоз зерна невелик, мельница будет работать только на одном из имеющихся двух поставов, следовательно, будет развивать мощность в 5 лошадиных сил. Когда совсем нет привоза, она будет бездействовать. Когда уровень воды в реке пониженный, колесо, приводящее в движение оба поставы, даст работу, может быть, всего в 8 лошадиных сил.

Или, например, предположим, что паровоз способен регулярно давать такое количество механической энергии, которое составляет 2.000 лошадиных сил. Это будет его установленная мощность. Но такую мощность он развивает только в некоторых случаях, напр., когда тащит груженный поезд на подъем. Когда он спускается вниз, он совсем не работает,—напротив, должен действовать тормозом. Но, имея в виду, что скоро опять будет подъем, приходится поддерживать такое напряжение пара и, следовательно, сжигать такое количество топлива, чтобы колеса паровоза опять могли развить мощность если не в две, то хотя бы в полторы тысячи лошадиных сил.

То же и с неподвижными установками, локомотивами. Пусть на прядильно-ткацкой фабрике паровой котел и машина в 1.000 лошадиных сил рассчитаны на определенное число прядильных и ткацких станков. Если фактически работает только половина этого количества станков, установленная мощность парового котла далеко не будет использована; топлива потребуется меньше не на половину, а может быть всего на какую-нибудь четверть. Значительная доля его будет затрачена на так называемый холостой ход, не дающий полезной работы.

То же и с электрическими установками. Когда говорят, что установленная мощность электрической станции составляет 10.000 киловатт, это определяет то количество энергии, которое способна давать станция из секунды в секунду, изо дня в день. Если станция при полной нагрузке, т.-е. достигая своей предельной мощности, находится в ходу по 20 часов в день, то ее ежедневная работа выразится в 200.000 киловатт часов. Если она действует так 300 дней в течение года, то ее работа составит 60 миллионов киловатт-часов в год.

Если среднее потребление энергии составляет 150.000 киловатт-часов в день, или 75% возможной производительности электрической станции, то мы скажем, что четверть установленной мощности пропадает даром, остается неиспользованной. Здесь было бы рациональнее с самого начала рассчитывать на такое потребление и строить станцию не на 10, а на $7\frac{1}{2}$ тысяч киловатт; получилась бы единовременная экономия на оборудовании станции и постоянная экономия на топливе, так как сокращение работы станции на одну четверть далеко не в такой же мере сокращает потребление топлива.

Далее, потребление энергии неравномерно распределяется по временам года. Мощность всякой станции приходится рассчитывать на максимальное потребление. Хозяйство станции будет до чрезвычайности нерациональным, если она обслуживает совершенно однородных потребителей, с одновременно меняющейся потребностью в энергии. Например, станция, которая дает энергию только для освещения, в ноябре-декабре достигнет последнего предела своей про-

изводительности, а в мае-июне потребление энергии сократится в несколько раз; значительная часть оборудования окажется бесполезной, состав рабочих и служащих превысит действительные потребности. Наоборот, если станция отпускает энергию только для сельско-хозяйственных производств, летом она будет страдать от чрезмерной нагрузки, а со второй половины зимы, когда закончится размол, потребление энергии резко понизится.

Чем разнообразнее потребители, снабжаемые энергией от одной и той же станции, тем полнее используется установленная мощность станции, тем рациональнее можно поставить все дело ее эксплуатации. Противоположные колебания в потреблении энергии, несмотря на их резкость, все же могут выравниваться, как в только что приведенных примерах выравнивалось бы в известную среднюю величину потребление энергии сельским хозяйством и для освещения.

Еще более полным станет это выравнивание, когда с дальнейшими успехами техники получают широкое распространение электрические кухни и электрическое отопление. Уже теперь несомненно, что электричеству предстоит полная победа и в этих областях. Специальные издания каждый месяц приносят известия о новых и новых усовершенствованиях в устройстве соответствующих аппаратов; и, хотя бы каждое представляло небольшой шаг вперед, совокупность их такова, что они готовят полный переворот во всех отношениях домашнего хозяйства.

Что касается отопления, здесь большие перемены и большую рациональность внесет не только непосредственно электричество, но также использование «отбросов» электрических станций, работающих на топливе, равно как и вообще «отбросов» паровых двигателей. Мы имеем в виду «мятый» или «отработанный» пар. После того, как молекулярное движение пара превратится в механическую энергию, — приведет в движение поршень или паровую турбину, — в нем остается еще большое количество тепловой энергии, которая до сих пор бесполезно рассеивалась в пространстве. И даже после того, как часть ее в современных двигателях затрачивается на обслуживание самого парового котла,

например, на предварительное подогревание питающей воды, все еще расточаются большие запасы остаточной энергии: всякая крупная паровая установка ежедневно выбрасывает потоки горячей воды, в которую превращается мятый пар.

Как мы видели, паровые машины превращают в полезную работу вообще небольшую часть теплопроизводительной способности топлива, сжигаемого под котлами: паровозы до 7%, усовершенствованные локомобили (неподвижные установки) до 18%. В домашних топках более 95% тепловой энергии, заключающейся в топливе, бесполезно вылетает в трубу.

Использование мятого пара способно дать большую экономию в потреблении топлива. Вот одна иллюстрация. Проф. Рамзин высчитывает, что в одной только Москве применение «остаточных тепловых отбросов» электростанции для снабжения теплом домов, бань и прачечных заведений дало бы возможность получать ежегодно до 350 миллионов килоуатт-часов электрической энергии, без всякого дополнительного расходования топлива.

Один пуд среднего донецкого угля при сжигании в хороших пароэлектрических установках дает 10 килоуатт-часов. Следовательно, выигрыш 350 миллионов килоуатт-часов представлял бы 35 миллионов пудов годичной экономии донецкого угля в одной только Москве. То-есть экономия в одной Москве составила бы около 3% всей ежегодной довоенной добычи угля в Донбассе и почти 10% его добычи на 1921 год. И в то же время соответствующим образом облегчились бы задачи транспорта.

Но «отбросы» тепловой энергии могут направляться не только на отопление домов, но и на обслуживание разнообразнейших отраслей производства, в которых потребность в двигательной энергии невелика по сравнению с потребностью в тепловой энергии (производство древесинной массы, крахмала, сахара, многие отрасли пищевой промышленности и т. д.). Таким образом при умелом выборе места для электрической станции, она делается центром, из которого ряд производств будет питаться и двигательной, и тепловой энергией. В этом направлении открываются ши-

рокие возможности для вынесения величайшей рациональности в потребление топлива и полноты в его использование.

Необходимо упомянуть еще об одном почти «даровом» источнике энергии. Возьмем, напр., доменные печи. Они ежедневно выпускают громадное количество газов, которые однако можно было бы использовать в двигателях внутреннего сгорания. В Германии давно, еще в девяностых годах, началось использование этих тепловых отбросов, а теперь оно производится на всяком современном заводе. Нам тоже надо идти в таком направлении, обещающем большую экономию топлива.

Электрификация делает возможным, с одной стороны, величайшее сосредоточение производства энергии в одном месте, а с другой — почти безграничное дробление ее потребления внутри больших районов. Из этого вытекает такая гибкость и приспособляемость к разнообразнейшим условиям различных производств и такая свобода в их сочетаниях вокруг одного энергетического центра, которая совершенно недостижима для чисто-паровой техники. Котельное оборудование текстильной фабрики способно обслуживать только эту фабрику, паровая машина при вальцевой мельнице бездействует, когда нет помола. Напротив, электрическая станция, снабжая энергией и земледелие, и промышленность, и транспорт, и жилища, достигает выравнивания сезонных колебаний и, питая тепловыми «отбросами» различные производства, может находить в них дополнительно уравнивающую среду. Следовательно, в каждом определенном случае возможно оборудование электрической станции с таким расчетом, чтобы во все сезоны достигалось почти полное использование установленной мощности.

В одной из позднейших глав мы еще увидим, какого крупного повышения полезного действия существующих электрических установок можно достигнуть, если объединить и согласовать работу наличных электрических станций («кустование станций»).

Электрификация железных дорог дает такого ровного и крупного потребителя энергии, что колебания в других областях перестают играть заметную роль. Если станция

производит, например, один миллион килоуатт-часов в день, и из этого количества железная дорога потребляет в среднем 800.000 килоуатт-часов, то понижение ежедневного отпусла энергии другим потребителям с 200.000 зимою до 100.000 килоуатт-часов летом мало отразится на работе станции.

Кроме сезонных колебаний, большое значение могут приобрести постоянные колебания в потреблении энергии в различные часы суток. Станция, односторонне обслуживающая только освещение, должна была бы почти бездействовать днем, а на 3—4 вечерних часа приходилась бы максимальная нагрузка, достигающая пределов всей производительности. Способом выравнивания и здесь является прежде всего объединение разнообразнейших потребителей. И как для выравнивания сезонных колебаний, так и здесь становится важным присоединение крупных регулярных потребителей, будут ли то железные дороги или непрерывно работающие промышленные производства.

Но применение электричества дает и еще один несравненный способ выравнивания. Это—возможность накопления, аккумулярования избыточной энергии и сохранения ее в течение более или менее продолжительного времени, до того момента, когда потребление делает скачек вверх. Для этого служит особый аппарат, который называется аккумулятором. Простейшая форма его такова. Опустим две свинцовых пластины в ванну, наполненную раствором серной кислоты. Если одну из них соединить проводником с положительным полюсом электрической машины, а другую—с отрицательным и пустить ток, то начнутся уже знакомые нам процессы электролиза (см. выше, стр. 71). Вода раствора, налитого в ванну, начнет разлагаться, выделяющийся на катоде водород будет улетучиваться, а кислород, соединяясь со свинцом пластинки-анода, образует на ней тонкий слой перекиси свинца.

Если по истечении нескольких часов выключить аппарат от электрической машины и соединить электроды проволокой, то по ней будет проходить электрический ток; значит, в аппарате окажется заряд электричества. В нем будет протекать обратный химический процесс. Жидкость в

ванне опять будет разлагаться. Но водород станет выделяться на той пластинке, которая при заряджении окислялась; соединяясь с кислородом, заключающимся в перекиси свинца и давая в этом соединении воду, он будет превращать перекись свинца в простую окись свинца. Электрический ток не прекратится до тех пор, пока вся перекись свинца не превратится в окись свинца. Тогда весь заряд электричества, полученный аккумулятором, будет израсходован, и, чтобы получить новый запас, его надо опять поставить под зарядку.

Допустим, что установленная мощность станции 5.000 киловатт, но среднее потребление энергии распределяется в течение суток таким образом, что в течение 14 часов требуется именно такое количество энергии, в течение 4 часов ее потребление поднимается до 5.600 киловатт, а в остальные 6 часов падает до 4.600 киловатт. При таких предположениях станция, пользуясь аккумулятором, могла бы круглые сутки работать с мощностью в 5.000 киловатт. В продолжение 6 часов свободная энергия отводится в аккумулятор и, давая в час по 400 киловатт, составит общий запас в 2.400 киловатт-часов. В остальные 6 часов заряженный аккумулятор отдает энергию в распределительную сеть и восполняет дефицит в текущем производстве станции.

Следовательно, аккумулятор играет для электрической станции такую же роль, как запасные водоемы, «озера», при некоторых гидравлических сооружениях: отводя в них воду, когда она достигает уровня, превышающего средний, и выпуская эту воду, когда уровень в реке понижается, можно обеспечить его постоянство, необходимое как для судоходства, так и для регулярной деятельности гидро-силовых установок.

Аккумуляторы с успехом применяются на электрических автомобилях. Израсходовав запасы энергии, автомобиль может вновь зарядить свой аккумулятор на каком-нибудь распределительном пункте. Распространение электрических экипажей вначале тормозилось вследствие того, что аккумуляторы представляли слишком большой вес на единицу мощности,—на лошадиную силу или на киловатт-час. С вздорожанием нефти электрические автомобили, пассажирские

и грузовые, получают все большее распространение в Англии и во Франции. Для их обслуживания возникают многочисленные станции, на которых аккумулятор, израсходовавший энергию, просто сменяется на другой, заблаговременно заряженный аккумулятор. Электрический автомобиль обладает некоторыми преимуществами перед экипажем с бензиновым двигателем: сравнительная простота механизма, сокращающая число поломок, отчетливость действия, устранение шума и копоти. С развитием сети электропередач, с удешевлением электрической энергии и с дальнейшим уменьшением относительного веса аккумуляторов этому способу передвижения предстоит большая будущность.

Обратимся теперь к другой стороне дела, без понимания которой невозможно обсуждение многих вопросов как электрификации, так и энергетического хозяйства вообще: к характеристике различных видов топлива. Все наиболее необходимое для нее даст таблица, заимствованная из одного доклада проф. Рамзина и напечатанная в приложении. Мы дадим некоторые пояснения к ней.

При сгорании, т.е. при соединении с кислородом, различные виды топлива дают неодинаковое количество теплоты: один килограмм донецкого угля дает 7.000 (больших) калорий, бурого подмосковного угля—3.000, нефти—10.000, ундорского (Симбирской губернии) горючего сланца немного меньше 1.500 калорий. Сухие дрова дают 3.150 калорий, для сырых дров эта цифра опускается до 1.900 калорий: собственно горючее вещество, углерод и водород, составляет в весе сухих дров большую долю, чем в весе сырых дров, в которых много воды.

Конечно, как уже неоднократно указывалось, в полезную работу превращается только небольшая часть химической энергии, заключающейся в топливе: в наиболее совершенных паровых двигателях менее одной пятой, обычно какие-нибудь 10%, а в паровозах эта величина падает до 5—7%. Но при равной степени использования различных видов топлива, это не изменяет калорийных, или теплопроизводительных соотношений между ними.

Когда вычисляются топливные ресурсы страны, было бы нелепо просто складывать пуды нефти с пудами торфа.

дров и горючих сланцев: идя таким путем, мы, может быть, получили бы величины, обрисовывающие положение и задачи транспортной промышленности, но ничего не говорящие о том, каким количеством энергии располагает хозяйство.

Чтобы получить сравнимые величины, необходимо свести все виды топлива к одной единице. Такой единицей принято считать топливо, один килограмм которого при сжигании дает 7.000 больших калорий. Оно называется условным топливом. В России таковым топливом является средний уголь Донбасса.

Из нашей таблицы, из ее первой строки видно, что для получения определенного количества тепловой энергии надо сжечь 1 килограмм (или один пуд) донецкого угля; сухих дров или сухого торфа для этого потребуется, — применяя некоторые закругления, — уже два килограмма (соответственно 2 пуда), сырых дров — почти четыре, бурого подмосковного угля — почти 6 килограммов (пудов) и т. д.

Из этого следует, что двести пудов сухих дров по своей калорийности равны 100 пудам условного топлива, шесть пудов нефти дают такое же количество теплоты, как 10 пудов донецкого угля и т. д. Значит, теперь мы можем все виды топлива приравнять к условному топливу. Для этого можно пользоваться второй строкой таблицы.

Очень красноречива третья строка той же таблицы. Грузоподъемную способность вагона (или платформы) можно оценивать в среднем около 1.000 пудов. Торфа, благодаря его легкости при большом объеме, грузится несколько меньше. Конечно, если вагон доставит донецкий уголь, в условном топливе это составит как раз 1.000 пудов. А если вагон нагружен подмосковным углем, то при таком же весе это будет то же самое, как если бы доставили всего 430 пудов донецкого угля. Еще хуже с дровами: целый вагон сухих дров по своей теплопроизводительной способности равен всего 375 пудам условного топлива, а вагон сырых дров — так даже только 260 пудам. Следовательно, там, где было бы достаточно одного вагона донецкого угля и неполной цистерны нефти, сухих дров потребовалось бы почти три вагона, а сырых — почти четыре вагона.

Можно сказать, что одной этой строки достаточно для характеристики того положения, в каком оказались наши промышленность и транспорт, когда они были отрезаны белогвардейцами от Донбасса, Грозного и Баку. Сырые дрова получили преобладающее значение и по своей низкой калорийности даже отдаленно не могли удовлетворить потребностей промышленности. Транспорт, в свое время не справлявшийся с перевозкой угля и нефти, окончательно был загроможден и разбит дровяными перевозками, и еще больше ослаблен в силу необходимости перейти от нефти и угля к сырым дровам для удовлетворения своих собственных топливных потребностей. Железные дороги едва справлялись с перевозкой дров, необходимых для отопления паровозов. В то время, как минеральное топливо доставляется от мест добычи к местам потребления по рельсовым и водным путям, вывоз дров из мест заготовки к железным дорогам совершается почти исключительно гужевым способом. Таким образом эта строка говорит и о той громадной тяжести, которая легла на гужевой транспорт, а следовательно, и на крестьянское хозяйство.

Но та же строка представляет своего рода общий первоначальный набросок тех топливных задач, которые стоят перед нами. Из них следует, что, кроме нефти и донецкого угля, которые необходимо строжайшим образом экономить, все остальные виды топлива в большей или меньшей мере следует считать местными топливами. Их стоит перевозить только на короткие расстояния. Если для перевозки 10 пудов от Донца до Петербурга приходится сжигать под паровозом 3 пуда угля, а эти 3 пуда по теплопроизводительности равны 10 пудам сухих дров, то получается ясный вывод: при перевозке дров на таком расстоянии выходило бы то же самое, как если бы все дрова, доставляемые поездом, без остатка сжигались во время пути паровозом. Значит, и торф, и подмосковный уголь, и дрова необходимо посредством сжигания на местах добычи превращать в электрическую энергию и затем по проводам передавать ее в места потребления.

Следующая строка вносит новый штрих в ту же характеристику разных видов топлива. Вместе с углем, нефтью,

дровами и т. д. по железным дорогам приходится перевозить и те платформы, цистерны, вагоны, в которые погружено это топливо. Их вес присоединяется к весу полезного груза, а с другой стороны некоторые виды топлива и сами представляют значительный вес по сравнению с их теплопроизводительностью. Так и выходит, что, обременяя перевозочные средства 3 пудами в виде сухих дров, или $5\frac{1}{2}$ пуд. в виде сырых дров, или $8\frac{1}{2}$ пуд. в виде горючих сланцев, мы и в том, и в другом, и в третьем случае доставляем всего один пуд в переводе на условное топливо. Напротив, для доставки одного пуда условного топлива в виде донецкого угля железным дорогам приходится передвигать груз менее $1\frac{1}{2}$ пуда, а в виде нефти—всего один пуд.

Две последние строки характеризуют различные виды топлива с точки зрения трудовых затрат, необходимых для их добывания. Но все эти виды уже сведены к условному топливу. Так, если на дровяных заготовках каждый рабочий заготавливает в среднем несколько менее сотни пудов в день, это будет равноценно всего 23 пудам донецкого угля; 50 пудов сухого торфа,—ежедневная средняя выработка,—по теплопроизводительности равна приблизительно 24 пудам условного топлива и т. д. Наименее выяснены цифры, относящиеся к добыче горючих сланцев, так как это дело совершенно новое, и наблюдения здесь недостаточны. Это и выражено вопросительным знаком.

Между предпоследней и последней строками нет строго соответствия: при добывании разных видов топлива рабочий год состоит не из одинакового числа дней, так как некоторые работы, например, добыча торфа и добывание дров, имеют сезонный характер.

Как и повсюду, первое место занимает нефть. Следом за нею идут сухие дрова, третье место оказывается за донецким углем и т. д.

Однако необходимо отметить, что эти соотношения могут значительно измениться в зависимости от способов добывания. Так, например, торф занимает здесь такое низкое место потому, что предполагаются старинные приемы выра-

ботки, с преобладанием ручного труда. Пролетаризованное крестьянство давало капиталу достаточное количество непритязательных работников. Ничто не толкало предпринимателя к изысканию способов для повышения производительности труда.

В настоящее время применение гидравлических способов к добыванию торфа и химических способов к его просушке вносит полный переворот в это дело.

VIII. Наше энергетическое хозяйство, электрификация и топливный вопрос.

Несколько цифр могут дать достаточное представление о том, чем является наша техника, и чем она могла бы быть.

В довоенное время общая мощность всех механических двигателей в России составляла 13 миллионов лошадиных сил. Принимая во внимание, что восемь рабочих дают такое количество энергии, как одна лошадиная сила в механических двигателях, и несколько закругляя цифры, мы приходим к выводу, что для замены этих моторов потребовалась бы громадная дополнительная армия рабочих в 100 миллионов человек, а для работы в две смены—200 миллионов. Но в 65 губерниях Р. С. Ф. С. Р. при населении в 125 миллионов насчитывалось всего 57 миллионов человек в работоспособном возрасте, взятом при том в очень широких пределах, от 18 до 49 лет. Следовательно, для замены механических двигателей живой силой было бы необходимо увеличение населения почти в четыре раза. На каждого работника приходилось $\frac{1}{4}$ лошадиной силы в механических двигателях, равноценные двум дополнительным работникам. Это все равно, как если бы силы работника и его производительные способности увеличивались втрое.

Но только при сравнении с другими странами получается надлежащая оценка современного значения этих цифр. В 1907 году в Великобритании на каждого рабочего приходилось полторы лошадиных силы в механических двигателях. В Соединенных Штатах в 1904 году на каждого рабочего приходилось 2,5 лошадиных сил, а в 1921 году уже 3,7 лошадиных сил. Другими словами, в то время, когда живой работник затрачивал свою трудовую энергию,

около него железные и стальные рабы давали в 20 раз (для 1904 года) или даже в 30 раз (для 1921 года) большее количество механической энергии. Это—цифры, внушительные не только сами по себе, но и по скорости своего роста: за 17 лет мощность механических двигателей увеличилась в $1\frac{1}{2}$ раза.

Небесполезно одно указание. Лошадиная сила в механических двигателях не равна силе лошади: первая много больше второй. Американские опыты при земледельческих работах установили, что лошадь дает мощность всего в $\frac{3}{4}$ паровой лошадиной силы, да и такую мощность может развивать не более трех часов в сутки, между тем как механический мотор способен работать непрерывно. Потому-то и приходится предполагать, что для замены таких моторов живые работники должны работать по меньшей мере в две смены.

В 1916 году неподвижные и транспортные механические двигатели Соединенных Штатов давали установленную мощность в 130 миллионов лошадиных сил, т.-е. ровно в десять раз больше того, что было в тогдашней России. Всего населения земного шара не хватило бы для того, чтобы заменить эти механические двигатели человеческой мускульной силой. Все население Соединенных Штатов составляло в то время 100 миллионов.

Следующая таблица характеризует положение различных стран с несколько иной стороны: она обрисовывает общее состояние довоенного энергетического хозяйства различных стран, в расчете на душу населения (см. табл. на стр. 195).

Эти цифры ярко обрисовывают всю нашу отсталость. Первая строка говорит, что, несмотря на богатство России топливными ресурсами, наше хозяйство снабжено таким основным источником энергии, как различные виды топлива, почти в 4 раза слабее, чем Германия, и в 7 раз хуже, чем Англия и Соединенные Штаты. Эти цифры уже сами по себе показывают, что все производство построено на использовании главным образом живой рабочей силы, не подкрепляемой механическими двигателями, и что, кроме того, слишком слабо развиты у нас такие отрасли промышленности, в которых существенную роль играют тепловые про-

	Евр. Рос- сия (без Польши).	Германия.	Англия.	Соедин. Штаты.
Душевое потребление в пере- воде на условное топливо, пудов в год	40	150	280	270
Средняя теплопроводитель- ность потребленного топлива, в больших калориях на ки- лограмм	4.000	6.000	7.000	7.000
Распределение потребленного топлива:				
Промышленность	28 ^o / _o	73 ^o / _o	79 ^o / _o	73 ^o / _o
Транспорт.	24 ^o / _o	16,5 ^o / _o	14 ^o / _o	20 ^o / _o
Домовое потребление	48 ^o / _o	10,5 ^o / _o	7 ^o / _o	7 ^o / _o
Средняя добыча угля на одно- го рабочего в год, натураль- ный вес в пудах	9.500 (8.500)	15.000	16.500	42.000

цессы; прежде всего, слабо развито горное дело, которое дает главный материал для создания механических двигателей.

Четвертая, пятая и шестая строки еще ярче оттеняют нашу техническую отсталость. Дело не только в том, что у нас на душу населения приходится в 4—7 раз меньше топлива, чем в странах более передовых по промышленному развитию; распределение этого топлива таково, что лишь ничтожная его доля идет на повышение производительности труда: у нас из 40 пудов условного топлива в год почти половина идет на домовое потребление,—на отопление, на приготовление пищи, вообще получает вне-производственное назначение. Напротив, в Германии доля домового потребления опускается до одной десятой из 150 пудов, а в Англии и Соединенных Штатах даже до одной пятнадцатой из 270—280 пудов. Причина тому не только в климатических условиях, но и в чрезвычайной раздробленности русских потребительных хозяйств (страна крестьянская); глав-

ное же, конечно, в слишком низкой общей величине потребления.

Из жалкой общей цифры потребляемого топлива на долю промышленности, как показывает четвертая строка, у нас приходится немногим больше одной четверти, а в трех остальных странах таблицы из их громадных, по сравнению с нашими, цифр душевого потребления на промышленность падает почти $\frac{3}{4}$, в Англии даже $\frac{4}{5}$. В развитии энергетического хозяйства эти страны ушли далеко вперед. Но здесь же полезно отметить, что Германия и Соединенные Штаты ушли так далеко за какие-нибудь четыре десятилетия и в особенности за последние 20 лет перед империалистской войной.

Строка пятая говорит, что одним из главных потребителей нашего топлива является транспорт. Но в этом сказалось, во-первых, влияние чрезвычайной обширности нашей хозяйственной территории: недаром некоторое приближение к этой относительной цифре дают только Соединенные Штаты. Во-вторых, на этих цифрах отразилась крайняя нерациональность в географическом распределении нашей промышленности: потребляющие центры расположены на далеких расстояниях от окраин, которые снабжают их продовольствием, топливом и сырьем. В результате в то время, как средний пробег товаров по железным дорогам Германии составлял в 1913 году несколько менее 100 верст, в России он давал 467 верст. Средний пробег для хлеба составлял 548 верст, каменного угля 400 верст, нефти 527 верст и даже для леса 307 верст. К этому надо присоединить еще транспорт по водным путям, который для всех перечисленных грузов давал значительно большую величину, чем пробег по железным дорогам. Топливо составляло более 25% всех перевозимых грузов.

Низкий уровень общего душевого потребления топлива и ничтожный процент его промышленного потребления вполне объясняют соотношения последней строки таблицы. Конечно, очень важны условия залегания угольных пластов и их мощность. В Соединенных Штатах все еще ведется разработка поверхностных слоев, в Англии она уже опускается далеко, иногда более 1 версты вглубь земли. Но

затем решающее значение имеет оборудование шахт. В Соединенных Штатах машинным способом в 1913 году разрабатывалось 51⁰/₀ залежей, в 1918 году эта цифра повысилась до 57⁰/₀. Мертвые механизмы должны во много раз увеличивать производительность американского углекопа.

Общее количество топлива, потребленного в России в 1916 году, составило в переводе на условное топливо 4¹/₂ миллиарда пудов (натуральный вес его составлял до 10 миллиардов). Из этого количества дрова дали 2¹/₃ миллиарда, следовательно, более половины. В этом—объяснение низкой средней теплопроизводительности русского топлива: 4.000 (или 4.300) калорий против 6.000 калорий для Германии и 7.000 калорий для Соединенных Штатов и Англии, где главное место в топливном бюджете занимает каменный уголь.

В 1920 году средняя теплоценность русского топлива упала еще ниже, до 2.600 калорий. Причина в том, что роль дров еще больше увеличилась: они составили 85¹/₂⁰/₀ нашего топливного бюджета. При том это были главным образом сырые дрова. Перевозка такого топлива поглотила 40⁰/₀, или 2¹/₅, всей провозоспособности железных дорог.

В то же время распределение этого топлива между различными сферами резко ухудшилось: непроизводительное домовое потребление составило 62⁰/₀, т.-е. более 3¹/₅ всех топливных ресурсов. Доля транспорта понизилась сравнительно мало, до 22¹/₂⁰/₀. Но ведь это было в значительной степени расходование топлива на перевозку столь малоценного топлива, как сырые дрова. На промышленность осталось всего 15¹/₂⁰/₀. Очевидно, она была совершенно парализована.

С какой бы стороны ни подошли мы к нашему хозяйству, возьмем ли мы общую мощность механических двигателей или среднее душевое потребление топлива, или его потребление промышленностью, получается один и тот же вывод: и до войны развитие производительных сил едва начиналось, за последние же годы они упали до самого низкого уровня.

Количество лошадиных сил в механических двигателях,

приходящееся на одного работника или на душу населения в России и в других странах, непосредственно показывает, что техника остается у нас старой, преобладающе ручной техникой: громадное количество операций, которые могли бы выполняться автоматами, выполняется мускульной силой работника. Механизация труда находится на первых ступенях своего развития. При таких обстоятельствах неизбежна низкая производительность труда: на единицу затрат трудовой энергии получается небольшое количество продукта.

Слабое применение механических двигателей и приспособлений можно рассматривать как частный случай недостаточности рациональной постановки производства в промышленности и земледелии. Другим примером той же нерациональности может служить географическое размещение производства. Для того, чтобы построить машину на каком-нибудь петербургском заводе, из Донбасса приходится везти в Петербург чугун и каменный уголь. Перевозка их требует значительных трудовых затрат (направленных, напр., на добывание того угля, который сжигается под паровозом), которые, конечно, увеличивают трудовую стоимость машины. При ином распределении промышленности по стране соответствующее количество труда освободилось бы и могло бы быть переброшено с транспорта в промышленность. При том же количестве работников страна получала бы большее количество продуктов. Значит, таким способом было бы достигнуто повышение производительности труда.

Однако общая перестройка всех экономических отношений должна сопровождаться повышением не только производительности, но и напряженности, или интенсивности труда: должно повыситься не только количество продуктов, получаемое на единицу затраченной трудовой энергии, но и размеры затрат этой энергии в единицу времени, напр., в течение часа труда.

С этим решительнейшим образом не согласен автор одной рецензии на книгу Баллода-Атлантикуса «Государство будущего» (журнал «Народное Хозяйство». Август-сентябрь 1921 г. Стр. 232—233). Он с негодованием говорит о Бал-

лоде: «писать 20 лет о машинах, о технике, об электрической силе и искать спасения в увеличении интенсивности труда. Не производительности, а именно интенсивности!» Кроме той цитаты, которую критик берет со стр. 19 книги Баллода, он мог бы обратиться еще к стр. 100. Правда, там Баллод употребляет выражение «производительность» труда, но, повидимому, смешивает ее с интенсивностью, как повелось и в нашей экономической литературе последних годов. Он призывает будущие рабочие комиссии следить за тем, чтобы «нормальная производительность труда не падала, а повышалась», напоминает, что «в социалистическом государстве повышение производительности труда в конечном счете приносит пользу самому рабочему, а не предпринимателю», и указывает на ту опасность, что «как отдельные рабочие, так и целые отрасли промышленности попытаются выгадать для себя наиболее выгодные условия работы при наименьшем напряжении сил».

По всей вероятности, критик дошел и до этой страницы. Тем не менее он комментирует однородную цитату с стр. 19 такими словами: «так говорит мещанин, выросший в атмосфере выжимания прибавочной стоимости и впитавший в себя идеологию господствующего класса,—класса активного капитала». Критик и не подозревает, что в своем негодовании он безнадежно запутал вопрос для себя и других.

Прежде всего, существует ли та опасность, на которую указывает Баллод в последних словах приведенной нами цитаты? Если бы ее не было, пришлось бы предположить, что рабочему классу, порожденному капиталистическим обществом, в борьбе приходится изменять только условия, в которых он живет, но не приходится в той же борьбе изменять и самого себя: он уже из капитализма приносит все, что требуется в коммунистическом обществе. Русский опыт показал, что указанная опасность действительно существует, и что приходится вести против нее упорную борьбу, средства для которой дают и пролетарская трудовая самодисциплина, и разнообразные методы оплаты, искореняющие «шкурничество». Одна из задач новой экономической политики состоит в систематизации и обобщении этих методов.

Вследствие бесконечно более совершенных орудий труда и рационализации всего строя производства, несомненно, должна увеличиваться производительность труда. Такое же действие окажет и тэйлоризация трудовых операций, построенная на изучении рабочих движений и на устранении из них всего, что является бесполезной растратой трудовой энергии.

Но все эти меры поведут в то же время к повышению напряженности, или интенсивности труда, и было бы плохо, если бы они не сопровождались таким результатом. Это значило бы, что техника стала новой, а работник остался прежним. Представляется крайне сомнительным, чтобы такой рабочий стоял на уровне этой техники, с ее ускоренным ходом всех механизмов, с необходимостью быстро направлять, организовывать и согласовывать их действия. Конечно, затраты мускульной энергии в единицу рабочего времени, напр., в течение часа, в среднем значительно понизятся: все операции, требующие больших затрат механической энергии, будут перенесены на машины. Но зато сильно возрастут затраты нервно-мозговой энергии. В общем итоге час работы потребует от организма не меньших, а значительно больших затрат. И весь тип нового работника, и общие производственные и бытовые условия будут таковы, что сделают возможной решительную интенсификацию труда.

Следовательно, общая масса производимых продуктов должна возрасти вследствие увеличения не только производительности, но и напряженности труда. А это делает необходимым и в широкой мере возможным громадное сокращение числа рабочих часов и понижению того предельного возраста, до которого простирается трудовая повинность.

Критик из «Народного Хозяйства», в своем стремлении показать, насколько он выше мещанина Баллода, все это безнадежно запутал, так как вместо того, чтобы кое-чему у него поучиться, захотел просто его уничтожить.

В повышении производительности и интенсивности труда решающая роль выпадет на электрификацию всех трудовых процессов. В данной связи остановимся на ее дей-

ствии в двух направлениях: во-первых, она способна внести экономию в потребление топлива; во-вторых, она повысит производительность труда, направленного на добывание топлива.

Для того, чтобы получить три миллиона лошадиных сил в паровых установках, к тому же нередко очень несовершенных, наша промышленность сжигала немногим менее $1\frac{1}{2}$ миллиарда пудов условного топлива. Самые осторожные вычисления показывают, что централизация производства энергии на небольшом числе мощных электрических станций с более крупными, а следовательно, и более совершенными машинами сократила бы количество необходимого топлива до величины, не превышающей 800 миллионов пудов. Точно так же, если сжигать керосин под паровым котлом и, превращая тепловую энергию в электрическую, использовать последнюю для освещения, то мы получим света втрое больше, чем если бы тот же керосин сжигали в керосиновых лампах; а если тот же керосин затратить на производство электрической энергии посредством дизеля, т.-е. двигателя с непосредственным внутренним сжиганием топлива, то света будет получено в 8 раз больше.

В настоящее время на мировом рынке разыгрывается ожесточенная борьба за нефть, местонахождения которой так ограничены, и которая приобретает такое выдающееся значение в современной экономике с ее химическими производствами, двигателями внутреннего сгорания, автомобилями, авиацией и т. д. Экономия в ее потреблении даст возможность, при относительно небольшом увеличении добычи, широко развернуть химическую промышленность и при всем том значительно усилить отпуск за границу. Выручка способна быстро окупить все расходы по электрификации; а если на иностранную валюту, получаемую за нефть и продукты ее переработки: бензин, керосин, смазочные масла и т. д., мы станем ввозить заграничный уголь, необходимый, напр., для петербургской промышленности, то получим раза в $2-2\frac{1}{2}$ больше условного топлива, чем в том случае, если бы попрежнему стали жечь нефть под топками паровых котлов.

Общий план государственного хозяйства предполагает,

что через 10—15 лет после того, как нам, преодолев рост разрухи, удастся возобновить поступательное движение, должны произойти такие перемены в нашем годовом топливном бюджете по сравнению с 1916 годом (все цифры—в переводе на условное топливо):

	1916 г.	К концу десятилетия.
	Миллиарды пудов.	Миллиарды пудов.
Донецкое топливо.	1,50	2,5—3,0
Прочие угли и сланцы	0,11	0,5—0,8
Нефть	0,54	0,4
Торф	0,05	0,5
Дрова.	2,30	3,1
	4,50	7,0—7,8

Наибольшее увеличение, в 10 раз, предположено для добычи торфа. Если принять во внимание, что его добыча с 90 миллионов пудов в 1920 г. повысилась до 140 миллионов в 1921 году, когда сделаны были только первые шаги в механизации этого дела, то такие расчеты нельзя признать преувеличенными. Столь же осторожны предположения и по другим статьям; так, например, в довоенное время добыча донецкого угля иногда возрастала на 10 и даже 14 процентов в течение года, а здесь предположено только удвоение по сравнению с 1916 годом. Потребление нефти, как топлива (включая и двигатели внутреннего сгорания), сокращается более, чем на четверть, с 540 до 400 миллионов пудов в переводе на условное топливо, или почти с $\frac{3}{4}$ приблизительно до $\frac{1}{3}$ всей ее добычи. В то же время предположено очень слабое увеличение ее общей добычи: с 564 миллионов пудов (натуральный вес) в 1913 году или с 606 миллионов в 1916 году всего до 720 миллионов пудов в конце предположенного периода.

Общее увеличение снабжения топливом предполагается

небольшое: за десятилетие с $4\frac{1}{2}$ миллиардов до $7-7\frac{4}{5}$ миллиардов пудов условного топлива, т.-е. на 55—73%. При расчете на душу того населения, которое, учитывая обычный прирост, вероятно, будет у нас к концу означенного срока, получится в среднем 45 пудов условного топлива вместо довоенной величины в 37 (или 40) пудов.

Но электрификация с одной стороны, более совершенное использование топлива—с другой (экономия в домовом потреблении; сосредоточение добывания энергии в сравнительно немногих пунктах с наиболее благоприятными условиями; замена двигателей в области транспорта частью более совершенными паровозами, частью электровозами или дизелевозами и т. д.) позволит дать для промышленности не менее 3 миллиардов пудов условного топлива вместо $1\frac{1}{2}$ миллиарда, доставшихся на ее долю в 1916 году, т.-е. удвоить размеры ее работы по сравнению с довоенным временем (1916 год по топливным ресурсам превысил довоенные годы). А если учесть соответствующие перемены в сфере промышленности (устранение холостого хода посредством уплотнения промышленности; ее сосредоточение в сравнительно немногочисленных наилучше оборудованных предприятиях; использование тепловых отбросов и т. д.), то получится еще более значительное увеличение энергетических ресурсов, а вместе с тем и производительных сил нашей промышленности.

Остается ли после этого место для колебаний при решении вопроса, каким путем должны мы идти в нашем экономическом строительстве: путем ли возобновления старого или же путем решительной перестройки прежнего технического базиса? Такого вопроса в сущности нет: первый путь не ведет вперед, он, среди капиталистического мира, перестраивающего свои технические основы, осуждает нас на всяческую застойность, на превращение в колонию этого мира.

Рациональное использование добытого топлива—одна сторона дела; столь же, а может быть, и еще более существенное значение имеют коренные перемены в условиях его добывания.

В Донбассе самопотребление угля, т.-е. затраты его на

обслуживание шахт и шахтеров, в лучшие годы составляло около 10%. Замена парового хозяйства электрическим и широкое механическое оборудование шахт дадут возможность удвоить добычу при сокращенном самопотреблении и неизменном числе рабочих.

В таком же направлении надо идти в добычании нефти. Краткие сведения, которые дают тов. Кржижановский и проф. Рамзин о старой постановке этого дела, являются убийственным обвинительным актом против капитализма с его беспощадным расхищением природных богатств и расточением человеческого труда. Электрификация и широкое применение машин к бурению скважин, к добычанию нефти, ее перекачке и т. д. позволит достигнуть увеличения нефтедобычи на 20—25% при одновременном сокращении числа необходимых рабочих с 48.000 до 25.000 человек, т.-е. почти вдвое. В то же время потребление нефти промыслами упадет с 10—15% до величины, не превышающей четырех процентов.

Дрова еще долго будут играть крупную роль в нашем топливном бюджете: по общему плану государственного хозяйства они все еще дадут 40% всего топлива. И это вполне рациональные предположения. В одной Европейской России леса занимают до 140 миллионов десятин. Из этого количества несколько меньше 90 миллионов десятин приходится на 9 северных губерний, в том числе на Архангельскую, Вологодскую и Северо-Двинскую губернии около 70 миллионов десятин. На Севере считаются устроенными всего около 13 миллионов десятин лесов; для трех только что названных губерний соответствующая цифра составляет всего 7 миллионов десятин, или 10% общей площади лесов в этих губерниях. И даже просто «исследованной» считается менее $\frac{2}{3}$ всей площади лесов на Севере, — но именно только считается.

Ежегодный прирост древесины в лесах Европейской России составляет не менее 30 миллионов кубических сажен. Одной двадцатой доли этого прироста было бы достаточно для того, чтобы произвести необходимое количество бумаги для всего мира. В 1920 году было вырублено 19 миллионов кубических сажен, в 1921 году — около 18 миллионов и в

Довоенное время ежегодно вырубалось до 25 миллионов кубов. Таким образом, при всем хищническом характере лесного хозяйства, потребление всегда отставало от естественного прироста лесов. И несчастье заключалось в том, что использование постоянно, особенно в последние годы, захватывало только наиболее населенные области, сравнительно бедные лесом. Напротив, в лесах Севера потреблялось не более $\frac{1}{3}$ прироста. Леса погибали, заражаясь гниющей древесиной, которая к тому же давала готовую пищу для пожаров.

На переработку древесины в целлюлозу (материал для различных производств, между прочим для бумажного), на получение различных химических продуктов: смолы, скипидара, спирта и т. д., потребуется не более 5% естественного прироста наших лесов. С другой стороны, при рациональной постановке производств, примыкающих к переработке дерева, эти продукты можно получить при добычании 40—50 миллионов пудов древесного угля, который требовался для нашей промышленности в довоенное время. На поделочный и строевой лес ежегодно потребуется не более 7—8 миллионов кубических сажен.

Учет разнообразных потребностей, а также достаточного заграничного отпуска все же приводит к тому выводу, что около $\frac{2}{3}$ прироста лесов может найти применение только в качестве топлива. Внимательные подсчеты показывают, что, рассматриваемые как местное топливо, более или менее ограниченное по районам своего применения, дрова являются достаточно экономным топливом, мало уступающим донецкому углю. Механизация разделки дров способна значительно понизить трудовые затраты: там, где в довоенное время потребовалась бы целая армия рабочих—более 600.000 человек,—электрификация операций пилки и колки позволит обходиться всего 400.000 рабочих.

При гужевой вывозке леса это дело не может развиваться достаточно быстро. Напротив, улучшение путей, устройство постоянных или переносных узкоколеек еще больше сократит необходимые трудовые затраты. Но это осуществимо только посредством электрификации.

Топливо для электрических станций в значительной степени дадут отбросы лесозаготовительных операций, в на-

стоящее время остающиеся неиспользованными. Точно так же централизация распилки леса на крупных заводах около важнейших пристаней, от которых разделанный лес пойдет внутрь России и за границу, в отбросах лесопилок—горбылях, рейках, опилках и т. д.—даст необходимое топливо для электрических станций, обслуживающих лесопилки.

Без электрификации невозможен рациональный подход к нашим лесным богатствам, не имеющим равных себе по своей мощности. Электрификация не только до чрезвычайности усилит общие топливные ресурсы, но и даст возможность широко развернуть целый ряд новых для России производств, усилить отпуск лесных материалов за границу и в то же время положить конец теперешнему хищническому лесному хозяйству.

Наши леса, при правильном их использовании, представляют топливные ресурсы, практически неистощимые на ближайшее время. В еще большей степени это относится к нашим торфяникам. Россия обладает колоссальными запасами торфа: в Европейской России торфяники занимают площадь в 60 миллионов десятин. Из этого количества 20 миллионов десятин лежат южнее 60° широты, т. е. южнее того параллельного круга, который на географических картах проходит почти через самый Петербург. Запасы торфа на этой площади определяются в полторы тысячи миллиардов пудов в переводе на условное топливо. Один только ежегодный прирост торфа, составляющий 5 миллиардов пудов в переводе на условное топливо, был бы, следовательно, достаточен для покрытия всех топливных потребностей довоенной России.

Изучение различных способов применения торфа еще не закончилось. Однако уже теперь выяснилось, что, превращая торф в тонкий порошок, его можно употреблять вместо жидкого топлива. Еще важнее то обстоятельство, что торф коксуется и, следовательно, может заменять каменноугольный кокс в металлургической промышленности таких областей, как, например, Урал; бедный каменным углем вообще и коксующимся в особенности.

Калорийность торфа довольно высокая. Но, представляя в большом объеме небольшой вес, торф экономически не

выдерживает перевозок на сколько-нибудь значительные расстояния. Потребление его в качестве местного топлива до сих пор развивалось медленно вследствие слишком большой трудоемкости добычи: при господствовавших в России способах добывания торфа ежедневная добыча торфа составляла на одного рабочего 25 пудов в переводе на условное топливо, а при сезонном характере работ ежегодная добыча не превышала 1½ тысяч пудов, представляя величину в 6—7 раз меньшую, чем для донецкого угля и дров, и в 3 раза меньшую, чем для подмосковного угля. Для того, чтобы при такой низкой производительности труда покрыть торфом паши довоенные топливные потребности, пришлось бы усилить армию рабочих на торфяниках до 3½ миллионов человек, т.-е. увеличить ее по сравнению с теперешним размером в 60—70 раз.

Но производительность труда в торфодобычании можно сильно повысить. Для этого существует два основных способа. Один заключается в том, что торфяники осушаются, «пересушиваются» посредством дренирования, т.-е. сети глубоких каналов и канав, отводящих содержащуюся в торфяной массе воду, после чего остается только резать его и вынимать. И дренирование и добыча торфа производятся посредством механических приспособлений. Применение этого способа в Дании позволило увеличить ежегодную добычу торфа в течение 4—5 лет последней войны с 5 до 80 миллионов пудов, т.-е. в 16 раз.

Но этот способ может найти широкое применение в тех случаях, когда торф образовался в безлесных болотах. Пни и древесные остатки,—обычное явление на наших торфяниках,—заставили русских техников искать другие способы для того, чтобы механизировать добывание торфа. Уже достигнуты значительные результаты применением гидравлического способа, при котором сильной струей воды торф превращается в жижу, перекачивается на поля просушки, отжимается механическими приспособлениями и т. д. Такие же широкие перспективы открываются благодаря применению химических способов для окончательного удаления влаги.

При широком распространении механических способов до-

бывания торфа. добыча на одного рабочего может быть повышена раз в шесть по сравнению с теперешней, и по своей производительности, выраженной в пудах условного топлива, труд рабочего на торфяниках, уступающий только нефтяному рабочему, превзойдет труд донецкого углекопа. Таким образом есть полная возможность в течение десятилетия удесятерить теперешнюю добычу торфа и достигнуть этого результата увеличением теперешнего числа рабочих на торфяниках всего в полтора—два раза.

Предъявляя спрос на электрификацию, увеличенная добыча торфа в свою очередь даст и уже теперь дает топливо для электрических станций.

Впоследствии мы еще увидим, какую роль предстоит сыграть торфу в деле электрификации России.

IX. Электрификация и мелиоративные работы.

Общая характеристика земледельческой техники.—Довоенное состояние русского земледелия.—Осушительные работы и электрификация.—Оросительные работы и электрификация.

В главах III—VI до некоторой степени уже выяснено, чего может ждать от электрификации промышленность и транспорт. Теперь необходимо особо остановиться на земледелии.

Невозможно построить коммунизм на основе старой земледельческой техники. Она обуславливает величайшее раздробление средств производства и беспощадное расточение сил природы и живых человеческих сил. Превращая, при низкой производительности труда, всю жизнь крестьянина в нескончаемый каторжный труд, она осуждает его на всестороннюю отсталость. Он не может сделаться членом коммунистического общества, земледелие своей застойностью неизбежно будет тормозить все движение общества к высшим формам.

Успехи естествознания и промышленности, в особенности химической и машиностроительной, давно уже сделали возможным и необходимым полный переворот в старинной технике земледелия. Его теперешний технический уровень бесконечно отстал от возможного и экономически целесообразного уровня. Частная собственность на землю самыми разнообразными способами препятствовала развитию земледелия и заставляла его все больше отставать от промышленности. Промышленность все же успешнее, чем земледелие, справлялась с ее тормозящими влияниями, отчасти описанными в главах четвертой и пятой.

Понятно поэтому, что, как ни жесток теперешний топливный голод, он бесконечно уступает по своей остроте хлебному и мясному голоду, который к тому же и в довоенные времена имел характер хронического и все более обострявшегося голода. Столь же попятно, что сознательные и неосознанные защитники частной собственности вообще и капиталистической в особенности открыли «закон» или «факт» «убывающего плодородия» почвы. Несмотря ни на что, развивающаяся промышленная техника или беспощадно ниспровергала существовавшие отношения собственности, — как паровая техника окончательно разрушила цеховой строй промышленности, — или до поры до времени приспособляла их к себе, что для позднейшей стадии капитализма выразилось в картелировании, трестировании и т. д. До известного предела нарастающие производительные силы разрывают, отстраняют или отгибают противостоящие им препятствия, вытекающие из отношений капиталистической собственности. Таким образом на глазах теперь живущего поколения произошел глубокий технический переворот в промышленности, сложившийся из ряда отдельных, пожалуй, иногда не особенно крупных, но зато многочисленных изменений, непрерывно следовавших одно за другим. Говорить о повыжающейся производительности труда в сфере промышленности, значило бы отвергать самоочевиднейшие факты.

Но и в сфере промышленности существующие производственные отношения утратили свою гибкость и оказались неподатливыми, когда с развитием электротехники сделался возможным и экономически целесообразным революционный взрыв, крутой, решительный, полный, коренной переворот в быстро состарившихся существующих технических формах, когда стало необходимым немедленное и сплошное преобразование производственной техники в электрическую технику. Буржуазия, некогда носительница технического прогресса, явно банкротится перед лицом новых задач. Их полное и последовательное решение берет на себя пролетариат, и единственный путь к нему ведет через уничтожение капиталистического общества.

Не такова история земледелия. К тем помехам развитию, которые ставит капитализм, здесь присоединяются еще бо-

лее неподатливые и тяжкие нуты, налагаемые на развитие напластованием, сохранившимся от феодализма в виде земельной собственности. Конечно, капитализм, превращая землю в товар и выражая свои собственные отношения в цене земли и в арендной плате за нее, тем самым пролагал себе путь в сферу земледелия и до известной степени сгибал отношения земельной собственности и подчинял их себе. Но он остановился на полдороге, сохранив за землевладением право на неприкровоенно паразитические дани, взимаемые за каждый шаг общественного развития: он сохранил самую частную земельную собственность (см. для иллюстрации главы четвертую и пятую). А затем в ходе экономического развития крупный землевладелец принял энергичное участие в капиталистической эксплуатации, а капиталист связался с землей; это на-ряду с многочисленными другими причинами, объединявшими капиталистические с землевладельческими интересами, повело к тому, что защита неприкосновенности всех прав земельной ренты превратилась для капиталиста в частный случай защиты собственнических интересов вообще.

Кроме того не следует забывать, что, если бы даже капитал захотел и сумел вполне подчинить своему режиму земельные отношения, остались бы в силе все помехи, которые ставят развитию производительных сил сами капиталистические отношения.

Мелкое крестьянское хозяйство, с самого начала бессильное вследствие крайнего раздробления и распыления производительных сил, подвергается нажиму и эксплуатации с двух сторон: и со стороны капитализма, не вышедшего для деревни из стадии торгового и ростовщического капитала, и со стороны феодализма, выступающего и в виде единичного эксплуататора-помещика и в виде коллективного эксплуататора-государства. Эта комбинированная эксплуатация по своей грубой суровости и по тяжести своих последствий для общественного развития превосходит все, что только наблюдалось и наблюдается в области собственно капиталистических отношений. Не только застойность, но и настоящий упадок, регресс превратился в проклятие, тяготеющее над массами деревенского населения. А сознатель-

ные и неосознанные защитники капиталистических отношений возвестили, что это—проклятие природы, а не капиталистических отношений: «факт убывающего плодородия» для них—неустраняемая, неизбывная, естественная особенность самого земледелия, а не тех общественных отношений, среди которых оно существует.

Земледелие вообще далеко даже от той степени рационального, фабричного подхода к делу, которая наблюдается в капиталистической промышленности. Поэтому, хотя с восемнадцатого века земледелие и развивалось в ряде стран, но далеко не тем быстрым темпом, временами превращавшимся в революционный темп, который наблюдался в промышленности. В результате капитал не привлекался сюда такой чрезвычайной сверхприбылью, которая доставалась ему то в одной, то в другой отрасли промышленности, да и вообще земледелие, как область приложения капитала, ступшеывалась и отступала на отдаленный план перед промышленностью. В этом—одна из причин, почему крупные капиталистические предприятия—большая редкость в европейском земледелии, да и в американском они представляются карликовыми по сравнению с гигантами современной промышленности. Пребывание в сфере земледелия оставалось кратковременным эпизодом для крупного капитала, и вновь возникающие капиталы в своей преобладающей массе отсюда отливали в промышленность. Акционерная форма предприятий в сельском хозяйстве тоже едва пошла дальше артелей и товариществ, оставляющих впечатление чего-то мелкого и недоделанного по сравнению с соответствующими образованиями в промышленности.

Все по тем же причинам капитал лишь с величайшей медленностью вырабатывал в земледелии собственную, самостоятельную технику, сначала количественно, а затем и качественно отличную от ремесленной, т.-е. от крестьянской техники. Просто приурочивая свою эксплуатацию к найденному им техническому базису, капитал надолго, в большинстве европейских стран до сих пор, задержался на формах, аналогичных домашней промышленности. Крестьянин обрабатывал помещичьи земли своим инвентарем, а затем и собственный инвентарь крупного землевладельца, равно

как и применявшиеся им методы возделывания лишь чисто количественно отличались от крестьянских. Земледельческие отношения надолго задержались на убудочных, переходных ступенях от феодализма к капитализму: это—то же самое, как если бы промышленность столь же долго задержалась на переходных формах от торгово-ростовщической к собственно капиталистической эксплуатации.

Бессилие рутинной, раздробленной техники нашло себе выражение в том, что она, ограничившись грубым, абсолютно необходимым приспособлением природных условий к своим требованиям, в дальнейшем подчинялась им и брала их как нечто непреложное. А тут пришли идеологи мелко-буржуазных форм и постарались опозитизировать техническую беспомощность, вытекающую из господствующих способов возделывания, недалеко ушедших от средних веков. Характерен в этом отношении Эдуард Давид («Социализм и сельское хозяйство». Нем. изд. этой книги вышло в 1903 году), десятки страниц посвящающий, например, воспеванию конной вспашки, при которой опасно обходится каждый пенек, бугорок, камень, вымочина, лощинка. Ему в голову не приходит та самоочевидная мысль, что в современных условиях возможно и следовало бы начинать с такого подчинения земледельческой площади велениям производства, после которого возможно массовое, фабричное проведение производственных операций: с такого приспособления, которое столь ярко выступает в современном транспорте, неуклонно пролагающем железнодорожное полотно, не взирая ни на какие особенности земного рельефа. Точно так же, касаясь животноводства, Давид воспекает мелко индивидуализирующее отношение к делу, неизбежное при господстве грубого и поверхностного ремесленного эмпиризма с его дробною рецептурой. Он совершенно не понимает, что современная наука с ее точным, объективным учетом физиологических процессов и здесь выдвинула на очередь массовое производство. Несмотря на все фразы, для Давида, как и для других слагателей гимнов во славу крестьянского хозяйства, наука и земледелие—две отдельные области, которым нечем позаимствоваться друг от друга.

Мировое состояние сельского хозяйства таково, что человечество и до войны стояло под постоянной угрозой голода. Мировое производство хлебов в среднем выводе за последние четыре довоенные года составляло менее $22\frac{1}{2}$ миллиардов пудов, а потребление—несколько больше 22 миллиардов. Уже из этих цифр следует, что в скрытой форме человечество всегда голодало,—разумеется, таким образом, что последствия недостаточного производства, т.-е. хроническое голодание, постоянно перекладывались господствующими классами на эксплуатируемых. Только так концы и сводились с концами и во всякой стране каждый неурожай приводил к острому голоду широких эксплуатируемых масс, особенно если это не была современная промышленная страна с развитыми путями сообщения.

Положение России на первый взгляд было более благоприятное. За те же годы средние цифры для нее таковы: производство хлебов несколько менее $5\frac{1}{2}$ миллиардов пудов, потребление— $4\frac{1}{2}$ миллиарда, так что избыток составлял почти 1 миллиард пудов. Однако, если разверстать русское производство пищевых продуктов на наличное население, то Россия окажется далеко позади многих стран, ввозивших к себе эти продукты. Хлебные «избытки», составлявшие ее вывоз, были не излишками над тем, что необходимо для самого населения, а результатом того, что земледельца стегал и кнут феодальной эксплуатации и плеть примитивно-капиталистической эксплуатации.

Урожайность в России всегда стояла на самом низком уровне: в среднем выводе за последнее семилетие перед войной сбор с десятины составлял для ржи 51,3 пуда, для пшеницы 45 пудов, для овса 52,8 пуда и для картофеля 477,4 пуда.

Конечно, господство крестьянского хозяйства оказывало сильное понижающее влияние на среднюю величину. На землях частных владельцев, которые все же вносили в хозяйство капиталистические принципы, а следовательно, и некоторый рационализм, урожайность была значительно выше. Это показывает следующая таблица, дающая средние величины для 50 губерний Европейской России в первом десятилетии текущего века:

Сбор с 1 десятины:

	Крестьянск. земл.	Частно-влад. земли.
Рожь	43,3	55,8
Пшеница озимая	41,0	64,2
" яровая	35,1	43,5
Ячмень	50,9	60,5
Овес	45,5	57,0
Все хлеба в среднем	43,5	54,6

Однако эти цифры предстанут в надлежащем виде, если указать, что в Бельгии урожай с десятины в тот же период составлял для ржи 147,4 пудов, для пшеницы 165 пудов, для овса 160,9 пудов, или что пшеница давала в Голландии 162 пуда, в Германии 140 пудов и даже в мелкокрестьянской Франции 87 пудов с десятины.

В капиталистическом обществе обмен веществ между городом и деревней осуществляется лишь в самой ограниченной степени. Вещества, необходимые для питания растений, в продовольственных продуктах вывозятся из деревни и затем лишь в ничтожной мере возвращаются почве. Россия играла как бы роль деревни по отношению к странам, в которые она вывозила свой хлеб,—ежегодно от $\frac{1}{2}$ до 1 миллиарда пудов. Вообще она вывозила продукты сельского хозяйства в сыром виде, вследствие чего для страны пропадали отбросы их переработки, которые иначе могли бы послужить основой для животноводства и тем или иным путем содействовать восстановлению потребляемых веществ почвы.

Все обстоятельства принуждали крестьянство к односторонней, бессеменной культуре зерновых хлебов. Вот характерные цифры, относящиеся к пострадавшим от неурожая юго-восточным губерниям: рожь, овес и пшеница занимают в Саратовской губернии $85\frac{1}{2}\%$ всей посевной площади, в Самарской — 88,4, в Астраханской — 89,2, Казанской — 83,3, Уфимской — 77,2, Оренбургской — 90,9, Донской — 89,1 и Вят-

ской—84,60/0. Эти цифры, показывает, что здесь далеко еще не завершился переход к трехполью, при котором зерновые хлеба занимали бы не более $\frac{2}{3}$ посевной площади. Извлекая из года в год одни и те же вещества из почвы, такие культуры приводят к ее быстрому истощению. На окраинах все еще сохранялась и теперь сохраняется пережитая система земледелия. После нескольких последовательных посевов зерновых хлебов приходилось, пока сохранялись некоторые земельные фонды, переносить запашки в новое место. Решительное преобладание во всей России принадлежит средневековому трехполью. Пар через каждые два года на третий, в особенности при однообразных злаковых культурах в озимом и яровом клину, недостаточен для восстановления химических и физических свойств почвы. И это тем более, что сокращение лугов вынуждает медлить с взметыванием пара, иногда дающего главное пастбище. Между тем ранний подъем пара с одной стороны предотвращал бы развитие сорных растений, расточающих почвенную влагу, а с другой обеспечивал бы возможно более полное поглощение выпадающих осадков разрыхленной землей и предохранял бы ее от быстрого высыхания. Что касается пастбища-пара, скот окончательно уничтожает явным комковатое строение почвы, и без того превратившейся в пыль вследствие постоянного повторения одних и тех же зерновых культур.

Поверхностная, на $2\frac{1}{2}$ —3 вершка вспашка, обычная при зерновых хлебах, истощает верхний слой почвы и, превращая его сначала в пыль, а затем в твердую кору, препятствует просачиванию осадков, которые при таянии снегов и после дождей быстро сбегают с полей. Это—одна из причин, почему, по меткому выражению т. Кржижановского, «злосчастный пар нашего трехполья, под которым ежегодно пустует треть наших урожайных полей, является только провозвестником того губительного голодного «пара», который с роковой неизбежностью должен врываться в наши нивы, при условиях климатической засухи».

Многопольный севооборот давно сделался необходимостью для нашего земледелия. Комбинируя растения, требующие для своего роста и созревания меньшего коли-

чества влаги, с такими, для которых ее надо больше, он с самого начала представлял бы известное страхование от неурожаев; климатические условия, неблагоприятные для одного клина, оказались бы как раз благоприятными для другого. Далее, многополье замедляло бы истощение почвы: так, напр., бобовые растения, — горох, клевер, чечевица, бобы, люцерна, вика, люпин и т. д. — извлекают из почвы питательные вещества в иной пропорции, чем злаки, и более того: посредством своих корней они обогащают почву азотистыми веществами, которые в особенности истощаются односторонним возделыванием злаков. Введение в севооборот корнеплодов, — свекловицы, репы, турнепса, моркови, — а также картофеля, потребовало бы углубления вспашки; а это облегчило бы и усилило бы накопление и сбережение почвенной влаги, сделало бы для всех растений доступной влагу более глубоких слоев и постепенно ввело бы в кругооборот питательные вещества, заключающиеся в пластах, еще не тронутых плугом. Столь же существенным результатом было бы восстановление физических свойств почвы, прежде всего — ее комковатого строения, без которого невозможно нормальное развитие и жизнедеятельность корня.

Проведение многих из этих мер, настолько широкое, чтобы они изменили общий характер нашего сельского хозяйства, предполагает решительную механизацию земледелия и между прочим замену или дополнение лошади, живого мотора, механическим двигателем. Только электрификация создаст необходимые условия для такого преобразования.

Трудность нашего положения бесконечно усугубляется тем, что мы получили в наследство от прошлого тяжелые задачи, которые уже давно, под угрозой всеобщего краха, требовали быстрого и широко-общественного разрешения, но которых господствующие классы не могли и не хотели видеть, от которых они просто отмахивались в сознании своей неспособности разрешить их и в успокоительном убеждении: «на наш век еще хватит». Банкротство нашего средневекового земледелия давно надвигалось. Не говоря о самарском голоде первой половины семидесятых годов

прошлого века, грозным предзнаменованием был голод 1891 года, который с того времени повторялся несколько раз. Удары империалистской и гражданской войны только ускорили наступление катастрофы, осложнили и обострили ее штрихами моментами. Но подготовлена-то была эта катастрофа всеми десятилетиями прошлого хозяйничанья.

В областях, которые считались житницами России, на черноземе, подобного которому нет в Западной Европе, урожаи давно были ниже, чем на севере, с его малопродуктивным суглинком: для ржи, овса и пшеницы на 90%, для ячменя — даже на 160%. В сельском хозяйстве севера, благодаря близости городов и промышленных центров, все же происходило некоторое движение. Земля постоянно уваживалась, хотя бы и в недостаточной мере. Возделыванию злаков сокращалось за счет расширения запашек картофеля, корнеплодов, кормовых трав, без которых не могло бы развиваться молочное хозяйство, выроставшее благодаря расширению городских рынков. А все это не только увеличивало средний размер урожаев, но и повышало способность хозяйства противостоять резким колебаниям в количестве осадков и температуре. Урожаи были не только выше, но и устойчивее.

Низкая урожайность при расчете на десятину сама по себе еще не является непременно отрицательным явлением, если она идет рука об руку с высокой производительностью труда и не угрожает полным расхищением источников плодородия. На известной ступени экономического развития переложная система могла удерживаться из поколения в поколение, не приводя к заметному понижению урожайности. Но необходимое условие для этого — земельный простор, при котором земля, использованная в ряде последовательных однородных посевов, могла забрасываться на достаточно долгое время. Первоначальный захват новых областей неизбежно принимает такой экстенсивный характер: в единицу земельной площади вкладывается мало труда, но зато посев производится на большой площади. В результате на единицу трудовых затрат получается значительное количество продукта. Такой же экстенсивный характер имело в свое время и хозяйство на севере.

Более того: в некоторых окраинных областях при известных условиях мы и теперь не можем отказываться от экстенсивного земледельческого хозяйства. Здесь оно может оказаться наиболее рациональным. Интенсификация земледелия не есть какая-то непреложная, абсолютная заповедь. Та средняя степень интенсификации, которая наблюдалась, напр., под Москвой, была недостаточна для Московского уезда, но она оказалась бы экономически нерациональной в Минусинском или Барнаульском уезде. И даже некоторое истощение почвы, почти неизбежный результат такого хозяйства, до известного предела не представляет опасности: современная наука и техника открывают широкую возможность восстановления пошатнувшегося плодородия.

Настоящее положение в наших черноземных степях совершенно иное. Трехполье не мирится с той низкой степенью интенсивности, которая возможна при переложной системе. Понижение урожаев и, что особенно важно, их величайшая неустойчивость, а вместе с тем и неизбежно учащающиеся неурожайи и голод еще до войны говорили о том, что старая система хозяйства исчерпала свои возможности, превратилась в хищническую систему, уничтожающую все предпосылки своего существования. Чернозем стал требовать иных методов обработки, применения удобрения и искусственных удобрений.

Однако даже экстенсивное земледелие коснулось лишь небольшой части наших земельных богатств. Площадь довоенной России составляла круглым числом 2 миллиарда десятин, а сельское хозяйство захватило немногим более 100 миллионов десятин, т.е. всего 5%. Мы уже не говорим о десятках миллионов десятин плодороднейшего чернозема в Западной Сибири, которого возделывание еще совсем не затронуло: даже в таком центральном и промышленном уезде, как Богородский, пашнями занято едва 13% земли. Таким образом перед нашим земледелием открываются неограниченные возможности.

Но фактическое положение еще до войны было таково, что миллионы людей и миллионы голов скота осуждались на хроническое недоедание. Проф. А. Дмитриев дает следующие подсчеты. Нормальное количество сена, основного

корма, должно составлять в год 150—200 пудов на голову скота. В действительности, по его вычислениям, получалось много меньше этой величины, и недобор сена по большинству губерний достигал громадных размеров. Его данные, относящиеся к довоенному времени, сведены в следующей таблице:

Губернии:	Действительное кол-во сена на гол. скота(пудов).	Недобор (дефицит). Миллионы пудов.
Петербургская	62	35
Новгородская	54	94
Вологодская	50	136
Витебская	35	94
Московская	45	81
Владимирская	35	107
Костромская	32	118
Нижегородская	25	125
Смоленская	28	244
Минская	29	278
Могилевская	25	187
Полтавская	12	303

Очевидно, такой парадокс возможен только благодаря тому, что скот частью пасется на выбитом подножном корму, частью получает разные суррогаты фуража, как яровая и даже озимая солома и проч. Кроме того, должны были выработаться известные формы приспособления к этим условиям: низкий средний вес, малая молочность и т. д. Понятно, что наше животноводство количественно не развивалось, а в качественном отношении в некоторых своих отделах и областях падало и в «нормальные» годы. По справедливому утверждению проф. Дмитриева, Советской Республике приходится создавать животноводство заново.

Но для этого необходимо расширить явно недостаточную кормовую площадь.

Земская агрономия обычно шла путем пропаганды травосеяния на полевых землях. Но тот же автор указывает, что нерационально отводить под него высоко-культурные земли, которые целесообразнее использовать для возделывания более ценных растений: зерновых хлебов и в особенности корнеплодов и технических растений. Более того: этот путь не дает выхода, потому что полевое травосеяние, как показывают вычисления, способно покрыть только часть недобора, опускающуюся по некоторым губерниям до половины и даже всего до четверти его общей величины. К тому же продовольственный кризис последних годов заставил превратить в запашки часть луговых пространств во многих из губерний, значащихся в только что приведенной таблице. Значит, выход один: часть земель, которые считаются теперь непригодными, необходимо превратить в культивируемые земли.

Здесь внимание обращается к заболоченным и заболачивающимся лугам и пастбищам. Они занимают большую площадь и делают все новые завоевания. Из них около 15—20 миллионов десятин посредством осушительных работ можно присоединить к земледельческой площади. Сельскохозяйственная ценность этих лугов очень высокая. На них осаждаются такие важные для жизни растений питательные вещества, как фосфорная кислота и известь, смываемые с окружающих возвышенностей. Гниение органических веществ обогащает эти земли азотом. Приведя данные химического анализа таких почв, проф. Дмитриев указывает, что для луговых культур они представляют выдающуюся, исключительную ценность, что это — лучшие земли, между тем как до настоящего времени хозяйство держалось на худших, более скудных землях.

Многочисленные опыты, исчисляющиеся сотнями и произведенные на сотнях десятин в различных районах, вполне подтверждают этот вывод. На таких землях, «непригодных» для старого хозяйства, получаются урожаи, необыкновенные для русских условий. Вот сводная таблица сборов с одной десятины таких лугов, отвоеванных от болот:

	Северный район.	Центр.-промышлен.	Полесье.
Овса	100—150 п.	120 п.	110—140 п.
Впки с овсом или пелюшкой . .	240—250 п.	200—300 п.	250—350 п.
Картофеля	800—1.000 п.	1.000 п.	—
Корнеплодов	2.000 3.000 п.	2.500 п.	1.200-1.500 п.
Многолетних трав	250—300 п.	200—275 п.	200—300 п.

Опытами уже выработана целесообразная последовательность культур на таких вновь завоевываемых лугах. Сначала, на 3—4 года, распашка и посевы яровых хлебов, овса с викой или пелюшкой, корнеплодов или картофеля, а затем засев смесью многолетних полевых трав, которыми прочно расширяется кормовая площадь.

Этот пример лишний раз опровергает предположение, — молчаливо принимаемое и теми, кто толкует об «убывающем плодородии», — будто возделывание вообще спускается с лучших к худшим землям. Такой плановости не было в прошлом движении человечества. Оно в каждую эпоху делало такие захваты, которые были посильны и целесообразны при технике и социальном строе данной эпохи. То же относится и к смене систем земледелия («последовательным затратам труда и капитала»). Нет и не было лучших или худших земель от природы, лучших или худших земель «вообще». То же и с системами земледелия. Лучшими или худшими, т.-е. более производительными или менее производительными, их делала и делает вся совокупность технических и производственных отношений.

Нельзя сказать, чтобы овладение заболоченными и болотистыми пространствами Полесья, Северной и Центрально-промышленной России превышало возможности старой техники. осушение этих земель, а затем приведение их в порядок, корчевание пней, распашка и т. д. осуществимы и без применения механических приспособлений. Но для этого потребовалась бы большая концентрация массы работников и средств производства и переброска их с

одного места в другое. Отдельным крестьянам и даже целым крестьянским обществам были бы по силам только мелкие начинания в этой области, не имеющие широкого общественного значения. Крупные земельные собственники, при господствовавшем среди них стремлении возможно быстрее и без всяких затрат с своей стороны извлекать из землевладения повышающиеся доходы, не обнаруживали никакой склонности расходоваться на это дело. Мелиорации (работы по улучшению земли и общих условий ее использования: осушение, орошение, проведение дорог сельскохозяйственного значения, устройство водоемов, колодцев, прудов и т. д.) никогда не привлекали их и не заинтересовывали. Иначе и быть не могло, пока кабальные формы аренды крестьянами помещичьей земли обеспечивали землевладельцу большие доходы без всяких хлопот с его стороны.

Да если бы крестьянские общества и крупные землевладельцы когда-нибудь и обратились к мелиоративным работам, последние, проводимые без общего плана, охватывающего более или менее обширные пространства, обошлись бы сравнительно дорого и имели бы слишком узкое значение по сравнению с затратами. Более того: с первых же шагов оказалось бы, что для первого приступа и к таким сравнительно мелким работам приходится преодолевать сопротивление, исходящее со стороны частной собственности и порождаемое сложными, запутанными, иногда совершенно неожиданными мотивами и интересами.

Для того, чтобы осушить несколько десятков десятин, поделенных между многими собственниками, все они должны договориться между собой, наперед разверстать общие расходы, создать единую организацию. Если бы они благополучно миновали эту ступень, на следующей им пришлось бы договариваться с соседними собственниками, через земли которых пройдет отводящая канава. И, хотя бы соседи только выиграли от ее проведения, они потребуют вознаграждения за частичный отказ от своих собственнических прав. А если бы оказалось, что для успешного проведения мелиоративных работ приходится устроить дамбу или плотину, которая затопит 30—40 деся-

тин никуда не годной земли у соседей, но зато заново отвоеует 2.000 десятин превосходной земли, эти соседи постараются целиком использовать монопольные «выгоды» своего положения. Все дело может разбиться, если они потребуют ни с чем несуразный выкуп за свои собственные права.

Так случилось, что и эта задача в полном объеме перевалена на наши плечи прошлым, которое не находило в себе сил поставить ее или даже просто затронуть.

Национализация земли разом устранила все помехи разрешению этой задачи, вытекавшие из отношений частной собственности. Она, по образному выражению тов. Ленина, действительно «разгородила землю». Теперь мы можем поставить вопросы мелиорации широко, общественно, игнорируя сложный переплет барьеров, воздвигнутых старой историей, рационально, считаясь только с велениями земледельческой техники в их чистом, ничем не затемняемом и не искажаемом виде.

Новые земли должны отвоевываться для всего общества. И, раз они будут отвоеваны, хозяйство на них должно ставиться на новых основаниях, с применением всего, что диктуется современной наукой и техникой. Но хозяйство, удовлетворяющее этим условиям, не может быть раздробленным крестьянским хозяйством. Это с самого начала должно быть сильное своей техникой социалистическое хозяйство, которое и в деревне даст прочную опору строящемуся коммунистическому обществу.

Значительная часть, до 80%, предстоящих мелиоративных работ,—работы земляные, столь же тяжелые и оттапливающие по своим условиям, как работы на торфяниках. Но, подобно последним, они остаются такими до тех пор, пока ведутся преимущественно ручным способом. Механизация устраняет их тягостный характер, а многое делает впервые осуществимым, например, расчистку русла рек, их спрямление, чистку крупных осушительных каналов.

Громадного количества ручного труда потребовала бы первоначальная обработка завоеванных пространств: корчевание пней, выворачивание, иногда даже вспашка. Мно-

гое при современных крестьянских ресурсах оказалось бы вообще неосуществимым. И опять-таки механизация не только впервые сделает возможным проведение этих работ в крупном масштабе, но и чрезвычайно повысит производительность направленного на них труда.

«Раз принцип механизации должен быть принят,—говорит проф. Дмитриев,—то из всех видов механической энергии электрическая энергия в условиях земельно-мелиоративных работ является наиболее удобной и применимой. Недостаток дровяного и минерального топлива, невозможность его транспорта и наличие на месте мелиоративных работ торфяных масс, удобство и простота передачи энергии на места ее потребления, несложность устройства аппаратов и управления ими,—все это обуславливает необходимость применения именно этого рода энергии».

На первую очередь надо будет поставить мелиоративные работы в губерниях Петербургской, Новгородской, Псковской и Витебской (Северный район) и в губерниях Московской, Владимирской, Иваново-Вознесенской, Тверской, Костромской, Ярославской и Нижегородской (Центрально-Промышленный район).

Значение Центрального района и Петербургской губернии не требует особых объяснений. Здесь, по справедливому утверждению проф. Дмитриева, «лежит основной узел промышленной жизни всей республики, центр политический, творческий, перестраивающий условия жизни не только в России, но и распространяющий свое влияние далеко за ее пределами. В этом районе сосредоточены главнейшие массы рабочего класса, взявшего на себя власть и переустройство государственной и социальной жизни в России». Понятно поэтому, насколько важно укрепить и упрочить этот район экономически.

В периоды окружения белогвардейскими бандами, он с величайшей болезненностью ощущал свою продовольственную несамостоятельность. При величайшей земельной тесноте, при распаханности всей удобной и даже мало удобной земли он может увеличить ее только посредством лучших земель севера, залежей азота и других питательных веществ,—наших бросовых земель и луговых

болот». От распашки перелогов и корчевания лесов мы не можем ожидать такого увеличения продовольственных ресурсов.

По вычислениям специалистов, осушительные работы в Северном и Центральном районах потребуют 80.000 киловатт установленной мощности и дадут в ближайшую очередь немногим меньше миллиона десятин земли, подготовленной для сельскохозяйственного использования, а затем еще до миллиона десятин. Для мелиоративных работ не придется строить особых электрических станций: энергия будет получаться от районных станций, предназначенных для других целей. Когда, с окончанием мелиораций, часть мощности станций освободится, электрическая энергия в усиленной степени может быть направлена на обслуживание текущих нужд сельского хозяйства. А здесь, как мы еще увидим, перед электричеством открывается почти беспредельная область.

Север России и центр страдают от избыточного количества влаги, превращающей обширные пространства в торфяники и болота. Юг и особенно Юго-Восток, наоборот, постоянно страдают от ее недостатка, который, периодически обостряясь, вызывает большую неустойчивость урожаев. За 21 год, с 1891 по 1912, Саратовская губерния пережила 16 более или менее значительных неурожаев и недородов от засухи, Астраханская—13, Донская, в особенности ее уезды, соседние с Астраханской губернией—12, Самарская—11 и т. д. В 1911 году жестокий неурожай охватил и названные губернии и целый ряд других черноземных губерний в Европейской и Азиатской России.

Юго-Восток играл в русской экономике крупную роль. Живущее в нем сельское население составляло $\frac{1}{4}$ часть всего сельского населения Европейской России в ее прежних границах, обрабатывало четвертую часть всей посевной площади Европейской России и располагало 23% всех рабочих лошадей и кроме того 17% всех волов, числившихся в Европейской России. Ежегодно из этих губерний вывозилось до 190 миллионов пудов хлеба в другие губернии и за границу, при чем заграничный вывоз составлял более трети этой величины.

Но, как уже сказано, хозяйство этих губерний отличалось величайшей неустойчивостью. И эта неустойчивость, как показывали учащающиеся и все более острые недороды и неурожаи, с течением времени возрастала. Система земледелия, — трехполье, на значительной площади перелог, — и решительное преобладание зерновых посевов совершенно не считались с климатическими условиями, а, напротив, прямо способствовали бесполезному расточению скудных осадков, выпадавших в этом крае, и уничтожению физических свойств почвы, способствующих ее плодородию.

По характеристике проф. А. А. Рыбникова, Юго-Восток — «прямое продолжение сухих степей и пустынь Азии. Пустыня врывается сюда через великие ворота народов между Каспием и Уралом, и под ее жгучим, гнетущим дыханием все живое гибнет». Гибнет, пока общественный, человек не противопоставит разрушительным силам природы своих творческих общественных сил.

И здесь на нас выпала расплата за старое хозяйничанье. Прошлое брало природные условия в готовом виде и, оставляя отдельного земледельца одним лицом к лицу с этими условиями, не помышляло о воздействии на них в широком общественном масштабе. Крестьянин вынуждался, несмотря ни на что, усиливать возделывание зерновых хлебов. Он просто переносил в заселяемые юго-восточные степи те способы возделывания, которые могли сохраняться в ряду поколений, напр., на северном суглинке, но быстро вели, несмотря на богатый чернозем, к банкротству в совершенно иных условиях, при постоянной угрозе абсолютной недостаточности осадков. Тяжелый гнет и помещичьей, и примитивно-капиталистической эксплуатации, и полуфеодальной государственной машины не оставлял средств для безусловно необходимого повышения интенсивности хозяйства, для создания хотя бы самых незначительных страховых фондов, в особенности необходимых при бедности края современными способами транспорта, и усиливал те свойства крестьянской психики, благодаря которым всякие технические перемены так медленно прокладывают себе путь в деревне. Земледелие Юго-Востока давно обанкротилось, — удары и по-

трясения последних годов только с чрезвычайной яркостью выявили его банкротство.

При рациональном подходе к делу нет надобности цепляться, несмотря ни на что, за зерновые культуры. Не надо насиловать природу. Необходимо изучать большое разнообразие природных условий, представленных в той огромной области, которая охватывается единым названием: Юго-Восток Европейской России. Одни его части представляют несравненное сочетание благоприятных условий для развития овцеводства, способного усилить снабжение городов мясом и текстильной промышленности—шерстью. Другие уезды превосходно приспособлены к разведению мясного скота, в третьих большая будущность за молочным хозяйством, четвертые могут превратиться в цветущие оазисы с бахчами, фруктовыми садами и виноградниками, обещающими самую высокую доходность. И, наконец, останутся еще обширные пространства для полевых культур, которые, утратив прежний хищнический характер, придадут хозяйству большую устойчивость.

Но для того, чтобы восстановить хозяйство Юго-Востока на новых началах, необходим ряд широких подготовительных мер, которые надо проводить в известной последовательности, так, чтобы каждая из них служила звеном в осуществлении всего плана. Необходимо посевами засухоустойчивых трав задержать продвижение песков и подготовить новые пастбища. Местами следует дополнить эти меры разведением лесов. И в особенности необходима продуманная система оросительных работ: запруды в оврагах, превращающие их в водоемы, сохраняющие быстро стекающую воду после сильных дождей и затем самотеком питающие окружающие поля; устройство колодцев, без которых во многих местах невозможно ни земледелие, ни скотоводство; использование речек и рек, увеличение запасов воды в них посредством плотин, что позволит создать многочисленные оазисы среди теперешней песчаной пустыни; постройка водочерпательных сооружений на дельте Волги, на притоках Урала и в других местах, где уже и теперь применяются для этих целей машины, но такие, которые по своей малой производительности очень недалеко ушли от ассиро-вавилонской или египетской древности.

Мелиоративные работы должны охватить на Юго-Востоке до 900 тысяч десятин. Большую их часть, до 80%, составят земляные работы. Если бы пришлось выполнять их исключительно ручным способом и при помощи живых двигателей, Юго-Восток еще долго не дождался бы приступа к решению давно назревших задач. Но земляные работы относятся к числу таких, которые допускают самую широкую механизацию. В 1920 году, когда голод еще не поставил с такой беспощадностью вопрос о возрождении Юго-Востока, Госплан наметила для этой области ряд электрических станций: под Сызранью, где топливом должны послужить горючие сланцы, в Саратове и Царицыне, где некоторых топливных ресурсов можно ждать от отбросов лесопильных и т. п. заводов, которым предстоит снабжать Нижнее Поволжье продуктами древесины, сплавляемой с волжских верховьев; в Новоузенском уезде Самарской губернии, где является надежда использовать, как это делается, напр., в Италии, горючие газы, в большом количестве выделяющиеся из земли, и т. д. Во многих местах, удаленных от сети электропередач крупных районных станций, окажутся полезными сравнительно мелкие ветряные установки.

Электрификация даст возможность отвоевания Юго-Востока от надвигающейся пустыни, и она же затем позволит поставить все текущие работы в сельском хозяйстве на совершенно новых, современных началах.

Национализация земли, пока она остается голой юридической формой, сама по себе дает очень немного и лишь постольку предопределяет будущие формы хозяйства, поскольку она, отрицая феодальную собственность, стоит на пути к возрождению полукрепостнических форм эксплуатации («перезжитки феодализма»). В известных границах с ней могли бы ужиться и крестьянское, и капиталистическое, и социалистическое хозяйства.

Новая техника, построенная на широкой механизации всех производственных процессов, на концентрации во власти общества основных источников механической энергии, на применении машин и методов, исключаящих мелко-буржуазную раздробленность производства, неизбежно несет за собою всекую степень сосредоточения процессов труда. Осуществле-

ние мелиораций невозможно без той или иной формы объединения не только единичных крестьян, но и целого ряда соседних обществ: И текущее орошение будет немислимо без общего и общественного регулирования, которое только и может внести равномерность в использование оросительных сооружений. Такие производственные операции, как электрическая вспашка, поэкономцо, а иногда и прямо невозможно производить на мелких и разбросанных крестьянских клиньях. Потребуот общественного регулирования различные процессы переработки продуктов земледелия: молотьба, размол, производство масла и сыра, чистка шерсти и т. д., когда эти процессы тоже будут электрифицированы. Словом, если даже предположить тот наименее благоприятный случай, что на отвоеванных от пустыни землях установится крестьянский строй землепользования, все же в изолированной, индивидуалистический, или, точнее, семейный, типичный мелко-буржуазный строй производства будут проложены большие и глубокие бреши, и на смену ему выдвинутся все более усиливающиеся и развивающиеся формы обобщественного производства. Так будет прокладываться дорога к уничтожению того противоречия между строем крупной промышленности и господствующей организацией земледелия, которое нельзя не признать источником неустойчивости строящегося коммунистического общества.

Удерживая в своих руках источники механической энергии, при том значении, которое снабжение ею приобретает для всего нового земледелия, класс-диктатор получает возможность контролировать и направлять все деревенские отношения. Это укрепляет его позицию по отношению к капиталистическим формам, возникнут ли они как естественный результат развития и расщеления мелко-буржуазных форм, для которого новая экономическая политика открывает дорогу, или же начало капиталистическим предприятиям дадут концессионные капиталы, для которых приемлемые условия создает та же экономическая политика.

Но нет сомнения, что, как на Севере, на пространствах, завоеванных от болот, так и на Юго-Востоке, на обширных участках, отнятых от песков, во многих случаях возможно будет построить непосредственно обобщественные, социалистич-

Моски организованные земледельческие производства. Это по будут теперешние совхозы, главная задача которых свелась к облегчению продовольственного положения рабочего класса, и которые по своему оборудованию, по всем приемам возделывания в среднем мало отличаются от крестьянского хозяйства. Это будут хозяйства, обобществление которых по-всего диктуется всем характером техники, и которые этой техникой и этим обобществлением обеспечивают высокую производительность труда, недостижимую в крестьянском хозяйстве. Тогда социалистический строй будет диктоваться непосредственно техникой для всей совокупности деревенских отношений.

Х. Электрификация и земледелие.

Влияние империалистской и гражданской войны. — Сокращение количества скота. — Вопрос об удобрениях и механической энергии для земледелия. — Электрификация земледелия в связи с электрификацией вообще.

До сих пор мы старались обрисовать общее положение нашего сельского хозяйства, как оно существовало до войны. Удары последней жестоко обрушились на земледелие даже таких стран, как, напр., Германия, где оно обладало несравненно большей устойчивостью: несмотря на то, что ни одна часть Германии, за исключением, пожалуй, Восточной Пруссии, не подвергалась неприятельскому вторжению или опустошению армиями, подобными белогвардейским, производительность германского земледелия упала в среднем на 40%. Причина заключается отчасти в сокращении рабочей силы: много работников было убито и искалечено, — но больше всего в сокращении количества рабочего скота и искусственных удобрений. Добывание азота из воздуха (см. главу третью, стр. 77—78) не может разом развернуться настолько, чтобы возместить сокращение ввоза чилийской селитры; снабжение фосфоритными удобрениями упало, так как у Германии отнята часть ее горно-промышленных областей.

Приводимые ниже цифры дают представление о тех переменах, которые внесла империалистская и гражданская война в наше сельское хозяйство. В пределах Р. С. Ф. С. Р. (без Украины) разными хлебами было засеяно в тысячах десятин:

1913 г.	1916 г.	1920 г.
70.812	64.898	44.610

Процент сокращения по отношению к 1913 году, составили в 1916 году—8, в 1920 году—37⁰/₀.

Особенно велико относительное сокращение специальных культур, конопли и льна, игравших крупную роль не только для текстильной промышленности, но и в снабжении страны жировыми веществами, а также в нашей отпускной торговле. Их посевы составляли в пределах Р. С. Ф. С. Р. (без Украины) в тысячах десятин:

	1913 г.		1916 г.		1920 г.	
	Кол. дес.	% ⁰ / ₀	Кол. дес.	% ⁰ / ₀	Кол. дес.	% ⁰ / ₀
Конопля	472	100	429	90	133	28
Лен	1.208	100	1.288	106,6	610	50

Вздорожание и недостаток бумажных (и шерстяных) тканей заставили деревню в 1916 году расширить запашки льна. Но к 1920 году продовольственный вопрос приобрел такую остроту и производительные силы настолько упали, что запашки льна пришлось сократить вдвое, а запашки конопли почти вчетверо.

Общее производство хлебов на территории Р. С. Ф. С. Р. сократилось в круглых цифрах с 4¹/₂ миллиардов пудов, или с 28 пудов на душу населения в довоенное время, до 2.300 миллионов пудов, или до 18 пудов на душу населения, в 1920 году. В следующем году, благодаря страшной засухе, произошло дальнейшее понижение: общий сбор хлебов упал до 2.150 миллионов, или в среднем выводе до 17¹/₂ пудов на душу населения (в эти цифры входят и сборы картофеля, приравниваемого в известной пропорции к хлебу).

При довоенном сборе в 28 пудов на душу, внутреннее потребление распределялось следующим образом: средним числом 18 пудов на деревенского жителя, 15 пудов на горожанина, 7 пудов на голову скота.

За приведенными средними цифрами скрывается резкий упадок потребления в городах и промышленных центрах, явля-

чительное понижение потребления в деревне, голод во многих губерниях Юга и Юго-Востока России, десятки тысяч случаев голодной смерти в ряде областей. Но эти же цифры говорят, что скот получал лишь ничтожную долю того фуража, который доставался ему в довоенное время.

Посевы овса сократились с 13.340 тысяч десятин (100%) в 1913 году до 13.025 (98%) в 1916 году и до 8.407 тысяч дес. (63%) в 1920 году. Посевы кормовых трав, составлявшие в 1913 году 1.260 тысяч десятин (100%), почти в неизменном размере, 1.253 тыс. дес., сохранились и в 1916 году, а в 1920 году их площадь составляла уже всего 733 тыс. дес. (58%). В 1921 году произошло дальнейшее сокращение.

Скот частью вымирал, частью усиленно потреблялся для восполнения недостатков продовольственных хлебов. К этому присоединялась еще чрезвычайная тяжесть гужевой работы, возросшая в связи с кризисом транспорта и с усилением роли дровяного топлива. Поэтому сокращение рогатого скота в большинстве губерний, несмотря на всю его значительность, все же меньше и в конечном счете не будет иметь такого тягостного значения для сельского хозяйства, как катастрофическая убыль числа лошадей.

Вот небольшие выдержки из «Отчета Наркомзема» к IX Съезду Советов (129—130 стр.): «Из имевшихся в 1913 году в России около 35 миллионов лошадей в настоящее время едва насчитывается 17 миллионов лошадей, значительно понизившихся в качественном отношении... Помимо количественной убыли и качественного понижения конского состава, Республика потеряла в производственном отношении целые коннозаводческие районы. Из насчитывавшихся до войны в 1914 году около 6.000 конских заводов сохранилось менее 200 с общим количеством до 5.000 культурного материала, вместо 200.000, имевшихся ранее. Донское коневодство, свыше ста лет пополнявшее армию верховыми и артиллерийскими лошадьми, погибло по крайней мере для ближайшего десятилетия. Туркестанское коневодство погибло по крайней мере наполовину. Украинское коннозаводство разрушено» и т. д.

Сокращение количества рабочего скота на 50%, это—

опять-таки только средняя цифра. До 1920 года оно мало коснулось так называемых потребляющих губерний, т.е. тех, потребности которых не покрывались собственным земледелием. 1921 год, урожайный для большинства этих губерний, вероятно, не изменил положения. Значит, главная тяжесть сокращения обрушилась на производящие губернии, на те, из которых постоянно вывозились избытки сельско-хозяйственных продуктов. Здесь, как можно судить на основании предварительных сведений, убыль рабочего скота по некоторым уездам дойдет до 90%, а сохранившийся скот, истощенный и обессиливший, будет мало пригоден к работе.

При просмотре работ, относящихся к возрождению хозяйства в голодающих губерниях, получается впечатление, что авторы еще не охватили катастрофу в ее полном объеме и, предлагая вполне целесообразные частичные меры, не привели их в стройную систему, в которой была бы выявлена общая связь и осуществимость намечаемых работ. То, что дано, это скорее ряд рецептов, чем план лечения. Поэтому, признавая, что необходимы серьезные изменения в общем строе хозяйства, авторы, несмотря на то, незаметно для себя сворачивают на старые рельсы и, напр., чисто арифметически стараются установить, через сколько лет восстановится такой конский состав, какой был в 1916 году.

Надо твердо сказать, что без рабочего скота старые пути к восстановлению хозяйства невозможны, или, по меньшей мере, поведут к нему с чрезвычайной медленностью, и что та же причина делает невозможными старые методы земледелия.

Идеологи крестьянского хозяйства много раз воспевали его способность, подобно фениксу, возрождаться из пепла. Ничего чудесного в этой способности нет. Источник ее — **низкий органический состав капитала** в старом земледелии, решительное преобладание «**переменного капитала**», представляемого живой рабочей силой. Но и в старом земледелии **один работник** бессилен. Он способен в два—три года восстановить разрушенное хозяйство, но лишь при том условии, если сохранил или может быстро добыть живой двигатель, — лошадь. Иначе его положение безнадежно.

В настоящее время нельзя возлагать надежд на переброску

лошадей из других районов: все они тоже обезлошадели. Увеличение остающегося количества лошадей посредством естественного прироста, даже при самых благоприятных условиях, пойдет слишком медленно. Значит, безусловно необходим своего рода промышленный подход к земледелию: следует по возможности освободить его от связанности медленными биологическими процессами, медленный органический рост живых двигателей следует заменить быстрым увеличением механических двигателей; следовательно, надо идти путем такой же перестройки технического базиса земледелия, как в свое время, при переходе от живых к механическим двигателям, перестраивалась вся промышленность.

В 1920 году, когда Гоэлпро выработывала свой план электрификации России, проблемы нашего земледелия еще не были поставлены с такой беспощадной остротой. Поэтому и в известном сборнике, изданном к VIII Съезду Советов, вопросы электрификации еще не трактуются в такой связи и постановке, как их приходится ставить в настоящее время.

Однако в том же году было ясно, что земледелие юго-восточных (и южных) губерний нуждается в особых мерах для своего подъема. Суровая засуха сама по себе не привела бы к такому страшному голоду, если бы хозяйство этих губерний уже не было разрушено бесконечными наступлениями и долгими грабежами белогвардейских полчищ Краснова, Колчака, Дутова, Семёнова, Деникина, Врангеля и т. д. Здесь не только погиб и расхищен скот и уничтожен мертвый инвентарь: многие уезды совсем обезлюдели. Поэтому к концу 1920 года, когда был поднят вопрос об иностранных концессиях, тут был намечен ряд продовольственных концессий: громадные пространства, которые без чрезвычайных мер еще надолго останутся невозделанными, несмотря на плодороднейший чернозем и несмотря на то, что в довоенное время избытки земледельческого производства исчислялись здесь десятками миллионов пудов. О размерах земель, пустовавших уже в 1920 году, дают представления следующие цифры: в Пугачевском (б. Николаевском) уезде предполагалось сдать концессии на 390.000 десятин, в Новоузенском на 500.000 десятин, в Сальском округе на

770.000 десятин и т. д. И тогда же было ясно, что поднять эти черноземные степи можно только тракторной вспашкой и широкой механизацией других сельскохозяйственных работ.

Настоящий голод произведет новые страшные опустошения, — между прочим все в тех же губерниях. Проф. В. Ю. Ган ¹⁾, исходя из предположения, что количество скота в голодающих губерниях Юго-Востока сократилось на 50%, — мы видели, что в действительности таково среднее сокращение для всей России, а в указанных губерниях оно много больше, — находит, что вследствие этого выйдет из обработки 6 миллионов десятин земли, или 25% всех прежних запасов в этих губерниях. Вопросы, представлявшиеся в 1920 году неразрешимыми на старых путях, становятся только еще более тяжелыми, болезненными, острыми и неразрешимыми. Механизация земледелия теперь уже не только вопрос увеличения продовольственных фондов, но и вопрос спасения многих миллионов крестьянства. И разрешать этот вопрос теперь, после работ Гоэлро, мы должны не только посредством тракторной вспашки, но и в возрастающей мере посредством электрификации.

Это дело становится настоящим, неотложным. По всей вероятности, оно скоро отразится на том плане последовательных работ, который был составлен Гоэлро в 1920 году, в совершенно иной обстановке и при совершенно иных предположениях.

Крайнее истощение почвы, даже тучных черноземов, — таким итогом кончает старое земледелие. Восстановление ее плодородия становится одной из первоочередных задач: иначе голод будет следовать за голодом, каждый раз все глубже и шире потрясая все новые области.

Но громадное сокращение количества скота выдвигает чрезвычайные препятствия разрешению этой задачи. Развитие земледелия во всех странах, — относительное, а иногда и абсолютное сокращение количества лошадей, связанное с общим строем современной экономики, с быстрым оттесне-

¹⁾ В сборнике: „Восстановление хозяйства и развитие производительных сил Юго-Востока Р. С. Ф. С. Р.“ М. 1921 г.

нием живых двигателей механическими моторами, — приводит к моменту, когда навозное удобрение становится все более недостаточным для восстановления питательных веществ, необходимых для жизни растений. Вследствие опустошений войны, этот момент наступил у нас с катастрофической внезапностью. Если бы старая эпоха истории оставила в наследство рациональное продовольственное скотоводство, мы несколько легче и без такой крупной ломки справились бы с этим кризисом. Теперь же становятся необходимыми меры буквально «пожарного» свойства.

Если только Россия будет развиваться, живой двигатель не завоюет вновь такой роли в земледелии, какая принадлежала ему в прошлом. Уже нашим внукам многое в родных для нас картинах деревенской жизни будет представляться такой же археологией, как для нас — жизнь средневекового города. Механизация глубоко проникнет во все отрасли сельского хозяйства, электрический ток — по проводам или без проводов — перевернет все условия труда на полях, лугах и в лесах. Надо знать, что мы идем к этому, и надо уже теперь считаться с велениями новой техники, а не растрачивать силы на восстановление старого, которое в прежнем виде невозможно восстановить и которое не стоит того, чтобы его полностью восстанавливали.

Многопольная система с ее более разнообразным севооборотом способна замедлить дальнейшее истощение почвы и, вводя возделывание бобовых растений, может отчасти восстанавливать потребляемые растениями азотистые вещества. Но это — частичная, мелкая мера по сравнению с тем, что требуется для земледелия.

Искусственные удобрения уже давно выдвигаются на все более видное место, а теперь они скоро начнут играть решающую роль в нашем сельском хозяйстве. Едва ли возможно рассчитывать на их ввоз из-за границы хотя бы в таких ничтожных размерах, как они ввозились в довоенное время. Приходится расширять и создавать заново собственное производство минеральных удобрений.

Азотистые удобрения отчасти могли быть получены, как отбросы коксовальных заводов (сернистый аммоний). Но с удешевлением электрической энергии возмож-

но быстрое расширение производства селитры и цианамиды (см. главу III, стр. 77—78). В этом отношении громадную роль может сыграть использование гидравлических сил. Постройка проектированной мощной станции на порогах Днепра, а также крупных станций на Волхове и Свири окажет содействие разрешению этой части вопроса об удобрениях, в особенности важной для северной России.

Фосфорнокислые удобрения одинаково необходимы в больших количествах как для северного, так и для южного земледелия. Материалом для них отчасти является томасов шлак, «отброс», волучающийся при выплавке чугуна из железной руды (см. главу II, стр. 58). Но богатейшим источником для них могут послужить залегающие во многих местах фосфориты. В России залежи их найдены в Костромской и Московской губерниях, а также в Симбирской, где они расположены в непосредственном соседстве с богатейшими пластами горючих сланцев. Здесь качество их таково, что после размола и превращения в фосфоритную муку они без всякой дальнейшей переработки пригодны для удобрения. Электрический размол дает наиболее тонкий продукт. Таким образом постройка электрических станций, работающих на сланце, открывает широкие перспективы перед этой отраслью промышленности, начало которой в виде нескольких заводов было положено частью в довоенное время, частью в последние годы.

Недавно обнаружены мощные залежи первосортных фосфоритов на Верхней Каме. С качественной и количественной стороны они, повидимому, займут место среди первоклассных фосфоритных залежей во всем мире. Вообще предварительные изыскания выяснили, что наше сельское хозяйство из многих пунктов может получить колоссальное количество фосфоритных удобрений,—но при том условии, если фосфоритные рудники будут хорошо оборудованы с технической стороны. Электрификация же, как мы видели, позволяет сделать большой шаг в этом направлении.

Обращаясь к значению электромотора для текущих нужд сельско-хозяйственного производства, необходимо отме-

тить прежде всего, что во многих отношениях это—идеальный двигатель. Его громадные преимущества вытекают из централизации производства энергии с одной стороны и практически беспредельной возможности децентрализовать и дробить ее потребление—с другой. Сеть электропередачи всегда несет достаточное количество энергии и, включенный в эту сеть, всякий мотор, питаемый из нее энергией, тотчас начинает действовать. Но едва миновала нужда в выполняемой им операции, он выключается и разом прекращает и работу и потребление энергии. Таким образом электродвигателем исключается холостой ход и непроизводительное потребление энергии.

Для деревенских условий большое значение имеет абсолютная безопасность этого мотора в пожарном отношении. Он, окруженный грудями сухой соломы, может приводить в движение молотилку, поставленную в сарае или риге. Сам по себе сравнительно легкий, так как он работает энергией, производимой в другом месте, на станции, электродвигатель универсален по своему применению: благодаря шкиву и простой трансмиссии, сводящейся в сущности к передаточному ремню, один и тот же электромотор может, в зависимости от потребностей, соединяться с самыми разнообразными сельско-хозяйственными машинами.

Вот не претендующий на исчерпывающую полноту перечень сельско-хозяйственных машин, в применении к которым электромотор уже обнаружил свои преимущества как перед громоздким паровым локобилем, так и перед более легкими двигателями внутреннего сгорания (см. Б. И. Гартман, «Электричество в сельском хозяйстве». Пет. 1921.): зерноочистилки всякого рода, триеры, веялки, сортировки, плуги, жатвенные машины с автоматическими сноповязалками, сенокосилки, картофелекопатели, свеклокопатели, молотилки, оросительные установки, всевозможные подъемные приспособления: разгрузочные устройства в ригах и амбарах, элеваторы для транспортирования зерна, соломы, сена в амбары и склады, подъемники для мешков, насосы для навозной жижи, транспортные приспособления: ленточные, винтовые и пневматические транспор-

теры для зерна, полевые железные дороги, шпильки и лебедки для переноски больших тяжестей, кормозаготовительные машины: соломорезки, дробилки, свеклорезки и проч., мукомольные мельницы, крупорушки, соломопрессы, водяные насосы всевозможного назначения, приспособления для сушки картофеля и других овощей, машины для винокуренных, лесопильных и крахмальных заводов, тележных и ремонтных мастерских, машины для молочного хозяйства: сепараторы, маслобойки, доильные машины, охладители молока и проч.

Невозможно рассчитывать, что крестьянство разом оценит и, главное, разом окажется способным к разнообразным применениям электричества. Потребуется известный период на пропаганду, в течение которого крестьяне будут переходить от одной области применения к другой и, поощряемые успехами, станут все более увеличивать свой спрос на электрическую энергию и таким образом все больше изменять общий уклад своего хозяйства. Затем начнет проявлять свое влияние внутренняя логика этого дела; механизация одних операций, выпадающих на известные месяцы, потребует механизации предыдущих и последующих операций: нецелесообразно, неэкономно держать значительное количество лошадей из-за работ, требующих многих недель в году.

Как и в городах, пропаганда электричества в деревне начнется с освещения, роль которого для общего культурного подъема деревни трудно было бы оценивать преувеличенно высоко. Безопасность этого освещения во дворах и сараях во время ночных работ, напр., молотбы, приблизит электричество к области производства.

Во многих местах электричество скоро будет использовано для водокачек, — при устройстве водопоев для скота, при тушении пожаров и т. д. Там, где развиты достаточно интенсивные садовые и огородные культуры, оно будет применяться для регулярного орошения.

Затем электродвигатель найдет применение на мельницах и молотилках. Здесь получится двойного рода выигрыш: во-первых, большая экономия в расходовании энергии, во-

вторых, более высокое качество продукта, обусловливаемое абсолютной равномерностью работы электромотора, что между прочим увеличивает и количество продукта, напр., выход муки или зерна. Так, напр., при электромоторе молотилка дает продукт на 3—5% выше, чем с локомобильным приводом, на 8—10% выше, чем при конном приводе, и на 15—20% больше, чем при ручной молотбе.

Быстро распространится электромотор и в других областях собственно промышленной переработки земледельческих продуктов: в молочном хозяйстве, производстве растительного масла, на крахмальных заводах и т. д., а также найдет применение в подготовке корма для скота: соломорезки, корнерезки и т. д.

Однако едва ли можно рассчитывать, что, за исключением немногих операций, электромотор будет применяться для этих работ в отдельном крестьянском хозяйстве. Крестьянские хозяйства так расшатаны, да и вообще их ресурсы столь ограничены, что даже недорогое оборудование будет им не по силам: ручной труд еще долгое время сохранит за собой главное место в типичном крестьянском хозяйстве. Да и для электротехнической промышленности было бы не под силу в несколько лет дать необходимое количество—сотни тысяч—электромоторов. Многие машины, напр., мельницы и молотилки, с самого начала требуют общественного использования. Другие, как, напр., сепараторы, маслобойки и т. д., по русским условиям будут приобретаться только крестьянскими кооперативами или крестьянскими обществами, вообще не для индивидуальных хозяйств, а для более или менее значительных групп крестьянских хозяйств. Впрочем, многие из перечисленных машин в деревне уже имеются. Остается только мускульную силу лошади или человека, локомобиль или средневековое мельничное колесо при них заменить электричеством.

Следующая таблица, взятая у т. Кржижановского, показывает, какая большая экономия живого труда может достигаться посредством механизации некоторых сельско-хозяйственных работ.

Род машин.	Площадь обработ. в день земли (в гек- тарах).	Персонал, необх. для обслуж. маш.		Персонал при ручном труде.		Экономия при машин. работе.	
		Мужч.	Женщ.	Мужч.	Женщ.	Мужч.	Женщ.
Машины для мо- тыжения 3,8 м. ш.	9	3	—	—	120	3	120
Сенокосилки . .	3,2	1	—	8	—	7	—
Картофелеубороч- ные машины . .	1,25	1	10	—	41	1	31
Сеноворошилки .	8	1	—	—	16	1	16
Зерноочиститель- ные машины . .	16.000 кгр.	3	—	32	—	29	—
Корморезки . . .	40.000 „	1	—	40	—	39	—
Паровые молотил- ки	10.000 „	20	—	66,6	—	46,6	—

Однако, какое существенное значение ни имела бы электрификация производственных процессов, направленных на переработку продуктов земледелия, какие бы крупные перемены ни внесла она в частности в условия нашей отпускной торговли этими продуктами (улучшение качества зерна, масла и т. д.), ее значение для сельского хозяйства в целом останется более или менее ограниченным. Подсчеты показывают, что эти операции требуют только 25—30% всей механической энергии, необходимой для обслуживания сельского хозяйства. Для него решающими являются не эти операции, а пахота и связанные с нею работы по обработке поля. На них приходится до 70% всей механической энергии, потребляемой в сельском хозяйстве.

Кто помнит экономическую литературу конца прошлого века, тот знает, какими сомнениями встречалась мысль о возможности механизировать возделывание земли. Для того времени последним словом техники был паровой плуг. Несмотря на скептицизм, которым было встречено его появление, он оправдал себя, но почти исключительно в тех случаях, где требуется глубокая вспашка. Уже тогда высказывалась мысль, что электричеству суждено преобразовать всю сель-

ско-хозяйственную технику. Однако, как и во многих других областях, путь для электрической техники был подготовлен двигателями внутреннего сгорания. По некоторым своим особенностям они приближаются к электромоторам, и потому те перемены в технике, которые делают целесообразным их применение, можно непосредственно использовать и для электрических двигателей. Следовательно, выступая на сцену, электромотор находит производственные процессы в таком виде, что может овладеть ими после небольших дополнительных приспособлений.

/ Тракторная вспашка при посредстве двигателей внутреннего сгорания получила значительное распространение на Западе. Так, в Германии несколько лет тому назад насчитывалось до 3.000 сельско-хозяйственных тракторов. Современный электроплуг дает различные преимущества по сравнению с тракторной вспашкой. Он значительно легче, и, следовательно, не так уплотняет почву. Управление им проще, возможность поломок меньше, и потому его может обслуживать малоквалифицированный персонал. Он приспособлен к разной глубине вспашки и к почвам различных степеней тяжести. И, наконец, электрическая вспашка оказывается наиболее дешевой.

Сравнение различных способов вспашки вообще представляет значительные затруднения, так как трудно устранить влияние различия многообразных условий. По «Справочной книжке русского агронома» (Пет. 1920 г.), при 10-часовом рабочем дне конная вспашка дает такие результаты:

Одноконный плуг, при средних и тяжелых почвах	0,33—0,40 дес.
Двуконный плуг при глубине 5—6 дюймов	0,40—0,50 "
" " " " 7—8 "	0,34—0,45 "
При четырех лошадях и глуб. 12—24 "	0,28—0,40 "

По Гартману,—который однако не всегда достаточно критически относится к данным*),—при электрической вспашке в течение 10-часового рабочего дня распаивается десятин:

*) А иногда приводит и прямо фантастические данные, напр., на стр. 32, где он определяет производительность конной вспашки.

Глубина вспашки.	Мощность электродвигателя.		
	40 лощ. сил.	70 лощ. сил.	90 лощ. сил.
6 дюймов	6	8	8,5
10 „	4	6	7
14 „	3	5	6

Из сопоставления этих данных следует, что электропахота в 20—30 раз производительнее, чем конная вспашка, и что один электроплуг дает в 10 раз большее распаханное пространство, чем получится при глубокой вспашке на 4 лошадей.

Лошади потребляют корм и в то время, когда они не работают. Уже по одной этой причине они, как мотор, обходятся дороже механических двигателей, в особенности таких, как электрические.

Тем не менее электрические плуги пока очень слабо распространены в европейском земледелии. Для их применения требуется, чтобы сеть электропередач, из которой они могут питаться энергией, подходила к самым полям. Это будет, когда осуществится широкая электрификация в национальном или областном масштабе. Но тем самым будут созданы необходимые предпосылки для механизации и других земледельческих работ. А до того времени все еще станет распространяться тракторная обработка земли.

Трактор ли с двигателем внутреннего сгорания, электрический ли плуг, механические ли способы мотыжения, окучивания и т. д.,—во всех этих областях совхозам предстоит сыграть крупную роль: без исходящей от них «пропаганды действием» крестьянское земледелие не сдвинется с места и лишь с величайшей медленностью будет отрешаться от изживших свое время старых технических приемов и усваивать новые.

Болеe того: тракторная или электрическая вспашка и механизация других процессов возделывания и уборки урожаев только в узких границах мирится с разбросанностью,

дробностью и мелким масштабом крестьянских производственных единиц. Это с самого начала—крупно-производственная техника. Она должна иметь перед собою крупные комплексы земли, одинаковым образом подготовленной, подвергающейся одинаковым методам обработки, с более или менее однообразными культурами. Иначе получится большое расточение сил, вызываемое необходимостью слишком часто переносить все механизмы с места на место, заново приспособлять их к сети электропередач, налаживать, регулировать.

Уже не только фактическое оттеснение живых двигателей, вынужденное сокращением количества лошадей, но и так сказать принципиальное оттеснение их механическими двигателями, диктуемое их нерациональностью, малой производительностью, большими расходами на их содержание, необходимостью расширять продовольственную площадь за счет кормовой площади, потребует больших перемен во всей системе полеводства: придется ввести в севооборот новые растения, возрастающую роль станут играть искусственные удобрения. И в этом отношении на совхозы выпадает роль пионеров новой сельско-хозяйственной культуры. Они должны идти вперед в усвоении всех завоеваний современной агрономии. Но и здесь многое окажется трудно совместимым с мелко-крестьянскими производственными формами и потребует немало времени на преодоление деревенской инертности.

Таким образом совхозам предстоит сделаться пропагандистами не только новой техники, во всех своих элементах опирающейся на современное естествознание,—физику, химию и биологические науки. Вместе с тем они сделаются пропагандистами широко-общественных, глубоко обобщественных форм, они будут демонстрировать, какие великие силы и возможности таятся в этих формах, подводящих в деревне прочный базис под социалистическое производство, а следовательно, и под социалистический строй всех общественных отношений, подобно тому, как в городе этот базис дан современной крупной промышленностью. Рост производительности труда и громадное расширение производства в основной области добывания средств суще-

ствования отнимет всякую остроту от распределительных отношений. Раздвоение мелко-буржуазной деревни и социалистического города будет изжито, исчерпано. Устранится основная помеха для дальнейшего продвижения, для развития к коммунистическим формам.

Но до того времени нам придется преодолеть еще большое количество затруднений, и еще много раз прошлая история будет нас связывать и ставить перед вопросом, с какого конца следует подступать к сложным и запутанным задачам экономического строительства и экономического возрождения.

Потребность сельского хозяйства в механической энергии не есть величина постоянная и неизменная. Для крестьянского хозяйства она вообще небольшая. В известные периоды ржаное поле разом требует крупных затрат механической энергии, но ее общая сумма, необходимая здесь в течение года, в несколько раз меньше, чем при возделывании свекловицы и других корнеплодов. При очень интенсивных культурах одна лошадь обслуживает всего $5\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$ десятин хозяйственной площади, в средне-интенсивных хозяйствах эта цифра повышается до 9—11, а в экстенсивных до 14—16, т.-е. на одну десятину общей площади хозяйства достаточно $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{16}$ лошади. Один работник в типичном интенсивном хозяйстве северной и центральной России справляется с 7— $8\frac{1}{2}$ десятинами, при некотором понижении интенсификации он обслуживает уже 9—10 десятин, т.-е. на одну десятину достаточно $\frac{1}{10}$ работника. Напротив, в южных губерниях при возделывании сахарной свекловицы, если ее культурой занята всего четверть общей площади пахотной земли, десятина такого хозяйства поглощает в среднем около 70 рабочих дней, если посадки свекловицы занимают $\frac{1}{5}$ всей пахоты, — 55 дней и т. д. (все эти цифры по «Справочной книжке русского агронома». Пет. 1920).

Конечно, если система хозяйства такова, что десятина земли может быть вполне обслужена $\frac{1}{16}$ лошади и $\frac{1}{10}$ работника, электрификация окажется неприменимой: расходы по постройке сети электропередач не окупятся. Учет

операций по переработке сельскохозяйственных продуктов мало изменит дело, тем более, что они производятся не на полях.

Однако даже при довольно интенсивных системах хозяйства земледелие—сравнительно слабый потребитель энергии, предъявляющий на нее небольшой спрос при расчете на единицу площади, которая должна быть обслужена этой энергией. А затем крупное неудобство представляет то обстоятельство, что это—слишком сезонный потребитель энергии. Из всего этого следует, что в ближайшем времени нечего и думать о постройке больших электропередач специально для обслуживания сельского хозяйства.

Но сельское хозяйство нельзя рассматривать обособленно от других областей экономики, от всего общественного хозяйства в целом, от его совокупных потребностей. Пролетарский переворот дал возможность и сделал необходимым такой широкий охват, при котором все располагается в рациональной общей связи, в гармоническом согласовании всех элементов. В этом—наше преимущество перед капиталистическим строем: там на первом плане стоят отдельные сферы приложения капитала, отдельные предприятия; и некоторое абсолютно необходимое минимальное взаимное соответствие элементов, без которого немислимо существование народного хозяйства, как чего-то единого и цельного, достигается лишь стихийным путем, среди постоянных трений и борьбы, только как равнодействующая противоположно направленных сил, парализующих и уничтожающих друг друга,—только как остаток от взаимного поглощения этих сил. Напротив, мы сразу можем начать такой планомерностью, которой еще долго не будет в планах и осуществлении электрификации в капиталистических странах.

Сельское хозяйство должно войти в наш общий план электрификации, просто как один из его элементов, играющий небольшую роль в общем учете. Там, где электропередачи строятся для других несравненно более крупных и устойчивых потребителей: для городов, промышленных центров, шахт и особенно для электрифицируемых железных дорог, присоединение деревни к этим уже готовым электропередачам потребует небольших дополнительных расходов, и даже сезонный характер потребления энергии сельскими

хозяйством из минуса может превратиться в плюс, так как будет способствовать выравниванию нагрузки электрических станций.

Значит, электрификация сельского хозяйства начнется с областей наибольшего скопления, наибольшей плотности населения и с районов, расположенных по соседству с наиболее важными железнодорожными линиями, с крупными речными и морскими гаванями. Но это как раз те области, где уже предшествующее развитие стало приводить к значительной интенсификации сельского хозяйства, к тому, что, в противоположность экстенсивному хозяйству окраин, оно все больше переходило к производству квалифицированных продуктов, удовлетворяющих потребности городов и промышленных центров, к расширению садовых и огородных культур, к рациональному молочному хозяйству. А все это сильно повышало потребность деревни в механической энергии. Значит, электрификация земледелия прежде всего в указанных областях, осуществляемая с наименьшими единовременными затратами и при таких условиях, которые понижают и эксплуатационные расходы, в то же время идет в направлении естественных тенденций развития.

Однако и для деревень, отдаленных от электропередач районных централей, электрификация окажется при известных условиях осуществимой в самом непродолжительном времени. Им незачем ждать общего развития экономической жизни и уплотнения населения в областях, пустынных в настоящее время. На свою электрификацию они должны посмотреть, как на местное дело и осуществить его в местном масштабе и местными силами. Широкие возможности для этого дела открывает использование уже существующих мелких и средних гидравлических установок (деревенские водяные мельницы) и постройка ветряных двигателей.

Но об этом — в одной из позднейших глав.

XI. Выработка плана электрификации Р. С. Ф. С. Р. и утверждение его Съездом Советов.

Тов. Ленин в письме, адресованном президиуму VIII Всероссийского Электротехнического съезда, состоявшегося в начале октября 1921 года, сжато и сильно обрисовал особое значение электрификации для Р. С. Ф. С. Р. Он писал:

«Крайне сожалею, что мне не удалось лично приветствовать съезд.

«О значении книги «План электрификации» и еще более — самой электрификации мне доводилось высказываться не раз. Крупная машинная промышленность и перенесение ее в земледелие есть единственная экономическая база для успешной борьбы за избавление человечества от ига капитала, от избиения и калечения десятков миллионов людей, для решения вопроса, будет ли иметь перевес в разделе земли хищник английский или немецкий, японский, американский и т. д.

«Рабоче-Крестьянская Советская Республика начала систематическую и планомерную электрификацию нашей страны. Как ни скучно, как ни скромно наше начало, как ни невероятно велики трудности этого дела для страны, которую разорили помещики и капиталисты четырехлетней войной, — для страны, которую подкарауливает буржуазия всего мира, желая раздавить ее и превратить в свою колонию, как ни мучительно идет вперед электрификация у нас, а все же она идет вперед. При помощи вашего Съезда, при помощи всех электротехников России и ряда лучших передовых ученых сил всего мира, при героических усилиях авангарда рабочих и тру-

дящихся крестьян, мы эту задачу осилим, мы электрификацию страны создадим».

В 1918 и 1919 годах нечего было и думать о практической постановке вопроса: при молодости Красной армии, слишком тяжелые и напряженные формы принимала борьба с чехо-словаками, Колчаком, Деникиным, Юденичем. К 1920 году эти противники были уничтожены. Врангель был заперт в Крыму, поляки еще не развертывали своего наступления. Можно было думать, что наступила длительная передышка, и очередной задачей сделалась «столь же решительная борьба на экономическом фронте, сосредоточение сил и использование всех средств для восстановления и подъема народного хозяйства».

Эти слова взяты из резолюции В. Ц. И. К. VII созыва, принятой на первой же его сессии, состоявшейся 2—7 февраля 1920 года. Отметив, что теперь впервые представилась возможность приступить «к более планомерному хозяйственному строительству, к научной выработке и последовательному проведению в жизнь государственного плана всего народного хозяйства», резолюция продолжает:

«Принимая во внимание первенствующее значение электрификации в деле использования основных природных запасов энергии, имеющих в пределах Советской России в колоссальных количествах, в виде залежей разнообразного топлива и в водных силах; учитывая всю выгодность сосредоточения производства силовой энергии в районных электрических станциях, стоящих у этих первоисточников природной энергии и могущих наиболее совершенным образом распределить таковую сеть электропередач по всей стране; оценивая значение электрификации для промышленности, земледелия, транспорта и удовлетворения культурных нужд населения, в особенности же возможность для широких масс крестьянства Советской России воспользоваться осветительными и силовыми проводами электрической энергии для удовлетворения своих основных нужд и тем самым достигнуть могучего сдвига в приобщении деревни к культурным благам города и подъема крестьянского сельского хозяйства и крестьянских подсобных промыслов,—В. Ц. И. К. постановил: поручить В. С. Н. Х. совместно с Народным Комиссариатом

Земледелия разработать проект постройки сети электрических станций и в 2-месячный срок внести таковой на утверждение в Совнарком».

Конечно, этой резолюции предшествовала некоторая теоретическая подготовка: иначе она не могла бы наметить основных линий будущего плана электрификации Р. С. Ф. С. Р.

Через несколько недель С. Н. К. принял «Положение о Государственной Комиссии по электрификации России (Гоэлпро)», и тогда же была сформирована самая комиссия. Председателем ее состоит с самого начала один из выдающихся русских электриков и в то же время один из представителей «старой гвардии» большевиков тов. Г. М. Кржижановский, имя которого часто упоминается в относящихся к девяностым годам прошлого века воспоминаниях о возникновении первых зачатков Р. К. П.

Комиссия широко поставила вопрос и с первых же шагов практиковала его в общей связи с задачами экономического возрождения и развития России. Она привлекла к участию в своих работах не только многочисленных электротехников, — все выдающееся, что имеется в этой профессии, — но и специалистов из других областей, химиков, физиков, агрономов, экономистов и т. д., и не только практиков, но в значительной степени и теоретиков. Она не стала составлять абстрактные проекты: в основу своих работ она положила широкое изучение довоенной и теперешней России, при чем не ограничилась старыми материалами, но во многих случаях предприняла и новые исследования или дала толчок правильной постановке таких исследований. То, что опубликовано ею до настоящего времени, составляет только некоторую часть выполненных по ее инициативе работ, а из опубликованного далеко не все печатается под ее именем. Нередко, встречая любопытные работы, в особенности относящиеся к нашему сельскому хозяйству, я только впоследствии, просматривая описи работ Гоэлпро и ее заданий, открывал, что они взяты из портфеля Гоэлпро. Сюда же относятся и многие доклады, заслушанные на только что упомянутом VIII Съезде электриков и посвященные изучению экономических отношений и природных богатств в различных областях России. Вместе с другими работами Гоэлпро, они дают

возможность составить такую полную и отчетливую картину всей нашей экономики—земледелия, промышленности, транспорта,—что их ценность определяется не только их связью с вопросами электрификации: отныне ни один экономист, который будет писать о России, не может пройти мимо этих работ.

Около двухсот теоретиков и практиков принимали участие в выработке первоначального плана электрификации России. Окончательное слово, несомненно, принадлежало практикам,—людям строгого учета, всесторонне взвешенных и проверенных цифр. К концу 1920 года вышел из печати составленный Гоэлро «План электрификации Р. С. Ф. С. Р.»,—большой том, свыше 650 стр., который дает как общие соображения по этому предмету, так и разработанные специалистами планы электрификации отдельных районов, на которые разделена Россия. Эта книга была роздана членам VIII съезда Советов.

Тов. Ленин, остановившись в своем докладе VIII Съезду Советов на значении работ Гоэлро, прежде всего выразил, несомненно, общее настроение Съезда. Он говорил:

«На трибуне Всероссийских Съездов будут впредь появляться не только политики и администраторы, но и инженеры и агрономы. Это—начало самой счастливой эпохи, когда политики будет становиться все меньше и меньше, о политике будут говорить реже и не так длинно, а больше будут говорить инженеры и агрономы... Политике мы, несомненно, научились, здесь нас не собьешь, тут у нас база имеется. А с хозяйством дело обстоит плохо. Отныне самая лучшая политика—поменьше политики. Двигайте больше инженеров и агрономов, у них учитесь, их работу проверяйте, превращайте съезды и совещания не в органы митингования, а в органы проверки хозяйственных успехов, в органы, где мы могли бы настоящим образом учиться хозяйственному строительству»...

Упомянув о сформировании Гоэлро, тов. Ленин продолжал: «Мы имеем перед собой результаты работ Гоэлро в виде «томика», который всем вам сегодня или завтра будет роздан. Я надеюсь, что вы этого «томика» не испугаетесь. Я думаю, что мне нетрудно будет убедить вас в особенном значении этого «томика». На мой взгляд, это—наша

вторая программа партии. У нас есть программа партии, превосходно разъясненная т.т. Преображенским и Бухариным, в книжке менее толстой, но в высшей степени ценной. Это есть программа политическая, это есть перечень наших заданий, это есть разъяснение отношений между классами и массами... Но наша программа партии не может оставаться только программой партии. Она должна превратиться в программу нашего хозяйственного строительства, иначе она негодна и как программа партии. Она должна дополниться второй программой партии, планом по воссозданию всего народного хозяйства и доведению его до современной техники. Без плана электрификации мы перейти к действительному строительству не можем. Мы, говоря о восстановлении земледелия, промышленности и транспорта, об их гармоническом соединении, не можем не говорить о широком хозяйственном плане. Мы должны прийти к тому, чтобы принять известный план; конечно, это будет план, принятый только в порядке первого приближения. Эта программа партии не будет так неизменна, как наша настоящая программа, подлежащая изменению только на съездах партии. Нет, эта программа каждый день, в каждой мастерской, в каждой волости будет улучшаться, разрабатываться, совершенствоваться и видоизменяться. Она нам нужна, как первый набросок, который перед всей Россией встанет, как великий хозяйственный план, рассчитанный не меньше, чем на десять лет, и показывающий, как перевести Россию на настоящую хозяйственную базу, необходимую для коммунизма...

«Пока мы живем в мелко-крестьянской стране, для капитализма в России есть более прочная экономическая база, чем для коммунизма. Пока она есть, капиталисты в Россию могут вернуться и могут стать более сильными, чем мы. Это необходимо запомнить. Каждый, внимательно наблюдавший за жизнью деревни, в сравнении с жизнью города, знает, что мы корней капитализма не вырвали и фундамент, основу у внутреннего врага не подорвали. Последний держится на мелком хозяйстве, и чтобы подорвать его, есть одно средство: перевести хозяйство страны, в том чис-

ле и земледелие, на новую техническую базу, на техническую базу современного крупного производства. Такой базой является только электрификация».

После замечательно яркого доклада тов. Кржижановского, который с большой выпуклостью выяснил значение программы, представленной Гозлро, VIII Съезд принял следующее знаменательное постановление: «VIII Всероссийский Съезд Советов, заслушав доклад председателя Государственной Комиссии по электрификации, одобряет работу В. С. Н. Х., затем Наркомзема и Н. К. П. С. и, в особенности, Комиссии по Электрификации России, по разработке плана электрификации России.

«Съезд оценивает разработанный по инициативе В. С. Н. Х. Государственной Комиссией по электрификации план электрификации России, как первый шаг великого хозяйственного начинания.

«Съезд поручает В. Ц. И. К., Совнаркому, Совтрудобороне (СТО) и Президиуму В. С. Н. Х., а равно и другим наркоматам, завершить разработку этого плана и утвердить его, притом обязательно в кратчайший срок.

«Съезд поручает далее правительству и просит В. Ц. С. П. С. и Всероссийский Съезд Профсоюзов принять все меры к самой широкой пропаганде этого плана и к ознакомлению с ним самых широких масс города и деревни. Изучение этого плана должно быть введено во всех без исключения учебных заведениях Республики; каждая электрическая станция и каждый сколько-нибудь сносно поставленный завод и совхоз должны стать центрами ознакомления с электричеством и преподавания необходимых знаний для его понимания.

«Съезд поручает Совнаркому разработать постановление о поголовной мобилизации всех обладающих достаточной подготовкой, научной или практической, для пропаганды плана электрификации и преподавания необходимых знаний для его понимания.

«Съезд поручает В. Ц. И. К., Совнаркому и В. С. Н. Х. выработать меры как для целесообразного объединенного использования этих сил в целях осуществления плана электри-

фикации, так и меры для придания всей электропромышленности ударного характера.

«Съезд выражает непреклонную уверенность, что все советские учреждения, все совдепы, все рабочие и трудящиеся крестьяне напрягут все силы и не остановятся ни перед какими жертвами для осуществления плана электрификации России, во что бы то ни стало и вопреки всем препятствиям».

Но хотя как общая программа электрификации России, так и проекты электрификации отдельных районов были составлены в результате работ многочисленных специалистов, на основе внимательного учета экономических условий и возможностей, тем не менее они были подвергнуты дополнительной критической проверке. Дело это настолько громадное, этот «первый шаг великого хозяйственного начинания» настолько глубоко связан со всей нашей будущностью, что всякий промах и простой недосмотр в этой области оказал бы слишком тягостное влияние на все наше дальнейшее строительство.

8 февраля 1921 года, через несколько недель после только что изложенной резолюции VIII Съезда Советов, во исполнение ее Совет Народных Комиссаров постановил: «В целях всестороннего обсуждения технико-экономических вопросов, связанных с осуществлением плана электрификации России, а также привлечения широких активных масс к участию в деле электрификации народного хозяйства, созвать не позже 1-го апреля 1921 года в Москве VIII Всероссийский Электротехнический Съезд из представителей центральных и местных правительственных учреждений, органов народного хозяйства, промышленных предприятий, специальных школ, научно-технических и иных учреждений и общественных организаций, ближайшим образом заинтересованных в использовании электрической энергии для целей развития производительных сил страны, а также из особо приглашенных ученых и специалистов».

По разным причинам пришлось отсрочить созыв Съезда. Он состоялся только 1—10 октября 1921 года и был самым многочисленным из всех русских съездов электриков: 893 члена, 475 гостей. Особая физиономия этого съезда определялась значительным представительством «пролетарско-монтер-

ского элемента», по выражению тов. Кржижановского. В связи с новыми задачами, выдвинутыми перед Съездом электрификацией России, на VIII Съезде были организованы две совершенно новые секции: технико-экономическая и пропаганды электро-технических знаний. Почти из 200 докладов, представленных на Съезд, наибольшее количество, 124, пришлось на научно-техническую секцию, но следом за ней идут новые секции: технико-экономическая с 29 докладами и секция пропаганды электро-технических знаний с 19 докладами. Пленум заслушал 20 докладов. Часть их была посвящена новейшим завоеваниям в области теоретического изучения явлений электричества; но наиболее оживленный, в начале очень энергичный обмен мнений вызвали именно доклады, связанные с проектом электрификации России.

Некоторые из первоначальных возражений имели очень решительный и, пожалуй, резкий характер. Критике подверглась и финансовая сторона программы, выработанной Гоэлро, и программа в целом, и отдельные ее элементы. («Труды» Съезда. Т. I. Стр. 76, 80, 82, 84). Но в работах технико-экономической секции, после ближайшего знакомства с делом, противоречия сгладились, острота критических замечаний притупилась. В результате можно отметить, пожалуй, только два пункта, на которые после их обсуждения на Съезде придется обратить несколько большее внимание. Во-первых, отбросы деревообделочных производств, может быть, не дадут такого количества топлива для электрических станций, как рассчитывали при составлении первоначальных предположений. Во-вторых, сильнее подчеркнуто значение мелкой электрификации: создания мелких и средних станций, обслуживающих области, лежащие в стороне или слабо затронутые электропередачами районных центральных, и в то же время дополняющих работу этих центральных, увеличивающих интенсивность электрического хозяйства, иногда подготовляющих его централизованное проведение.

Конечно, в «Плане Электрификации» можно указать ряд мест, из которых следует, что и при составлении первоначальной программы Гоэлро учитывала необходимость меж-

кой (и средней) электрификации местного значения. По совершенно понятным причинам она не могла подробно останавливаться на этом, так как ее основная задача была иная. И, если Съезд особо выдвинул эту сторону дела, то это, вполне согласуясь с первоначальными планами Гоэлро, только полезно: во-первых, тем самым указано, что местные учреждения своей инициативой могут сильно двинуть вперед все дело электрификации; во-вторых, в то же время указано, что и такие местные работы следует вести по определенному плану, осуществлять их по возможности таким образом, чтобы они, с самого начала согласованные с общим планом электрификации, представляли один из его элементов.

В конце концов Съезд выразил удивительное единодушие в оценке плана Гоэлро, тем более знаменательное, что, повторяем, дело началось с критики, направленной на самые его основы, отвергающей его в целом. Съезд специалистов, как теоретиков, так и практиков, единогласно принял следующую резолюцию:

«План электрификации Государственной Комиссии по Электрификации России, объединившей для работы лучшие научные и технические силы страны, в общем и целом является правильной схемой, по которой должно строиться государственное плановое хозяйство. Съезд, придавая особое значение развитию добывающей промышленности, признает, что предложенную Гоэлро сеть районных станций следует рассматривать, как основную.

«Дальнейшее развитие этого плана, который нельзя считать жестким ни в смысле очередности, ни в смысле срока его выполнения, так как это всецело зависит от реальных условий внутренних и международных, должно проводиться с привлечением местных экономических сил и органов.

«Вместе с тем Съезд полагает, что новая экономическая политика открывает новые возможности для широкого проникновения в жизнь электричества путем создания мелких и средних станций, как подготовительной стадии к намеченной электрификации народного хозяйства.

«В это дело должна быть внесена планомерность и не-

обходимая со стороны государства помощь, а также стандартизация, обеспечивающая массовое дешевое производство и возможность дальнейшего объединения таких станций в общегосударственную сеть электропередач.

«В виду этого Съезд считает необходимым, чтобы Госплан учел настоящую резолюцию при подготовке к утверждению проекта электрификации Российской Республики в соответствующих государственных учреждениях».

Затем в особой резолюции Съезд признал, что «работа по составлению плана электрификации была выполнена по заданиям Рабоче-Крестьянской власти, с полным сознанием специалистами, как в центре, так и на местах, серьезности возложенного на них поручения и с научной добросовестностью, несмотря на крайне тяжелые условия творчества научной мысли».

В непродолжительном времени после того Совет Народных Комиссаров, «во исполнении постановления VIII Всероссийского Съезда Советов и принимая во внимание Резолюции VIII Всероссийского Электротехнического Съезда по общему плану электрификации Р. С. Ф. С. Р., постановил:

«1. Для осуществления общего плана электрификации Р. С. Ф. С. Р., разработанного Государственной Комиссией по Электрификации России, признать подлежащими устройству ниже поименованные районные станции государственного значения: а) в Центрально-Промышленном районе: Каширская, Шатурская, Елифанская, Нижегородская, Иваново-Вознесенская и Тверская (паровые), б) в центральном черноземном районе: Белогородская (паровая), в) южно-промышленном районе: Штеровская, Гришинская, Лисичанская, Бело-Калитвенская (паровые) и Александровская (гидро-электрическая), г) в Северо-Западном районе: Волховская, вторая и третья Свирская (гидро-электрические) и Уткина Заводь—Петербург (паровая), д) в Уральском районе: Кизеловская, Челябинская, Егоршинская (паровые) и Чусовская (гидро-электрическая), е) в средне-волжском районе: Свияжская и Кашпурская (паровые), ж) в юго-восточном районе: Саратовская и Царицынская (паровые), з) в Кавказском районе: Краснодарская и Грозненская

(паровые), Кубанская и Терская (гидро-электрические), и в Западной Сибири: гидро-электрическая станция в Алтае и паровая станция в Кузнецком районе, к) в Туркестане: одна гидро-электрическая станция в Ташкентском районе.

«Примечание. Кроме указанных станций, подлежат устройству в южном горно-промышленном районе станции использования излишков доменных и коксовых газов, в зависимости от развития металлургической и угольной промышленности.

«2. Общую действующую мощность указанных в п. 1-м районных электрических станций определить приблизительно в 1.500.000 киловатт и наметить для полного осуществления их период времени в 10—15 лет, в зависимости от общего хода развития народного хозяйства.

«Примечание. В пределах указанной общей мощности первоначальная мощность каждой станции устанавливается и развивается в зависимости от хода развития народного хозяйства в районе действия этой станции.

«3. Для установления наиболее рациональной связи между главными промышленными районами Р. С. Ф. С. Р. признать необходимым:

«а) постепенную подготовку к превращению в сверхмагистраль нижеследующих железнодорожных линий, с последующей электрификацией их: Петербург—Москва—Курск,—Донецкий бассейн.—Мариуполь (через Харьков или Купянск), Кривой Рог—Александровск—Чаплино—Добельцево—Лихая—Царицын и Москва—Нижний-Новгород, с последующим продолжением в будущем на Урал и Сибирь, и

«б) постепенную подготовку к превращению в сверхмагистраль водных путей, по направлению Астрахань—Петербург и Киев—Херсон, с развитием соответствующих речных и морских портов и с последующей электрификацией их технического оборудования.

«4. Признать подлежащими электрификации, в связи с сооружением районных станций, перевальную железно-дорожную линию Пермь—Чусовская—Тагиль с ветвью Чу-

совская—Солеварни, а также наиболее нагруженные подъездные дороги в Донецком бассейне.

«5. Число и расположение указанных в п. 1-м государственных районных станций могут быть изменяемы в зависимости от условий развития народного хозяйства в обслуживаемых ими районах не иначе, как по особым постановлениям С. Н. К., по представлениям Госплана. Таким же образом могут быть изменяемы и предположения по электрификации железных дорог.

«6. Сооружение и эксплуатация государственных районных электрических станций и высоковольтных электропередач сохраняется в руках государства и может производиться как хозяйственным, так и иным способом, каждый раз по особому о том постановлению Совнаркома.

«7. На ряду с сооружением государственных электрических станций и впредь до развития соответствующих высоковольтных передач, в целях подготовки будущих потребителей электрической энергии в пределах действия последних и для обслуживания районов вне действия намеченных государственных станций, признать необходимым:

«а) возможно полное и рациональное использование ныне существующих, наиболее экономически выгодных центральных электрических станций и

«б) сооружение центральных электрических станций средней и мелкой мощности местного значения, обратив внимание на широкую электрификацию сельского хозяйства и кустарной и мелкой промышленности Р. С. Ф. С. Р. и, в особенности, на использование электрической энергии при восстановлении и развитии сельского хозяйства Юго-Востока Р. С. Ф. С. Р.

«8. Признать, что сооружение и эксплуатация электрических станций местного значения могут быть предоставлены, при условии соблюдения норм и стандартов, позволяющих включить их в будущем в общегосударственную сеть, областным и губернским хозяйственным органам, округам путей сообщения, управлениям железных дорог, коммуналам, кооперативным товариществам, а также и частным лицам, главным образом за счет местных и частных средств, при чем степень и форма участия государства в сооружении

таких станций устанавливается в каждом отдельном случае, в зависимости от экономического значения станций для общегосударственных нужд.

«9. Для осуществления вышеприведенного плана электрификации и объединения всего электротехнического хозяйства Р. С. Ф. С. Р. предложить Президиуму В. С. Н. Х., по соглашению с заинтересованными наркоматами, представить в 2-месячный срок согласованный с Госпланом проект реорганизации Главного Управления Электротехнической промышленности (Главэлектро) в особый полномочный орган, объединяющий как все работы по исполнению общего плана электрификации, так и всю электро-техническую промышленность и электроснабжение Р. С. Ф. С. Р.

«10. Вменить В. С. Н. Х. в обязанность, в целях скорейшего осуществления электрификации Р. С. Ф. С. Р., поставить ныне существующую электропромышленность как сильного, так и слабого тока наряду с важнейшими отраслями промышленности, как-то: угольной, нефтяной и металлургической, и выработать план дальнейшего ее развития.

«11. Предложить Н. К. П. С. и Г. К. Г. С. по принадлежности приступить к разработке предложений по подготовке к превращению в сверхмагистраль, с последующей электрификацией, указанных в п. 3-м железнодорожных линий, водных путей и портов и предварительных проектных соображений по электрификации указанных в п. 4-м подъездных дорог и означенные материалы, с планом очередности работ, представить в Госплан на утверждение к 1 июля 1922 года.

«12. Предложить всем областным экономическим совещаниям и состоящим при них плановым комиссиям приступить к разработке плана использования ныне существующих электрических станций и плана сооружения электрических станций средней и мелкой мощности местного значения.

«13. Возложить на Госплан общее планирующее руководство всем делом электрификации Р. С. Ф. С. Р., установление очередности работ, наблюдение за исполнением утвержденного плана электрификации, согласование его с общегосударственным хозяйственным планом Р. С. Ф. С. Р. и внесение в утвержденный план электрификации вызываемых требованиями жизни изменений и дополнений с докладом в

подлежащих случаях в С. Т. О и С. Н. К. — по принадлежности».

Придавая особое значение этому декрету и стремясь привлечь трудовые массы как в центре, так и на местах к его практическому осуществлению, С. Н. К. внес его на утверждение IX Съезда Советов. После доклада тов. Кржижановского Съезд в заседании 28 декабря 1921 года единогласно принял этот декрет.

В сжатой форме он дает всю первоочередную часть плана электрификации России и показывает, как согласованная работа центра и мест может привести к его осуществлению.

В дальнейшем на примере нескольких районов будет показано, на каких основаниях выработывался этот план и каким образом он переплетается с общим планом возрождения и развития всей нашей экономики.

ХII. Электрификация Центрально-Промышленного района.

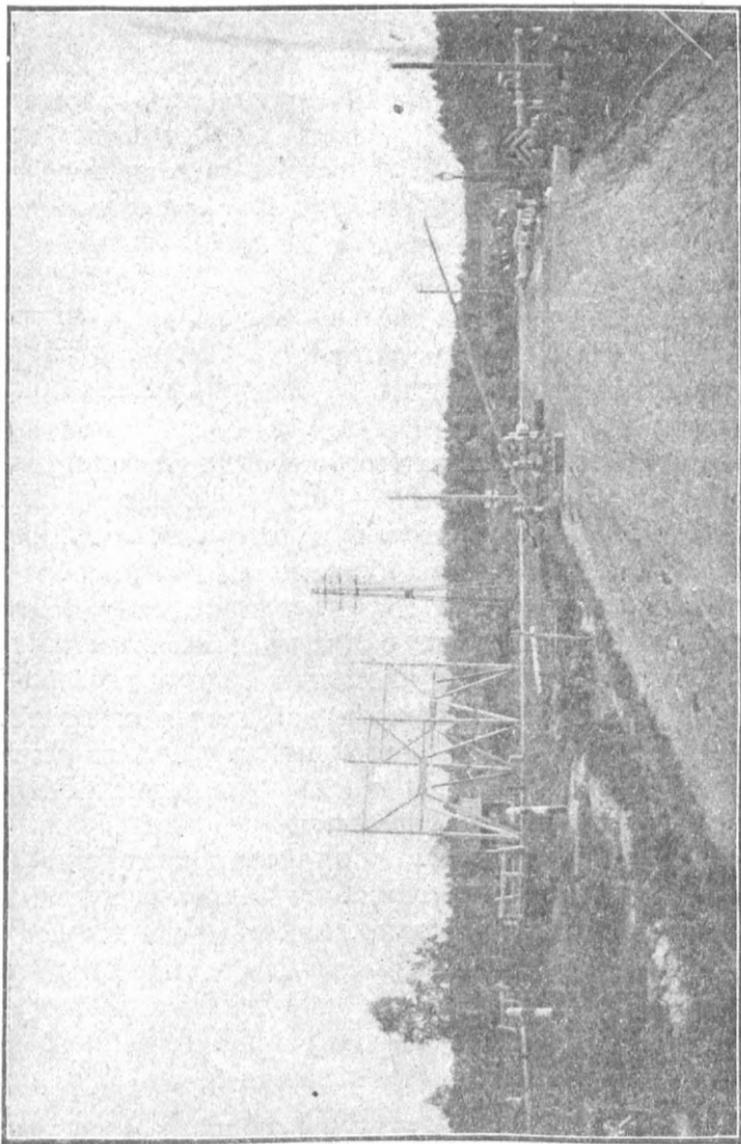
К Центральному району Гоэлро отнесла следующие губернии: Тверская, Ярославская, Костромская, Нижегородская, Владимирская, Московская, Пензенская, Рязанская, Тульская, Калужская, Орловская, Смоленская, Минская (часть), Могилевская, Курская, Тамбовская, Гомельская и Иваново-Вознесенская. Две последние губернии образованы после 1917 года.

Особая подкомиссия по районированию России, организованная при Госплане и работавшая в течение 1921 года, несколько иначе определила границы Центрального района. В него вошли наиболее промышленные губернии (по старому административному делению): Московская, Владимирская, Тверская, Ярославская, Костромская (без Варшавинского и Ветлужского уездов), Нижегородская (уезды Ардатовский, Арзамасский, Балахнинский, Горбатовский, Нижегородский, Семеновский), часть Тамбовской (Елатомский, Темниковский, Спасский, Шацкий уезды), Рязанская (без Данковского и Раненбургского уездов), Тульская (без Ефремовского, Новосильского и Чернского уездов), Калужская (без Жиздринского и Масальского уездов) и два уезда, Гжатский и Сычевский, из состава Смоленской губернии.

Подкомиссия вообще наметила значительно большее количество экономических районов, чем предположила Гоэлро. Конечно, площадь их соответственно сократилась, но вместе с тем они сделались экономически более цельными и однородными.

В экономической характеристике Центрального района приходится руководствоваться предположениями и данными Го-

элро: цифры, относящиеся к губерниям и уездам, по новому районированию отходящим от состава Центрального района, невозможно выделить из суммарных данных, приводимых в



Въезд на ст. «Электропередача» и линии электропередач (с Нижегород. шоссе).

«Плане электрификации» Гозлро. Благодаря этому решительно промышленный характер Центрального района несколько затушевывается, как затушевывается и сосредоточение про-

мышленности на площади, значительно меньшей, чем даваемая в работах Гоэлро.

В тех границах, как определяла Центральный район Гоэлро, он составляет площадь около 720.000 квадр. верст с населением в 38 миллионов; из них на сельское население приходится 32 милл., или 84⁰/₀. Плотность населения колеблется от 40—50 человек на 1 квадратную версту (Тверская, Ярославская, Владимирская губернии) до 75 человек (Тульская и Московская без Москвы). Средний прирост населения за 20 лет составил 37,7⁰/₀, при том для сельского населения 30,7⁰/₀, для городского—85,9⁰/₀; соответствующие цифры для всей Европейской России 35,2⁰/₀, 29,1⁰/₀, 77,3⁰/₀. По высокому приросту городского населения выделялись губернии: Московская (без Москвы, в которой увеличение населения за 20 лет составило 65,8⁰/₀) 105⁰/₀, Владимирская 151 и Нижегородская 183⁰/₀.

Общий чистый сбор продовольственных хлебов в Центральном районе составил в 1916—1917 годах 433 милл. пудов, кормовых хлебов—220 милл. пуд., потребность определялась цифрами 618 и 270 милл. пуд., дефицит выражался в цифрах 185 и 50 милл. пуд.; собственное земледелие доставляло 74⁰/₀ необходимого количества продовольственных хлебов.

В некоторых пунктах имеются значительные, исчисляющиеся десятками миллиардов пудов, запасы железной руды, залегающей в условиях, благоприятствующих ее разработке. Но последняя до сих пор велась преимущественно устарелыми, полукустарными способами.

Запасы подмосковных углей в районе достигают до 500 миллиардов пудов, запасы торфа—до 750 миллиардов, или, в переводе на условное топливо, более 350 миллиардов пудов. Одного естественного прироста торфа было бы достаточно для того, чтобы покрыть ²/₃ всего топлива, расходуемого в настоящее время в Центральном районе. Торфяники настолько равномерно расположены в северной, наиболее промышленной части района, что повсюду возможно устройство центральных электрических станций, удаленных всего на несколько десятков верст от главных мест потребления энергии. Общая площадь лесов в районе составляет 19.609 десятин, ежегодный прирост древесины 10,7 милл. куб. саж., фактиче-

ское потребление—8,3 милл. куб. саж.; в том числе на топливо 5,3 милл. куб. саж.

Топливный баланс Центрального района в 1916 году и по проведении электрификации представляет следующую картину (в миллионах пудов в переводе на условное 7.000-калорийное топливо):

	Транспорт.	Промышленность.	Домовое отопление.	В с е г о .
Расход топлива в 1916 году	350	360	665	1.375
" " по проведению электрификации . . .	524	365	665	1.554

Источники для покрытия этих потребностей таковы (в миллионах пудов в переводе на условное топливо):

	Торф.	Подмосковный уголь.	Дрова.	Привозное топливо.	И т о г о .
1916 год	38	11	875	451	1.375
По проведении электрификации . . .	250	150	800	354	1.554

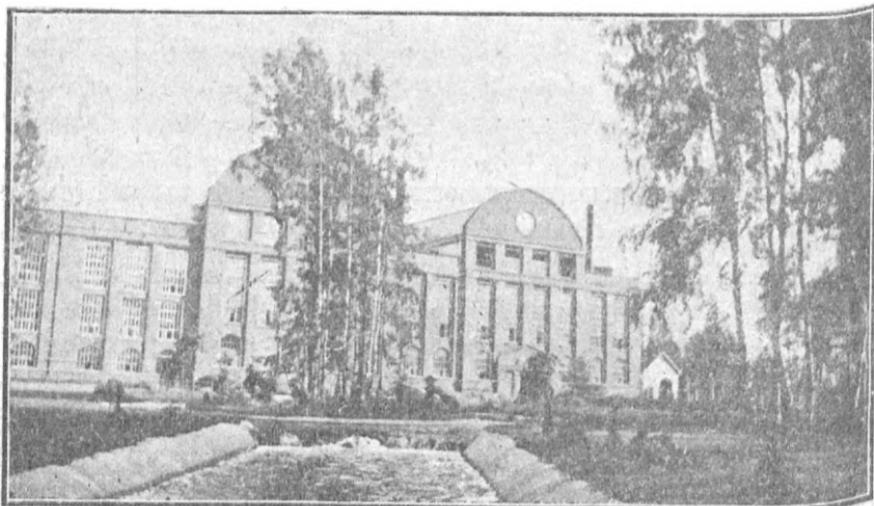
Предполагается, что транспорт должен был бы возрасти на 58⁰/₀, но электрификация нескольких железных дорог сократит прирост до 50⁰/₀.

Промышленность вырастет на 60⁰/₀; но более рациональное устройство тепло-силовых установок и электрификация промышленности поведут к тому, что эти возросшие потребности будут удовлетворяться почти прежним количеством топлива.

Население возрастет на 19⁰/₀; но благодаря различным мерам, ведущим к экономии в расходовании, на домовое отопление потребуется прежнее количество топлива.

Добыча торфа должна увеличиться (натуральный вес) с

75 милл. до 500 милл. пудов. Из них применяемым теперь способом должно быть добыто 150 милл.,—цифра, к которой приблизилась фактическая добыча 1921 года. Остальные 350 милл. должны дать новейшие способы, построенные на механизации всех процессов. Путь к этому прокладывает электрификация. Для обслуживания торфяников потребуется установленная мощность электрических станций около 100.000 киловатт. Хотя это—величина очень крупная, в действительности не приходится особо учитывать потребности торфяников: торфяной сезон падает на месяцы, когда



Фасад ст. „Электропередача“ и водоотводный канал.

нагрузка электрических станций наименьшая (сокращается расход на освещение и проч.).

Ежегодная добыча подмосковного угля до сих пор не превышала 45 милл. пудов (1917 год). С электрификацией этого дела окажется вполне осуществимым повышение добычи через 10—15 лет до 250—300 миллионов пудов.

Потребление дров увеличится на небольшую величину. Но впредь до реорганизации всего топливного дела будет продолжаться хищническое истребление на дрова поделочного и строевого леса, а в некоторых местах и сплошное уничтожение лесов. Но и после того древесины будет сжи-

гаться все еще больше, чем позволительно при рациональной постановке хозяйства. С другой стороны, положение, как оно должно сложиться через 10—15 лет, все еще нельзя назвать нормальным и потому, что местные топлива дадут в общей сложности 1.200 миллионов пудов условного топлива, и дефицит придется покрывать привозом 354 милл. пудов нефти и донецкого угля. Для того, чтобы окончательно изжить топливный кризис, а вместе с тем еще больше облегчить транспорт, придется дальше развивать добычу торфа и подмосковных углей.

В экономике Центрального района выдающуюся роль играет текстильная промышленность вообще и хлопчатобумажная в особенности. Правда, на долю России приходится не более 10% мирового потребления хлопка. Но значительная часть этого русского потребления падала именно на Центральный район: в 1912 году на него приходилось 62% всего количества веретен, числившихся в России (5,4 миллиона из 8,6 миллиона), и 75% всего количества ткацких станков (175.000 из 232.000).

Меньшую роль играла шерстяная промышленность: на долю Центрального района приходилось всего 19% общего количества шерстопрядильных веретен России и 32% шерсто-ткацких станков.

Выдающееся значение принадлежало России в производстве льна: на ее долю приходилось до 80% мирового производства льняного волокна. Но из 38,7 миллионов пудов льняного волокна, произведенного в России, напр., в 1912 году, 21,7 милл., или 56%, было вывезено за границу, 12 миллионов (31%) израсходовано вне крупной промышленности, и только 5 миллионов пудов (13%) переработано ею. Центральной России принадлежало видное место в промышленной переработке льна: на нее приходилось в 1912 году 270.000 (66%) из общего количества 410.000 прядильных веретен и 9.600 (60%) из общего количества 16.000 ткацких станков.

Незначительное в России вообще, шелковое производство было сильно представлено в Центральном районе, на который приходилось 80% всего русского шелкопрядения и 90% всех шелкоткацких станков.

Горное дело было сравнительно слабо развито в Центральной России: из 284 миллионов пудов чугуна, выплавленных в России в 1913 году, на Донецкий район приходилось 67⁰/₀, на Урал 19⁰/₀ и на центральные губернии 13 миллионов пудов, или 4⁰/₀ (на Польшу 26 миллионов, или 8⁰/₀). Не превышало 5⁰/₀ и участие Центральной России в производстве железа и стали.

Но в переработке металлов Центральный район играл значительную роль. На эту отрасль промышленности, взятую без горных и морских заводов, во всей России 1908 года приходилось 207.000 лошадиных сил установленной мощности, из них на Центральную Россию—54.000, или 26⁰/₀. Приблизительно такое же место, определяемое по тому же признаку, занимала она в механической обработке дерева и в обработке минеральных веществ. Из всего русского производства порландского цемента на ее долю приходилось 21½⁰/₀, из всего производства романского цемента—72⁰/₀. Из 186.000 лошадиных сил, приходящихся на русскую промышленность по обработке продуктов питания, доля Центральной России составляет 44.000, или 23⁰/₀. Остальные отрасли промышленности по своему значению далеко уступали перечисленным.

Все эти данные характеризуют состояние русской промышленности и роль Центрального района в довоенное время. Но каким образом от нее перейти к предстоящему развитию, как выяснить количественные отношения русской промышленности через 10—15 лет, при том условии, если она будет развиваться? Для этого надо предположить прежде всего, что она действительно будет развиваться, и затем предположить довоенный темп развития, если только нет причин считать этот темп чем-то временным и случайным.

Давно известно, что Россия, экономически чрезвычайно отсталая страна, развивалась настолько быстро, что колоссальное расстояние ее от передовых стран все же сокращалось. Некоторые цифры обрисовывают быстроту ее движения. Численность населения в городах более чем с 100.000 жителей с 3,4 миллиона в 1890 году увеличилась до 8,7 милл. в 1910 году, или на 254⁰/₀. За то же 20-летие увеличилось

для Англии составило 140%, для Соединенных Штатов 206% и для Германии 226%.

В 1887 году промышленных рабочих было в России 1,33 миллиона, в 1908 году уже 2,7 миллиона: прирост 203%. Для Соединенных Штатов за тот же период увеличение с 3,75 до 6,35 милл., или на 170%.

Выплавка чугуна в Соединенных Штатах с 372 миллионов пудов в 1887 году увеличилась до 1.884 миллионов пудов в 1913 году, или на 507%. Соответствующие цифры для России были 36 и 283 милл. пудов, или увеличение 786%. Предполагая такой же рост в ближайшие 10—15 лет после того, как нам удастся приостановить экономический развал, мы получим выплавку чугуна для России в 620 миллионов пудов. Насколько ничтожна эта цифра, видно из того, что в Соединенных Штатах выплавка чугуна на душу населения составляла в 1913 году 19 пудов, в России—1,6 пуда, и в конце предположенного периода, при общей добыче в 620 миллионов пудов, составит всего 2,9 пуда на душу.

С 1885 по 1913 год добыча угля в Германии возросла на 382%, в Соединенных Штатах на 497%, в России на 843% и составила 2.235 миллионов пудов. Ее предположено довести к концу условного периода до 4.400 миллионов пудов, что даст всего 27 пудов на одну душу тогдашнего населения против 13 пудов в 1913 году: ничтожные величины по сравнению с 254 пуд. в Германии и 328 пуд. в Соединенных Штатах того же года.

Применяя тот же прием: беря за основу средний ежегодный прирост за последнее 20-летие перед войной и отправляясь от размеров производства в 1912 (или 1913) году, авторы проекта электрификации Центрального района приходят к выводу, что годовое производство нашей текстильной промышленности к концу условного периода выразится в 2.130 миллионах (золотых) рублей, для обработки дерева соответствующая цифра будет 300 миллионов рублей, для обработки питательных продуктов 1.800 миллионов руб., для животных продуктов 205 милл., для минеральных продуктов 285 милл. рублей и т. д. Так как в этих отраслях промышленности рост производства шел

значительно слабее, чем в горном деле, то предположительные цифры, относящиеся к концу условного периода, отличаются от действительных размеров производства в 1912 году значительно меньше, чем то было с выплавкой чугуна, добычей каменного угля и т. д. И почти во всех случаях такое возросшее производство при расчете на душу населения дает в несколько десятков раз меньше, чем соответствующее производство в Соединенных Штатах.



„Электропередача“. Продолж. водоотводн. канала и насосная станция.

Однако этот метод применяется с некоторыми поправками и ограничениями. Так, напр., в текстильной промышленности Центрального района было 446 тысяч установленных лошадиных сил. Но было бы неосторожно взять эту цифру за исходный пункт при учете дальнейшего движения: в связи с топливным кризисом, недостатком сырья, иногда и пристрастия, часть оборудования погибла, и все оно понизилось по своему качеству. Предполагая, что урон составляет несколько более 20%, Гоэлпро берет за исходную величину не 446.000, а всего 350.000 лошадиных сил. Таким образом мощность установок, необходимых для текстильной промышленности к концу условного периода,

определяется в 513 тысяч лош. сил, или всего на 37% больше, чем было в 1916 году.

Таким же способом, учитывая природные условия, устраняя влияние всех случайных обстоятельств, особо ускоривших темп движения, авторы излагаемой работы приходят к выводу, что для различных отраслей промышленности Центрального района к концу условного периода потребуется такая мощность установок:

	Металлообыв. и металлообра- бат. промыш- ленность.	Деревообделоч- ная.	Обраб. минер. веществ.	Обраб. кожев. продуктов.	Обраб. жинот. продуктов.	Химическая промышл.
Тысяч лошадиных сил	153,4	14,4	56,0	130,0	6,3	29,5
Увеличение по срав- нению с 1916 го- дом (в процентах).	30	200	90	61	43	73

Тот же метод применяется Говэрро и при выяснении размеров будущего железнодорожного движения. Так, напр., учитывая, что Москва надолго превратилась в административный центр и что она сохранит также свое прежнее значение в экономической жизни, Говэрро полагает, что с началом восстановления нашего хозяйства пассажирское движение на дорогах московского узла будет на 15% сильнее, чем оно было в 1912—1913 годах, и что затем оно начнет увеличиваться довоенным темпом: на 10% в год для пригородного движения и на 8% для дальнего. Отсюда получается вывод, что к концу условного 10—15-летнего периода, на который Говэрро планирует все свои предположения, пригородное движение увеличится в 4,4 раза, дальнее—в 2,94 раза по сравнению с движением 1912—1913 годов. Следовательно, в обостренной форме развернутся явления, которые наблюдались на железных дорогах уже в довоенное время: паровая тяга окажется бес- сильной перед колоссальными потоками пассажиров, кото- рых в определенные часы дня придется перевозить в Мо-

скую и из Москвы. Значит, надо поставить на очередь вопрос об электрификации тех участков железнодорожных линий, на которые приходится наибольшее волны пригородного движения: Александровской жел. дор. до станции Голицыно (41 верста), Московско-Казанской жел. дор. до Раменского (42 версты), Северных жел. дор. до Пушкино (28 верст).

Возможно, что эта часть расчетов окажется ошибочной. Прежде всего, дольше придется ждать восстановления дачной жизни в довоенных размерах, не говоря уже о ее росте. Разрушения в этой области глубокие и потребуют на исправление больше времени, чем во многих отраслях промышленности. Далее, сама Москва не так быстро восстановится в такой мере, чтобы привлечь и разместить население довоенной численности. Сомнительно также, чтобы в ближайшее время возродились прежние формы летнего выезда в деревню: преобладание получают «отпуска» на известный период, доступные для всего населения, но зато не требующие ежедневных поездок в город. Правда, вероятно, возрастет процент экономически связанного с Москвой населения, вынужденного круглый год жить в прежних дачных местах. Но, с другой стороны, при новом строе всех экономических отношений, при значительной степени децентрализации промышленности мы едва ли можем предполагать, что «городаобразующие силы» станут действовать с прежней интенсивностью.

Надо, впрочем, сказать, что электрификация пригородного подмосковного движения и не выдвинута на ближайшую очередь: в постановлении IX Съезда Советов (см. выше, стр. 260) говорится только о постепенной подготовке к превращению в сверхмагистрالی некоторых крупных линий в полном составе. Самая постепенность осуществления электрификации открывает широкую возможность изменений и поправок, диктуемых действительным ходом развития всей нашей экономики. Да и при менее быстром темпе увеличения количества пригородных пассажиров, чем предположенный, электрификация некоторых пригородных участков железных дорог все равно делается неизбежной. Частичные дефисы предварительного учета мало отразятся на общем

итоге: при громадном разнообразии потребителей электрической энергии, есть вероятность, что некоторые недочеты будут уравниваться противоположными. Мощность станций первой очереди рассчитана на минимальное удовлетворение потребностей; однако и в этой небольшой общей сумме каждое слагаемое представляет относительно мелкую величину. Так, для обслуживания всего электрифицируемого в Центральном районе транспорта, пригородного и дальнего, потребуется менее одной трети общей мощности проектируемых станций. А из общего расхода энергии на транспорт, исчисленного в размере $1\frac{1}{5}$ миллиарда килоуатт-часов в год, на обслуживание пригородного движения приходится всего 150 миллионов килоуатт-часов, или $\frac{1}{8}$ часть этой величины.

Таким же образом ведет Гоэлро вычисление вероятной интенсивности пассажирского движения дальнего следования и товарного движения, которое будет проходить через Москву. Все подсчеты резюмируются в следующем итоге, определяющем мощность районных электрических станций, необходимую для обслуживания Центрального района:

Мощность, необходимая для обслуживания промышленности (включая потребности рудников) . . .	450.059	килоуатт.
Дополнительная, неперечисленная по отраслям промышленности мощность гор. Москвы	53.538	"
Мощность, необходимая для целей благоустройства:		
Трамвай	70.620	"
Водопровод и канализация	1.350	"
Освещение	103.520	"
Мощность, необходимая для электрификации железных дорог	400.000	"
Мощность, необходимая для электрификации сельского хозяйства	80.000	"
Мощность, необходимая для кустарной промышленности	75.000	"
Мощность, необходимая для освещения сел и деревень	77.000	"
	<hr/>	
Всего	1.311.087	килоуатт.
	<hr/>	
Или с округлением	1.320.000	килоуатт.

При исчислении необходимой установленной мощности в конце предположенного периода Гоэлро приняла во вни-

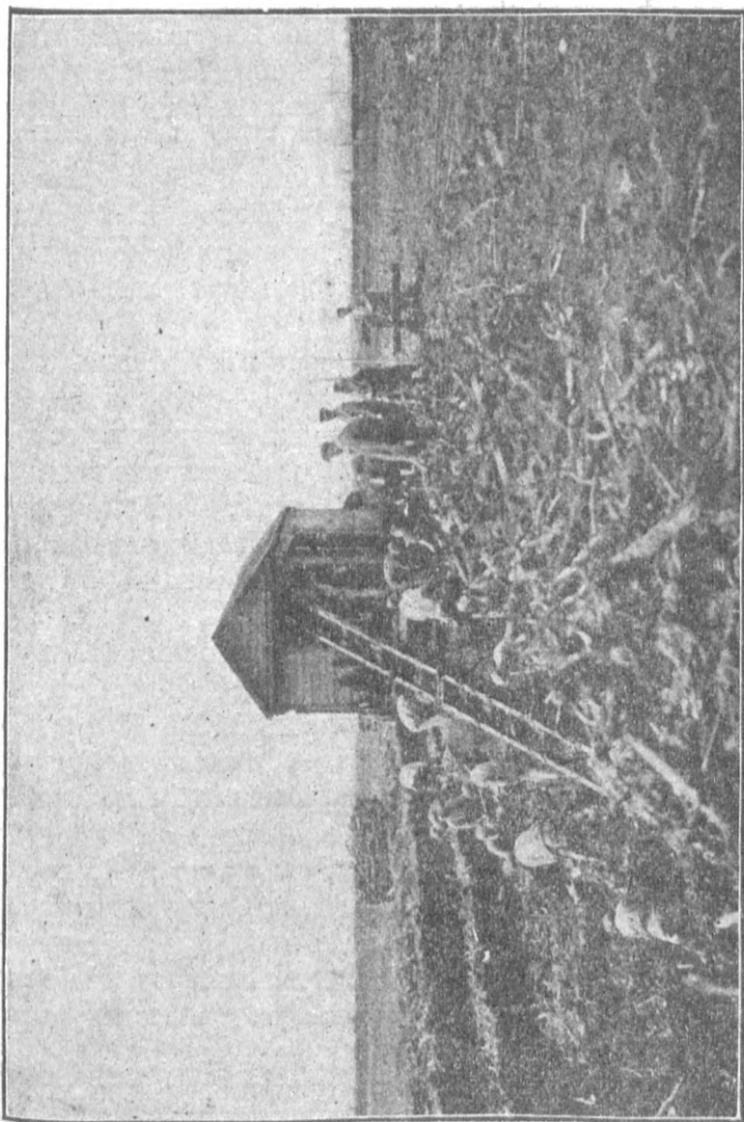
мание особенности различных отраслей промышленности. Таким образом предполагается, напр., что вся новая электрохимическая промышленность будет электрифицирована полностью, в размере 100%, текстильная в размере около трех четвертей, обработка пищевых продуктов—трех пятых и т. д.

Точно так же, намечая сеть высоковольтных электропередач, Гоэлро предполагала, что район электрификации промышленных производств захватит пространство от подстанций не более 30 верст. По таким же соображениям губернии Могилевская, Смоленская и Пензенская, отнесенные ею к Центральному району, не вошли в первую очередь электрификации, так как промышленность здесь отсутствует. В таком же положении северная часть Тверской губернии, восточная часть Нижегородской, южная—Тамбовской и восточная часть Калужской губернии. Орловская и Курская губернии предположены к электрификации только в узкой полосе вдоль Курской железной дороги. Вообще Гоэлро стремилась к возможному уплотнению, и потому в первоначальный план электрификации внесла только районы, где несомненные и крупные потребители энергии расположены достаточно густо. По тем же соображениям для Мальцевского завода Орловской губ. и для Жиздры Калужской губ. предположены станции, не соединенные с общою сетью электропередач.

Предполагая, что током будут обслуживаться крупные потребители, расположенные в среднем на 30 верст от подстанций, трансформирующих ток—довышающих или понижающих его напряжение,—Гоэлро приходит к выводу, что таким образом будет электрифицировано 150.000 квадратных верст, или 21% всей площади Центрального района. Мелкие потребители на первых порах могут снабжаться энергией, если они расположены не дальше 5 верст от подстанции или электроцентрали. Общее число централей и подстанций составит до 300. Таким образом площадь, на которой будут обслужены мелкие потребители, составит до 22½ тыс. квадр. верст, или 3,1% всей поверхности Центрального района.

Сельское хозяйство относится к числу мелких потребителей. Оно электрифицируется в границах районов, элек-

трифицированных в расчете на других потребителей: промышленность, железные дороги, шахты. Если бы применить европейские нормы, на этой площади для земледе-



Торфной пресс на разработках ст. „Электропередача“.

лия потребовалась бы установленная мощность в 225.000 киловатт. Внося поправки на сезонный характер работ, на потерю энергии в сети электропередач и т. д., Говро при-

ходит к цифре всего в 80.000 киловатт, предназначенных для сельского хозяйства.

Начнем обзор станций, проектированных для Центрального района, с тех из них, которые значатся в постановлении IX Съезда Советов (сравн. выше, стр. 259), как подлежащие устройству в первую очередь, и которые частью уже сооружаются. В скобках после названия станций поставлены номера, под которыми они числятся на прилагаемой к книге «Схематической карте электрификации России». Предположения, приведенные в сборнике, изданном к VIII Съезду Советов, дополнены и местами исправлены на основании новейших данных, определившихся благодаря дальнейшей разработке вопроса.

Каширская станция (№ 17)—первая станция, которая будет работать на подмосковном угле,—строится на берегу Оки близ Каширы, где сходятся две железнодорожных линии. Они будут подвозить подмосковный уголь из мест добывания, отстоящих не далее 100 верст от Каширы. Если бы произошел непредвиденный кризис в снабжении подмосковным топливом, судоходная река даст возможность заменить его торфом, дровами или мазутом.

Подобно следующей, Епифанской станции (№ 18), Каширская станция со временем послужит опорным пунктом для электрификации Курской жел. дороги.

Постройка первой высоковольтной линии от Каширской станции к Москве близится к завершению, и только ее незаконченность причина того, что в январе—феврале 1922 года ток от этой станции еще не передавался в Москву. Вторая линия электропередачи пойдет на Серпухов, третья—на Озеры, Коломну и Егорьевск, где произойдет соединение с линией Шатурской станции, четвертая линия, когда станция расширится до полной проектированной мощности, направится тоже к Москве.

С течением времени мощность станции будет доведена до 80.000 киловатт. В 1921 году закончена постройка зданий станции и большая часть оборудования зала и котельной. Одна турбина в 6.000 киловатт уже действует и будет передавать энергию в Москву, как только закончится постройка электропередачи. Другая турбина такой же мощности бу-

дет окончательно установлена до истечения 1922 года. В 1923 году предполагено приступить к дальнейшему расширению станции для доведения ее мощности до 32.000 килоуатт.

Уже упомянутая Епифанская станция (№ 18), расположенная в самом центре каменноугольного района, будет работать тоже на подмосковном угле. Сначала она проектируется на 60.000 килоуатт, но в будущем предполагается довести ее мощность до 110.000 килоуатт. Три идущих от нее высоковольтных (115.000 вольт, как и для других основных электропередач) линии: на Тулу, Горбачево и Скопин, послужат для электрификации каменноугольной промышленности и цементных заводов, для развития которых здесь имеются благоприятные условия, а также для электрификации Курской жел. дор. Одна линия пойдет на Раненбург, Липецк, Козлов и Тамбов, одна линия, идущая через Михайлов и Зарайск, позволит и этой станции питать Коломенский район.

Шатурская станция (№ 16) строится на громадных торфяниках в 120 верстах от Москвы. На Шатурском торфянике, площадью в 3.000 десятин, вполне подготовленном, добыча торфа уже производится. В том же районе находится Кобылевское торфяное болото, занимающее такую же площадь, и Тугалецкий Бор, с площадью болот в 8.000 десятин. Первоначальная ячейка этой станции на 5.000 килоуатт уже закончена. На дальнейшей ступени станция должна развернуться до 40.000 и, наконец, до 100.000 килоуатт. В первую очередь от нее будет питаться энергией Москва, затем Егорьевск и Коломна, потом Покров, откуда пойдут линии на Келлерово с Карабановым и на Владимир, впоследствии на Владимирский пороховой завод и на Гусь Хрустальный. В будущем от нее же станет питаться Нижегородская жел. дор., подготовку которой к электрификации предусматривает постановление IX Съезда Советов.

Недалеко от Шатурской расположена станция «Электропередача» (№ 58). Во время войны и в последующие годы она сыграла и теперь играет громадную роль в снабжении Москвы электрической энергией.

Нижегородская станция (№ 14) строится на берегу Волги близ Балахны. Около станции находятся громад-

ные залежи торфа, занимающие 10.000 десятин, несколько дальше—другие практически неисчерпаемые торфяники. Со временем здесь возникнут лесопильные и деревообделочные заводы для переработки леса, сплавляемого сверху. Отбросы этих заводов послужат дополнительным источником топлива. Первоначальная мощность станции предположена в 20.000 килоуатт, впоследствии она будет доведена до 80.000 килоуатт (по первоначальному плану Гозлро—100.000 килоуатт). Первоочередные линии электропередач пойдут на Нижний-Новгород и Сормово, впоследствии они будут продолжены до Козьмодемьянска и Коврова, что даст возможность обслуживать Нижегородскую жел. дорогу, когда она будет электрифицирована. Затем проектируется линия до Мурома и вверх по берегу Волги для электрификации ее прибрежной полосы. Муромская линия электрифицирует побережье Оки.

В начале 1922 года закопчены постройкой помещения для технического персонала и на 1.000 человек рабочих. К постройке самой станции еще не приступали, но заготовлен весь строительный материал. К концу 1922 года предположено на 90% возвести главное здание станции, но пустить ее в ход едва ли удастся ранее 1924 года.

Иваново-Вознесенская станция (№ 15) предназначена для электрификации большого текстильно-промышленного района, охватывающего Иваново-Вознесенск, Шую, Кохму, Середу, Яковлевское, Родники, Вичугу, Кинешму и т. д. Так как в центре района нет торфяников достаточной мощности, то станция строится в юго южной части, в области озер Сахтыш и Рубское, на торфяниках, обследованная часть которых составляет 8.000 десятин. По соседству расположены другие еще не изученные торфяники. Подобно другим станциям, работающим на торфе, Иваново-Вознесенская должна будет содействовать механизации торфодобыывания и мелиорации болот и заболоченных пространств. Первоочередная ее мощность 10.000 килоуатт, конечная—40.000 (по первому проекту Гозлро 80.000). Кольцевая линия электропередачи последовательно пройдет через важнейшие промышленные центры райнов. В будущем от этого кольца предполагаются ответвления по берегу Волги до города Юрьевца и до Нерехты на соединении с сетью Ярославской станции (№ 44).

а также самостоятельная линия от Иваново-Вознесенской станции к Нижегородской жел. дор.; она электрифицирует промышленность в области Новки—Коврова и соответствующий участок Нижегородской жел. дор.

Постройка этой станции к началу 1922 года была выполнена в размере всего 5⁰/₀, полностью она будет закончена только к 1925 году.

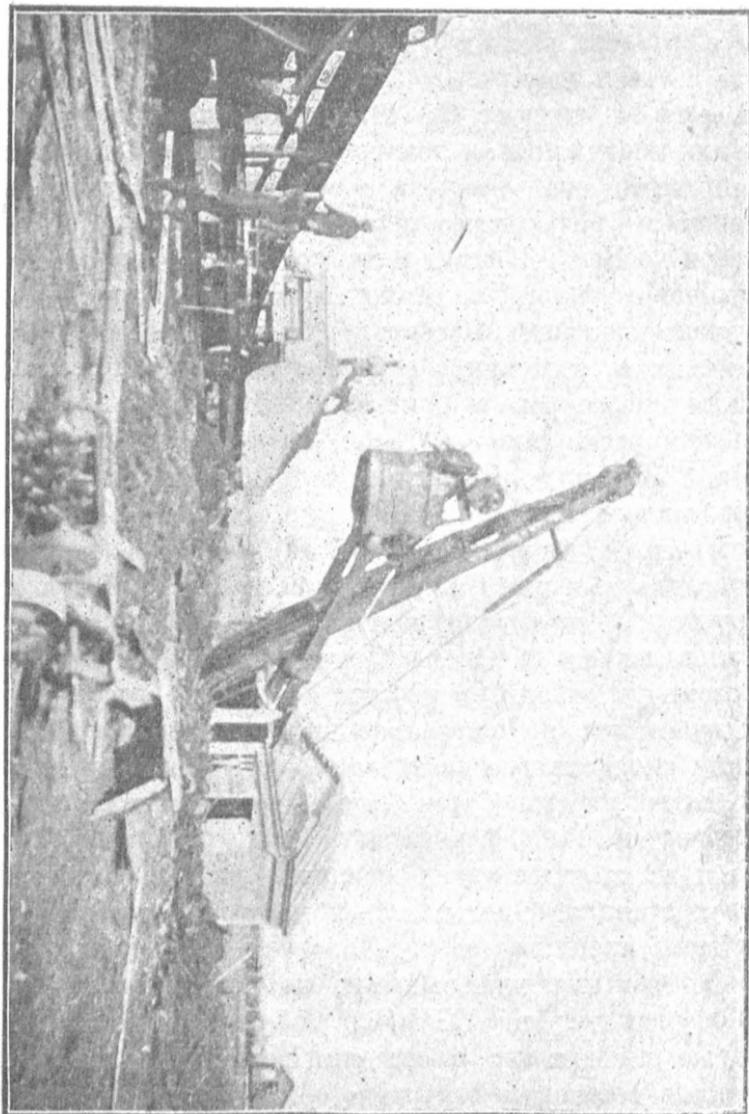
Тверская станция (№ 42) первоначально предназначалась для обслуживания только своего района и потому на нашей карте она отмечена соответствующим значком. Со временем высоковольтные передачи от Твери до Москвы и от Твери до Бологое будут подавать энергию для московской промышленности и для Николаевской жел. дор., подлежащей электрификации. Проектируется также линия через Торжок на Ржев, этот центр грубой льняной промышленности. Станция проектирована близ слияния Тверцы с Волгой, в недалеком расстоянии от Твери, на торфяных залежах Оршинский Мох и др. Ее мощность предполагается довести до 100.000 килоуатт.

Белгородская станция (№ 19) (по недосмотру она не проставлена на карте. Станция лежит на Курской жел. дор., к северу от 50-й параллели) в новом плане районирования России и в декрете IX Съезда Советов отнесена к Центрально-черноземному району, в работах Гоэлро она входила с Курской губернией в Центрально-промышленный район. Это—станция специального назначения; она должна питать энергией южный участок Курской жел. дор. Ее будущая мощность исчислена в 110.000 килоуатт. Расположенная близ Донбасса и на главных путях донецкого угля к северу, Белгородская станция будет питаться донецким топливом.

На этом заканчивается перечень районных централей Центрально-промышленной области, поставленных на ближайшую очередь декретом IX Съезда Советов; Белгородская станция уже выводит нас в соседний район. В дальнейшем мы еще особо остановимся на некоторых предложениях относительно электрического хозяйства Москвы. А здесь необходимо отметить, что Гоэлро проектировала на дальнейшие очереди еще ряд станций: Рязанскую на больших торфяных залежах, Берендеевскую на торфе же по Ярославской жел. дор.,

Тулскую близ города Алексина, для которой топливом должен служить подмосковный уголь, Владимирскую на Урсовом болоте, Брянскую и т. д.

Электрообластер на торфяных работах ст. "Электропередача". Подъемное усилие 60 тонн.



Мощность государственных станций, уже существовавших в Центральном районе, в 1920 году определялась в 88.000 килоуатт. Работы, поставленные на первую очередь, должны

увеличить ее на сравнительно небольшую величину и довести до 236.000 килоуатт; большое увеличение предположено на вторую очередь—до 796.000 килоуатт; с завершением строительных работ третьей очереди, заканчивающих осуществлению всего плана, выработанного Гоэлпро, общая мощность всех проектированных шестнадцати центральных Центрального района (считая все московские станции за одну) составит 1.320.000 килоуатт, т.-е. даст как раз величину, которой к концу условного периода определится потребность промышленности, транспорта, земледелия, муниципального хозяйства и домашнего потребления в городе и деревне. Тогда выдвинутся новые задачи и потребуются новые планы, которые за исходный пункт возьмут то, чем закончит первый условный период в 10—15 лет, предположенный Гоэлпро.

Таким образом в темпе развертывания своего строительного плана Гоэлпро исходит из теперешнего экономического положения: сначала она идет с большой медленностью, а затем, по мере того, как—при содействии осуществленной части электрификации—самая тяжелая полоса разрухи останется позади, предполагает возможность ускоренного продвижения.

При составлении сметы: вычислении расходов по сооружению новых электроцентралей на 1.200.000 килоуатт, почти трех сотен подстанций, воздушных электропередач напряжением в 115.000 вольт и в 38.000 вольт, воздушных и подземных распределительных сетей напряжением от 6.600 и до 210 вольт (для различных потребностей необходим ток различных степеней напряжения), Гоэлпро положила в основу довоенные цены, выраженные в золотых рублях. Вся стоимость перечисленность сооружений для Центрально-промышленного района выразилась, с большим закруглением кверху, в половине миллиарда золотых рублей. Конечно, к настоящему времени все электротехнические материалы сильно вздорожали, и вследствие быстрого перехода капиталистического мира к электрической технике нет надежды на то, что цены понизятся в сколько-нибудь непродолжительном времени. Далее, сюда не вошла стоимость необходимых приспособлений электрифицируемых промышленных и сельскохозяйственных производств, железных дорог, шахт. Но за то надо учесть,

что создание этой солидной основы электрификации Центрального района, а следовательно, и расходы по ней раскладываются на десять—пятнадцать лет. Следовательно, ежегодные расходы выразятся в очень скромной цифре, которая даже при теперешней нищете не представляет ничего запугивающего. В особенности это относится к сооружениям первой очереди, приходящимся на самый тяжелый период.

К тому же электрификация принесет свои результаты не через какой-нибудь длительный период: они будут сказываться немедленно, непосредственно за каждым шагом в ее осуществлении. Обстоятельные подсчеты показывают, что вследствие электрификации промышленность съэкономит 22% того топлива, которое иначе потребовалось бы для нее, транспорт разгрузится на 55% от тех топливных перевозок, которые иначе пришлось бы ему выполнять, и будет перевозить главным образом сравнительно небольшое количество высококалорийных топлив. Если бы взвесить такие и т. под. источники экономии, то оказалось бы, что электрификация в значительной степени осуществляется за счет этой экономии и в известном смысле «ничего не стоит».

До сих пор мы говорили о новых сооружениях, которые должны поставить на новый базис снабжение нашего хозяйства электрической энергией. Но Госэро выработала еще программу мер, осуществимых непосредственно, с наличными ресурсами, при условии затрат, очень небольших в сравнении с достигаемыми результатами. Это—так называемая «Программа А», задачей которой является упорядочение существующего электрического хозяйства.

Национализация промышленности и крупных электрических установок впервые сделала возможной выработку «Программы А». В этой области, как и в других, капитализм действовал с присущей ему расточительностью. Каждое крупное предприятие имело свою отдельную электрическую станцию. Созданная со специальным назначением, каждая станция и в известные времена года и в определенную часть суток была осуждена на холостой ход. Оборудование утилизировалось иногда только на половину, если не меньше.

То же было и в муниципальном хозяйстве. Трамвайная станция, «Электропередача», станция Общества 1886 года в Москве работали обособленно одна от другой, хотя мощность одной из них была перенапряжена свыше всякой меры по ночам, а другой, напротив, в дневные часы. И все они работали отдельно от крупных станций на капиталистических предприятиях, хотя их объединение повело бы к выравниванию нагрузки.

«Программа А» в существенном сводится к объединению существующих станций общими электропередачами, к их кустованию. В ближайшее время эта программа получает тем большее значение, что многие промышленные предприятия бездействуют или работают неполное время, и потому их электрические оборудования остаются праздными.

Большая экономия в электрическом хозяйстве Москвы будет достигнута, во-первых, согласованием и, поскольку возможно, объединением трех названных выше станций общего пользования и, во-вторых, включением в московскую сеть Глуховской (под Богородском), Павлово-Посадской, отчасти Орехово-Зуевских фабричных электрических станций. Это даст возможность базировать электроснабжение Москвы на местных топливах, прежде всего на торфе, а затем и на дровах, в значительно большей мере, чем это было до настоящего времени: «Электропередача», работающая на торфе, со временем сумеет взять на себя удовлетворение до 50% московских потребностей, существенную подмогу окажут только что перечисленные фабричные станции, работающие на торфе и дровах. Объединение освободит часть их мощности и позволит отдавать энергию для окрестного населения. Более того: часть машин, до 20.000 килоуатт мощности, вообще сделается свободной и может быть использована для электрификации районов, обеспеченных тем или иным местным топливом. И при всем том снабжение электричеством будет более обеспеченным, надежным: когда общая нагрузка распределится на ряд станций, поломка на одной из них не ослабит электроснабжения, так как тогда можно просто усилить работу на остальных.

Такие же работы частью поставлены в порядок дня, частью осуществляются или уже осуществлены в целом ряде районов. Так, например, в Твери вагоностроительный завод и городская станция оборудованы плохо, установками устарелого типа, работающими неэкономно и ненадежно. Но в то же время на Тверской мануфактуре свободная мощность хорошего современного оборудования колеблется от 1.200 до 2.000 килоуатт, на Рождественской—от 1.000 до 1.300 килоуатт, и этого вполне достаточно для того, чтобы снабжать энергией и город, и вагоностроительный завод; котельная последнего может быть использована для других целей, да и для установок городской станции найдется свое назначение.

В Кинешмо-Вичугском районе на четырех фабриках электрические станции при общей мощности в 7.185 килоуатт располагают при нормальной, т.-е. пепониженной работе фабрик, свободной мощностью в 1.600 килоуатт. Свободный остаток, который получится благодаря объединению этих станций общей сетью, может обслужить ткацкую и красильную фабрику в Тезине, такую же фабрику в Ново-Писцове, Большую Кинешемскую мануфактуру и мануфактуру в Томне, осветительные нужды, мельницы и некоторые другие производства в Кинешме, а также население окрестных деревень и селений, лежащих вдоль будущей общей электропередачи.

В Иваново-Вознесенском районе (Иваново-Вознесенск, Кохма, Шуя и Тейково), при 12.500 килоуатт общей мощности станций, работающих наиболее экономно, свободная мощность составляет при нормальном ходе фабрик 4.475 килоуатт. И опять их объединение даст возможность широко обслужить электрической энергией весь этот район,—не только собственно фабрики, но и жилища рабочих и местные деревни.

То же и в Коврово-Вязниковском, в Мытищинском, в Нара-Фоминском, Подольском, Серпуховском, Щурово-Коломенском, Брянско-Мальцевском, Тульском, Воскресенско-Егорьевском, Нижегородском и Костромском районах.

Подсчет показывает, что таким способом, посредством кусования и тому под., в Центрально-промышленном рай-

оне предстоит упорядочить работу более чем семидесяти электрических станций, представляющих общую мощность в 92.285 килоуатт. В этот подсчет не входят станции Москвы и «Электропередача».

Что означает эта величина, мы поймем, если напомним, что мощность всех государственных станций, существовавших в Центральном районе, — и московских, и «Электропередачи» в том числе, — определялась в 1920 году в 88.000 килоуатт, и что по завершению работ первой очереди она должна дойти всего до 236.000 килоуатт.

Пролетариат лучше, чем капиталисты, умеет ценить современную технику и лучше, рациональнее распоряжаться ею.

XIII. Электрификация Северного района.

Предположения Гоэлро, касающиеся Петербурга, главного центра этого района, подверглись решительному разносу в небольшой брошюре, которую в 1921 году Госиздат выпустил под названием: «Белый уголь и Революционный Питер». Я не называю ее автора, который,—надо полагать, поддавшись временному настроению,—хотел подменить внимательное обсуждение всех элементов задачи бравым наскоком.

Чего ни коснись в этой брошюре, везде одни пустозвонные выкрики. Оглушая себя этими выкриками, автор и знать не хочет действительных предположений Гоэлро. Десятки раз повторяли работники Гоэлро, что, если бы методы добывания торфа остались прежние, на этом топливе невозможно построить никакой электрификации. А брошюра выкрикивает: итак, Уткина Заводь должна давать десятки тысяч килоуатт, «утилизируя только ничтожный процент из незначительного тепла торфа, добываемого горбами рязанских и других торфяных рабочих. Легко ли нам будет поддерживать даже при самых благоприятных условиях режим каторжного труда, чтобы из его беспросветного мрака добывать свет и силу электричества?»

Для автора Петербург—почти живое существо, предмет идолопоклонения. Было бы тоскливо переписывать те звонкие фразы, которыми он сыплет каждый раз, когда упоминает о Петербурге. Буквально ни одной цифры, ни одного довода по существу, если не считать за довод, например, пламенную готовность производить из самой простой глины горы алюминия и т. д.

Ни торф, ни каменный уголь не дают для него выхода.

«Вместо черного угля нам необходимо пустить в ход везде, где это возможно, и в первую очередь в Петербурге, белый уголь. Белый уголь, это—вода наших рек. Вечную и неисчерпаемую силу их течения можно использовать в 85⁰/₀». А затем всякие соображения заменяются следующими упражнениями в убийственной красноречии: «На-чавшаяся производственная революция должна сейчас у нас в Петрограде носить имя Свирь и Волхов. Эти реки должны стать у нас дорогими нам работницей и работником, братом и сестрой, которые первыми пришли на помощь Великому Городу и взяли на себя весь его труд. Они должны стать нам родными и близкими пролетариями, которые, как мы, были ничем, а теперь стали всем. Вечно юные, могучие и прекрасные, они должны стать понятными и близкими каждому питерцу, о них должны создаться любимые сказки наших детей, о них должны слагаться восторженные поэмы наших пролетарских поэтов», и т. д., и т. п.: одиннадцать страничек брошюры почти сплошь состоят из таких декламаций.

Для автора брошюры все спасение Петербурга—в использовании гидравлических сил Свири и Волхова. Правда, он соображает, что «нужно затратить более половины работы, затраченной при прорытии Панамского канала», но утешает читателей неизвестно на чем основанным указанием, что «результат уже половины этой работы достаточен для того, чтобы пустить полным ходом всю действительно нужную пролетариату петроградскую промышленность, его освещение, трамвай, отчасти железные дороги, и даже чтобы отопить весь город». Так как автор, видимо, кочет быть больше мастером красивой словесности, чем человеком учета, то соображения о грандиозности работ (половина половины работ по прорытию Панамского канала!) его не смущают. Он слышал от каких-то «выдающихся специалистов-гидравликов», будто «восемь месяцев достаточно для реальных плодов этого великого подвига». И он предлагает «двинуть на Свирь и Волхов все решительно, если нужно будет, то хотя бы пол-Петрограда», «безжалостно снять электрические и другие машины с каких угодно заводов, а работу с каких угодно производственных программ».

Одно слово: «шапками закидать» Свирь и Волхов. Нет никаких сомнений, что менее чем через восемь месяцев получились бы «реальные плоды этого великого подвига»: разрушенные фабрики, и заводы и последние надежды на возрождение Петербурга, унесенные волнами Свири и Волхова.

Несмотря на всю нелепость этой брошюрки, ее все же надо было отметить. Она служит примером того, как нельзя, не следует ставить вопросы экономического строительства. При всей своей пустой трескотне, она могла произвести некоторое впечатление. Ее прочтут многие, тем более что и издана-то она в количестве, в два-три раза превышающем обычный тираж работ Гоэлро.

А теперь переходим к «Основаниям проекта электрификации Северного района», которые вызвали всю эту шумиху фраз.

Гоэлро отнесла к Северному району губернии Архангельскую, Олонецкую, Вологодскую, Петербургскую, Новгородскую, Псковскую и Витебскую. Подкомиссия по районированию исключила из него Витебскую губернию и разбила его на два района: Северо-Западный и Северо-Восточный. К Северо-Восточному отошла вся Архангельская губерния, за исключением Кольского и Кемского уездов, Каргопольский уезд Олонецкой губернии и большая часть Вологодской. Конечно, и в своих новых границах Северо-Западный район охватывает губернии с чрезвычайно различным строем современной экономической жизни, с более или менее рыхлой и слабой взаимной связью. Но общность некоторых основных источников энергии, направление главных путей, новая организация промышленности, земледелия и лесного хозяйства, несомненно, поведут к тому, что эти губернии действительно станут связываться в особый экономический район, характеризующийся ростом внутреннего единства.

«Северный район», как он намечен в работах Гоэлро, взят в слишком широких границах, и потому в нем мало даже чисто географического единства. Гоэлро не оставалось ничего иного, как начать с разбивки его на пять особых областей, которые, правда, выиграли в своей однородности,

по зато и свелись каждая к размерам всего двух или даже только одной губернии.

Для наших целей будет достаточно разделить весь план реорганизации северо-русской экономики, выработанный Гоэлро, на две основных части: то, что относится к Петербургу и его губернии, и все остальное. Несмотря на внутреннюю разнородность этого «остального», в нем есть та общая черта, что работы, намеченные для большинства губерний, в своей преобладающей части носят, как правильно выражаются авторы «Плана электрификации Северного района», «пионерный характер». Задача электрификации — не снабжение энергией уже существующей промышленности; таковой еще нет. Первоочередная задача здесь — зарождение промышленности. Гоэлро меньше говорит об обслуживании энергией наличного населения, при учете нормального темпа его роста; на передний план выдвигается первая колонизация обширных пространств, на которых «плотность» населения в настоящее время опускается ниже одного человека на квадратную версту.

Но таково положение Петербурга и Петербургской губернии. Здесь электрификация, как и в Центральном районе, могла бы приурочиться к промышленности, сильной по русскому масштабу, в некоторых своих чрезвычайно важных отраслях представленной только в Петербурге, быстро выраставшей до войны и в первые годы войны, но жестоко пострадавшей в последние годы от недостатка топлива и сырья. Следовательно, составители плана могли бы идти тем же путем, как группа, работавшая над Центральным районом. Исходя из учета того, как развивались и как сложились все факторы экономики до войны, и какой вид приобрела она в последнее время, каковы перспективы ее роста, можно было бы получить хотя некоторые основные узлы, хотя главные опорные пункты, и затем, при разработке общего плана возрождения всей нашей экономической жизни, отправляться уже от этих опорных пунктов.

В отношении к Петербургской губернии применен иной метод. Невольно вспоминается, что план выработывался в 1920 году, когда еще так живы были воспоминания о тяжелой войне с новыми Прибалтийскими государствами

и о наступлении подготовленного ими Юденича. Еще во время империалистской войны пришлось поставить вопрос, насколько целесообразно оставлять в Петербурге такие отрасли промышленности, которые имеют самое жизненное значение для всей страны. 1919 год заставил еще серьезнее взвешивать возможность удара по Петербургу, лежащему всего в нескольких переходах от границы с капиталистическим миром и в то же время в некоторых отраслях промышленности очень важному для нашей обороноспособности.

Однако исходный пункт в построениях северной группы Гоэлро—не стратегические соображения. Несомненно, стратегические соображения сыграли большую роль, подготовив известное настроение. Но это настроение в работе Гоэлро запаслось экономическими доводами. Гоэлро, не упоминая о стратегической уязвимости Петербурга, говорит об искусственности и нерациональности существования в нем многих промышленных отраслей, и, даже поставив вопрос о значении Петербурга, как морского порта, колеблется: не упадет ли его значение перед Мурманском будущего.

Все экономические соображения северной группы Гоэлро, в противоположность центральной, приобрели несколько общий и суммарный характер. Главное, что сказано о петербургской промышленности, почти полностью исчерпывается следующими строками:

«Петроградская промышленность, если не считать бывших казенных заводов, помещенных в Петрограде насильственно, выросла почти исключительно благодаря дешевому иностранному, преимущественно английскому, углю. Привлекаемая сырье из страны, Петроград перерабатывал и частью направлял за границу (преимущественно переработанное древо), частью отправлял обратно внутрь страны.

«Подорванная и почти разрушенная последствиями войны и революции промышленность Петрограда едва ли имеет какие-либо шансы возродиться при расчете на возобновление подвоза иностранного угля, вследствие несомненного длительного топливного кризиса в Западной Европе. С другой стороны, она не может рассчитывать на успешное

развитие, сравнительно с прежним, при пользовании до-
нецким углем, так как, если в прежнее время было есте-
ственным движение сырья из страны навстречу деше-
вому топливу, то перевозка и сырья и топлива по одному
и тому же направлению для переработки первого в Петро-
граде может иметь какую-нибудь экономическую почву толь-
ко при добавочном условии—направлении продуктов пере-
работки сырья не внутрь страны, а за границу, на что
рассчитывать нет оснований».

Почему нельзя рассчитывать не только на сохранение, но
и на усиление вывоза, например, переработанной древеси-
ны, составлявшей, по словам авторов записки, преимуще-
ственную статью отпускной торговли Петербурга, об этом
ничего не сказано. Напротив, в других местах мы находим
основательные соображения на тот счет, что международ-
ное значение России в этой сфере торговли имеет все шан-
сы чрезвычайно усилиться. Если раньше, до войны, ей
принадлежало 40% снабжения мирового рынка лесными
материалами, то теперь, с крайним истощением лесов на
Западе, Россия, по справедливому утверждению записки,
«могла бы диктовать цену на лес».

Дело с иностранным углем тоже не так-то арифметиче-
ски просто. Топливный кризис на Западе жестокий. Но еще
того суровее нефтяной голод. Учитывая его, товарищ
Кржижановский и профессор Рамзин указывают, что на пуд
условного топлива в нефти и нефтяных продуктах мы, при
известных условиях, могли бы получить три или даже четыре
пуда условного топлива в иностранном угле. И все положе-
ние может сложиться таким образом, что будет рациональ-
нее вывозить часть нефти не через порты Черного моря, а
именно через Петербург, и что для пароходов, идущих
за нефтью и лесными материалами, окажется целесообраз-
ным грузиться за границей, перед отправкой в Россию, ино-
странным углем.

Авторы слишком поспешно обобщили исключительные по
своему источнику явления 1919 и части 1920 года. И, пре-
брегая более точным исследованием и обсуждением вопро-
са, пришли к таким заключениям:

«Из этого следует, что не только нет основания поощрять

развитие крупной промышленности в Петрограде, но, наоборот, вполне уместен вопрос о выселении части петроградской промышленности по направлению к дешевой энергии. Главным образом это относится к металлической промышленности, являющейся одним из крупнейших потребителей энергии.

«Если старые металлические заводы и не будут высланы, вследствие большой трудности выполнения такой задачи, то, во всяком случае, новые заводы не должны строиться в Петрограде, и расширение старых не должно производиться. Следует думать, что наиболее подходящим местом для постройки новых металлических заводов является участок Петрозаводской железной дороги от Званки до Петрозаводска, т.-е. вблизи дешевой водной энергии и прекрасных по качеству и достаточных по запасам олонецких железных руд».

Конечно, в былые времена, например, в XVIII веке, Олонецкий край, по своей железоделательной промышленности стоял на очень высоком месте. Богатство лесами, водными путями и гидравлическими источниками энергии и в настоящее время остается благоприятствующим обстоятельством. Однако авторы не скрывают от себя, что, «если задолго до наступления войны выплавка чугуна в Олонецком крае была убита конкуренцией южно-русских и уральских заводов, а также ввозом иностранного чугуна, то теперь восстановление ее представляет еще большие трудности, чем прежде, в виду затруднений в материалах и рабочих руках». Колебания их так велики, что, как они говорят, «можно даже поставить вопрос о целесообразности пробуждения железоделательной промышленности именно в Олонецком крае».

Как ни скупы авторы на точные данные, в этом случае они приводят несколько цифр, способных еще больше усилить сомнения. Учитывая запасы руды в Олонецком крае и привлекая к разработке даже сорта, бедные содержанием железа, — 15—20%, — они приходят к выводу, что при ежегодной выплавке чугуна в $16\frac{1}{3}$ миллиона пудов этих запасов хватит всего на 50 лет. Значит, после того все оборудование придется забросить и искать других мест для железной промышленности. Но $16\frac{1}{3}$ миллионов пудов едва ли можно считать «достаточной» выплавкой чугуна, если принять во внимание, что в 1914 году производство железа и стали

в Северном районе составило 15, а в 1913 году даже 17 милл. пудов. Олонецкие запасы руды можно признать достаточными при том условии, если дело идет не о развитии петербургской промышленности, а только о продлении ее агонии.

Но авторы не видят иного выхода. Безнадежно в их глазах положение петербургской промышленности, но столь же безнадежно смотрят они на Донбасс и Урал, только что освобожденные от ландскнехтов капитала, которые, изгоняемые отсюда, постарались выместить на промышленности свою бесильную злобу. Можно было бы не ставить вопроса о создании железнорудной промышленности в Олонецком крае, говорится в записке, «если бы не была разрушена последствиями войны и революции промышленность Юга и Урала, и если бы перед народом не стал вопрос о восстановлении выплавки чугуна вообще». «На соответственное увеличение добычи на Юге и на Урале расчетов строить нельзя», категорически заявляет записка.

Не прошло и месяца с VIII съезда Советов, на котором была роздана эта записка, как в Петербургском Совете тов. Кржижановский и профессора Рамзин и Александров сделали доклады об электрификации Советской России, при чем особо остановились на судьбах Петербурга. На основании внимательного анализа положения, они пришли к выводам, которые проф. Рамзин резюмировал в словах: «Те заключения, которые были сделаны раньше относительно необходимости эвакуации Петербурга, обречения его промышленности на вымирание из-за недостатка топлива, были по меньшей мере поспешны». И, как бы отвечая на пессимистическую оценку перспектив Донбасса, он говорит дальше: «Донецкий бассейн в ближайшее время должен стать ударным пунктом российского топливоснабжения. В Донецкий бассейн должны быть направлены все возможные силы и средства. В общей экономике Донецкий бассейн будет основной, главной осью, на которой будет построено российское топливоснабжение. В то же время Донецкий бассейн имеет такое громадное количество ценностей, что те затраты, которые для него потребуются, могли бы быть очень быстро окуплены постепенной реализацией части добываемых в Донецком бассейне ценностей». Развитие Донбасса в 1921 году

показало, что проф. Рамзи, выдающийся специалист по топливным вопросам, был прав.

Тов. Кржижановский, учитывая будущность Петербурга, говорит: «Значение Петербурга, как порта, и в будущем является бесспорным. В виду выделения тех национальностей, которые сложились в настоящее время в формах самостоятельных государств, и в которые отошли многие из наших важнейших портов, значение Петербурга, как порта, возросло. Электрификация Волги, электрификация Николаевской железной дороги и головного участка Северных железных дорог подтянет экономически Петербург к промышленному центру и к востоку страны и еще больше усилит его общегосударственное экономическое значение».

Небесполезно отметить, что все эти цитаты взяты из докладов, сделанных на заседании Петербургского Совета 20 и 22 января 1921 года. А пометка в конце той крикливой брошюры «О белом угле и Революционном Питере», на которой мы остановились в начале главы, указывает время ее написания: 16 февраля 1921 года. Одних петербургских газет было бы достаточно, чтобы показать автору, что никакие галлы еще не угрожают современному Капитолию.

Еще того хуже. Автор, видимо, не удосужился просмотреть другие отделы того сборника, в который небольшой частью вошел «План электрификации Северного района». Иначе в чрезвычайно содержательной, несмотря на ее краткость, «Пояснительной записке к схематической карте электрификации России» он нашел бы очень поучительные места относительно Петербурга. Прежде всего нашел бы несколько цифр, характеризующих его колоссальное значение, как порта. В 1913 году его грузооборот по внешней торговле выразился в 383 миллион пудов: вывоз 150 милл., привоз 233 миллиона. Главную статью вывоза составили лесные материалы: 104 милл. пудов. Главную статью ввоза — каменный уголь: 191 милл. пуд. Знаменательны рассуждения Е. Я. Шульгина, автора этой записки, резюмирующей практически выводы из работ Гоэлро. Для России, говорит он, «крайне важно единственный ее морской порт на Балтийском море экономически приблизить

к главнейшему производственно-распределительному центру страны, поставить этот порт вне конкуренции с отошедшими от России портами посредством электрификации Николаевской жел. дор. и понижения (благодаря этому) стоимости провоза массовых грузов от Москвы до Петербурга в 2—3 раза. И, если эти работы откладываются на вторую очередь, то только потому, что в первую очередь необходимо «содействовать скорейшему восстановлению промышленной деятельности этого района (Петербурга) и общему его оживлению».

Все это не мешает автору «Белого угля» кричать, что именно он спас Петербург.

Учет будущей потребности Петербурга в энергии носит в «Плане электрификации Северного района» чрезвычайно общий, суммарный характер без ближайшего исследования вероятных перспектив различных отраслей промышленности, без попытки установить действие причин, которые поведут к сокращению или росту спроса на энергию со стороны крупнейших групп потребителей. Предполагая, что Петербург все же сохранит значение портового города, авторы записки ожидают, что петербургское население, несмотря ни на что, вырастет к концу условного периода до 3 миллионов. Затем они берут среднюю величину потребления электрической энергии в Чикаго, 0,1 установленного килоуатта, и таким образом приходят к выводу, что в конце условного периода для Петербурга потребуется установленная мощность электрических станций в 300.000 килоуатт. Они не мотивируют, почему они выбрали город с таким высоким потреблением энергии, как Чикаго. Но это вышло не плохо, так как благодаря этому получаются несомненные запасы на развитие петербургской промышленности в ближайшее время.

Поскольку «Основания проекта электрификации Северного района» должны были бы войти элементом в общий план нашего государственного хозяйства, они не удовлетворяют некоторым необходимым условиям, в особенности в той части, которая касается Петербурга. Эта часть работы, при «нигилистическом» отношении авторов к петербургской промышленности вообще, ими просто не была поставлена. Со временем ее придется произвести заново, такими же методами, ко-

торые нашли применение в Центральном-Промышленном районе. Несколько пренебрежительно отнеслись они даже к такой сравнительно узкой задаче, как учет топливных ресурсов Петербурга. Поэтому во многих случаях я буду пользоваться для дополнений другими материалами ¹⁾.

Ежегодное потребление Северного района выражалось в 530 миллионах пудов условного топлива. Из этого количества на домовое потребление приходилось до 40⁰/₀, на железные дороги и флот до 25⁰/₀, на промышленность около 35⁰/₀; при чем в последней величине около ³/₅ составляла доля металлургической промышленности.

В виду необходимости разгрузить транспорт от топливных перевозок и экономить валюту, следует организовать все энергетическое хозяйство таким способом, чтобы из Донбасса или из-за границы доставлялись только металлургические, коксующиеся сорта каменного угля, без которых невозможно производство железа и стали. Следовательно, все хозяйство надо ставить так, чтобы его потребности удовлетворялись преимущественно местными топливами. И для Петербурга это вполне осуществимо. Профессор Рамзин находит, что «при рациональном построении топливного хозяйства Петербург может быть обеспечен топливом более благоприятно, чем Москва».

На первом месте для Петербурга останется древесное топливо. Если отбросить Архангельскую и Вологодскую губернии, все же ежегодный прирост древесины в районе составит до 9 миллионов кубических сажен. Взяв только леса, расположенные по сплавным рекам и доступные для вывоза при условии его механизации узкоколейными электрическими дорогами и т. п., мы все же получим топливный фонд, определяемый 3 миллионами куб. саж. ежегодного прироста. Между тем потребность Петербурга в дровах к концу условного периода выразится в цифре менее 2 миллионов

¹⁾ Главным образом очень содержательной брошюрой „Электрификация Советской России“. Доклад т. Кржижановского и содоклады проф. Рамзина и Александрова. Пет. Гос. Изд. 1921 г. Полезны многие данные доклада инженера Котоманя „О снабжении электрической энергией Петроградского района в течение трех лет“. „Труды VIII Всероссийского Электротехнического Съезда“. Изд. Гос. Общеплавающей Ком., вып. II.

куб. саж. Сплав леса по рекам и разделка его при устьях последних даст большое количество отбросов, представляющих готовую пищу для электрических станций, обслуживающих лесопильные, япичные и т. под. заводы, работающие на удовлетворение внутренних потребностей страны и на заграничный вывоз. Таким образом для Петербурга можно создать мощность в 50—60 тысяч килоуатт: очень существенная величина, если принять во внимание, что в 1920 году мощность всех петербургских станций общего пользования составляла менее 37.000 килоуатт, и что в 1921 году ее было предположено довести до 48.000 килоуатт. При том мощность в 50—60 килоуатт должна получиться от древесных отбросов, а не от дров, свободный избыток которых исчисляется для Петербурга величиной, близкой к $1\frac{1}{2}$ миллионам куб. саж. Механизация некоторых операций по разделке дров и их вывоза из лесов, осуществляемая посредством применения к этому делу электрической техники, превратит их в один из самых дешевых видов топлива для электрических станций.

Не малое значение способны приобрести горючие сланцы, значительные залежи которых находятся главным образом в Ямбургском уезде. Их использование может оказаться очень целесообразным, так как зола, получаемая от сжигания их под топками паровых котлов, представляет превосходный материал для цементного производства.

Затем—большие торфяные массивы: по Ириновской железной дороге запасы воздушно-сухого торфа исчисляются в $2\frac{1}{2}$ миллиарда пудов, на группе Назиевских болот, верстах в семидесяти от Петербурга, до $4\frac{1}{2}$ миллиардов пудов и т. д. Коренное изменение способов добывания торфа, осуществимое посредством электрификации, даст большое количество топлива для электрических станций.

Боровичский уголь залегает слишком тонкими пластами, но они перемежаются с пластами огнеупорной глины. По большому содержанию серы, этот уголь непосредственно непригоден в качестве топлива для паровых котлов. Но разработка боровичского угля будет вполне целесообразной, если комбинировать ее с добыванием огнеупорной глины и производством серной кислоты. При этом условии возможно развить

добычу угля к концу условного периода до 20—40 миллионов пудов в год.

Электрификация позволит в усиленной мере использовать различные виды местного топлива и последовательно продвигаться вперед, внося все большую организованность в энергетическое хозяйство, и с каждым годом достигать повышающихся результатов при небольшом увеличении затрачиваемого труда.

Из электрических станций, сооружение которых постановлением IX Съезда Советов выдвинуто на ближайшую очередь, большое значение для Петербурга скоро приобретет станция на Уткиной Заводи (№ 20). Уже к 1924 году предполагается довести ее мощность до 20—30 тысяч киловатт, при чем общая установленная мощность всех остальных станций, обслуживающих Петербург, составит к тому времени 68 или даже только 58 тысяч киловатт. Расположенная близ Петербурга, на Неве, она находится в особо благоприятных условиях снабжения торфом, который может доставляться и по реке, и по Ириновской железной дороге. Со временем здесь же предполагается сосредоточить деревообделочные заводы, отбросы которых дадут дополнительное топливо для станции.

Постройка этой станции началась еще в 1914 году. Для Петербурга она должна была сыграть такую же роль, как «Электропередача» для Москвы. Но империалистская война уже в 1915 году заставила прервать ее сооружение. Работы возобновились только в 1920 году. Предполагается довести ее конечную мощность до 60.000 киловатт. В начале 1922 года работа по постройке была выполнена в размере 60⁰/₀; в течение этого года работы будут закончены для пуска машин первой очереди в 10.000 киловатт. Есть надежда, что с мая станция начнет действовать.

Решительный переворот в электроснабжении Петербурга наступит с окончанием постройки гидроэлектрических станций, поставленных на ближайшую очередь. Но зато и работы здесь требуются такие, которые по своему объему далеко превосходят сооружение самой мощной станции на торфе или каменном угле. Быстрое выполнение их и вообще затруднительно, а в наших современных усло-

виях становится положительно невозможным. Поэтому, если бы все внимание было сосредоточено на них, а постройка Уткиной Заводи была бы заброшена, как предлагает автор брошюры «Белый уголь и Революционный Питер», это было бы самым тяжким промахом, чреватым роковыми последствиями для Петербурга.

Волховская гидроэлектрическая станция (№ 21) сооружается на порогах реки Волхова, на расстоянии 110 верст от Петербурга. Первоначальная ее мощность составит 30.000 киловатт; впоследствии она будет доведена до 50—60 тыс. киловатт. Работы на Волхове, вместе еще с некоторыми мерами по приспособлению рек, откроют для судоходства две тысячи водных путей.

Две гидроэлектрические станции сооружаются на порогах Свири (№ 22 и № 23), в 230—260 верстах от Петербурга. Первоначальная мощность двух свирских установок будет 60 и 40 тыс. киловатт, со временем они будут усилены до 160 и 120 тыс. киловатт. Река Свирь своим состоянием до сих пор наиболее тормозила развитие судоходства по Мариинской системе, главной смычке между Волгой и Петербургом. Исправление ее будет попутным результатом сооружения гидроэлектрических станций. Другие работы, выполнение которых облегчится доступностью электрической энергии, коренным образом изменят условия судоходства по водным путям, тяготеющим к Петербургу. Таким образом сделается возможным доставление сюда дров и другого лесного материала с громадных лесных пространств Северного района.

Электрическая энергия позволит завоевать для земледелия обширные заболоченные пространства.

Срок, к которому удастся закончить Волховскую и Свирскую станции, определится в зависимости от общих экономических условий. Имеются предположения, что уже к 1925 году Петербург с этой стороны получит подкрепление своего электроснабжения. Но до того времени многого можно достигнуть в порядке упорядочения существующего электрического хозяйства, в порядке осуществления «Программы А».

По богатству электротехническими ресурсами Петербург

занимает совершенно исключительное положение в России. Перед войной здесь стала развиваться сильная по нашим меркам электротехническая промышленность. Кроме станций общего пользования, существовало несколько сильных заводских станций. Некоторые из них—с современным оборудованием, но и при нормальной работе заводов они использовывались не во всю меру своей установленной мощности. Зато, наоборот, работали станции, которые в интересах экономии топлива было бы целесообразно подвергнуть решительной реорганизации или совсем закрыть.

Прошлое оставило Петербургу 200 отдельных электрических станций, из них 44 обладают мощностью больше 500 киловатт каждая. Уже во время империалистской войны острый недостаток топлива заставил отказаться от использования сравнительно слабых, наименее экономно работающих установок и повел к некоторой централизации производства энергии. Но капиталистическая собственность не позволяла приступить к делу со всей необходимой решительностью и действительно рационализировать электрическое хозяйство Петербурга.

Все петербургские станции осуждены на то, чтобы работать на привозном топливе. Пока они не заменены строящимися теперь станциями на Уткиной Заводе, Волхове и Свири, необходимо выделить небольшое количество наиболее мощных и наилучше оборудованных станций и превратить их в главную базу для снабжения Петербурга электрической энергией.

План реорганизации в основных чертах таков. Из 44 станций, мощностью от 500 киловатт, в Петербурге остается только 7 станций, из них четыре—общего пользования и три—заводских. Теперь первые станции могут дать только 55.000 киловатт, капитальным ремонтом их мощность будет доведена до 91.000 киловатт; общая мощность заводских станций составляет 21.000 киловатт. Непосредственно, теперь же, из Петербурга можно эвакуировать станции, представляющие общую мощность около 19.000 киловатт. Затем, когда капитальный ремонт станций общего пользования увеличит их мощность до 91.000 киловатт,

сделается возможной эвакуация дальнейших станций мощностью до 36.000 килоуатт и, наконец, с расширением Уткиной Заводи или существующих городских станций, из Петербурга можно эвакуировать еще мощность в 41.000 килоуатт. Таким образом Петербург, последовательно увеличивая мощность своих станций общего пользования до 55.000, до 91.000, до 132.500 килоуатт, в три очереди может эвакуировать 96.000 килоуатт.

Менее трех четвертей этой величины, всего 70.000 килоуатт установленной мощности, достаточно для того, чтобы механизировать всю разделку леса в Северном районе и чтобы довести использование лесных богатств Севера до размеров, далеко, процентов на 20—25, превышающих наш довоенный экспорт лесных материалов за границу. Предполагая довоенные цены пиленого леса, — которые в действительности повысились в 3—4 раза, — мы только от одной этой статьи вывоза могли бы выручать до полумиллиарда золотых рублей в год, т.-е. почти как раз всю величину государственных расходов, предположенных по смете на 1922 год.

На какие средства могли бы мы электрифицировать Россию? Ответ гласит: крупные средства на этот предмет способна доставить не только сама электрификация, но уже первый подход к ней, осуществление «Программы А», упорядочение существующего электрического хозяйства.

Итак, на новую постановку лесной промышленности Северного района достаточно 70.000 килоуатт из 96.000 освобождающейся в Петербурге мощности электрических станций. Останутся неиспользованными еще 26.000 килоуатт мощности в сравнительно крупных станциях и до полутора сотен более мелких установок, ниже 500 килоуатт каждая. Многие из них по всей вероятности окажутся достаточно современными и могут быть использованы для мелкой электрификации: для промышленности, для деревень, для некоторых уездных городов.

Я не стану ближайшим образом останавливаться на предположениях группы Гоэлро относительно других частей Северного района. Во-первых, как я уже говорил, нельзя признать достаточно обоснованной главную предпосылку

этих предположений: Петербург—город прошлого; во-вторых, перспективы, намечаемые группой, в некоторых случаях набросаны с излишней поспешностью, на основе недостаточного изучения условий, необходимых для их реализации. Так, напр., проектируется поставить выплавку алюминия в Тихвинском районе и почти разом довести ее до 15.000 тонн, до $\frac{1}{6}$ мировой добычи этого металла в 1916 году. Но здесь же отмечается, что залежи бокситов мало исследованы, что, «к сожалению, данные о тихвинских месторождениях не имеют еще совершенно бесспорного характера». Отсюда получается тот правильный вывод, что первой конкретной задачей должно быть «окончание производящегося ныне всестороннего обследования тихвинских месторождений». Но до их завершения все тихвинское производство алюминия повисает в воздухе.

В таком же положении находятся и планы добывания цветных металлов в Мурманской области. Здесь авторы записки хотят довести добывание алюминия до 30.000 тонн в год, проектируют развернуть добывание цинка, свинца и серебра, намечают в этих целях электрические станции и подстанции, прорывают каналы, чтобы получить мощные гидроэлектрические установки, и т. д. Может быть, все это очень хорошо и целесообразно, но во всяком случае это несколько преждевременно, так как в той же записке говорится: «К сожалению, до настоящего времени область исследована, и то недостаточно, почти исключительно с качественной стороны, так что о количествах запасов как естественных богатств в виде ископаемых и лесов (даже лесов! И. С.), так и запасов водной силы можно судить лишь приблизительно».

Наиболее ценными в записке являются повторные и настойчивые указания на абсолютную и неотложную необходимость дополнительных исследований природных богатств края.

Некоторой упрощенностью страдают предположения записки, относительно электрификации сельского хозяйства на Севере. Характеристика его современного состояния исчерпывается беглым указанием на «примитивное ведение» и на «ничтожное удобрение земли». Все обоснование пред-

положений сводится к словам: «пищевая промышленность может быть в значительной мере концентрирована, примером чему может служить Аргентина». Реальные условия, подготавливающие почву для электрификации, сведены: «1) к высокой интенсификации хозяйства и 2) к концентрации культурных площадей в значительные массивы».

А затем,—как будто фактические отношения северного земледелия не имеют никакого касательства к возможностям продвижения,—приводится табличка «потребной мощности для сельского хозяйства», начало которой мы здесь выпишем:

Губернии.	Число баллодизированных хозяйств.	Мощность в килоаттах через 5 лет.	Число баллодизированных хозяйств через 10 лет.	Мощность в килоаттах через 10 лет.
Петербургская . .	170	17.000	840	34.000
Олонецкая	356	35.600	530	53.000
Новгородская . . .	311	31.100	440	44.000

«Баллодизировать» хозяйства, это, повидимому, означает устраивать их по Баллоду-Атлантикусу, о книге которого мы упоминали несколько раз. Но если даже признать известное значение за построением «идеальных хозяйств» и «фиктивных предприятий» (выражения Баллода), когда отдельный литератор хочет нарисовать картины возможного будущего, то от авторов, работающих по заданиям государства и приступающих к разрешению практических задач, позволительно требовать более обоснованного, «почвенного» подхода к делу, основанного на учете реальной действительности.

Ряд пунктов в записке не возбуждает никаких сомнений. Бесспорны исключительные лесные богатства Севера, бесспорна возможность самого широкого их использования, опирающегося на электрификацию. Бесспорны громадные возможности Мурманского рыболовства и настоятельная потребность в развитии целого ряда обслуживающих его произ-

водств: судостроения, консервных заводов и т. д., быстрый подъем которых тоже немислим без электрификации. Бесспорно редкое богатство района вообще и Мурманского края в особенности гидравлическими силами, что открывает широкие перспективы перед производством искусственных удобрений. Несомненны минеральные богатства, хотя размеры и условия залегания этих богатств все еще ждут обстоятельного изучения, без которого их планомерное использование невозможно.

Но авторы записки, желая уже теперь набросать перспективу возможного развития пустынного Севера и поддавшись субъективным настроениям в вопросе о будущности Петербурга, слишком односторонне выдвинули на первый план начинания преобладающе «пионерного» характера. Поэтому, например, проектируя ряд новых железнодорожных линий, иногда громадного протяжения, и разом электрифицируя их, они странным образом совершенно не упоминают, насколько интенсивно будет движение по этим дорогам, и не окажутся ли они экономически мертвой петлей для того периода, когда мы только начнем выходить из разрухи.

Авторы упустили из виду, что «пионерные предприятия» тоже требуют строгого предварительного учета и что строительством без такого учета мы могли бы только расширить и углубить хозяйственную разруху.

Однако достаточно знаменательно, что из всех их предположений к осуществлению принята только бесспорная и несомненная часть: постройка станций на Уткиной Заводи, Свири и Волхове и подготовка к электрификации Николаевской железной дороги.

В области электрификации нам не угрожают необдуманные решения. Люди учета семь раз примеряют прежде, чем один раз отрезать.

XIV. Электрификация Южного района.

К Южному району Гоэлро отнесла губернии (по старому административному делению): Воронежскую, Харьковскую (7 уездов из 11), Полтавскую (три уезда из 15), Черниговскую, Подольскую, Волынскую, Херсонскую (2 уезда из 6-ти), Екатеринославскую и Таврическую и Область Войска Донского (6 уездов из 9).

И подчеркнул те губернии, которые вошли в Южный горно-промышленный район, как он определился после работ подкомиссии по экономическому районированию России, и отметил в скобках, в какой именно части отнесены губернии в состав Южного района. Выделенные части отошли к соседним районам, Юго-Восточному и Юго-Западному. С выделением более земледельческих частей Южный район стал внутренне однороднее и, за немногими исключениями, действительно превратился в горно-промышленный район. Однако, поскольку дело касается плана электрификации, перемена сравнительно слабо отразилась на нем, так как Гоэлро сосредоточила главное внимание именно на условиях развития горного дела.

Однако и сельско-хозяйственное значение района, в особенности в пределах, намеченных Гоэлро, большое и со временем может возрасти еще больше. Он занимает площадь в 656.000 квадр. верст, или около 15% площади Европейской России; население по данным 1916—1917 года составляло $38\frac{1}{2}$ миллионов, или 33,6% населения тех 45 губерний Европейской России, которые в ближайшую очередь будут затронуты электрификацией. Леса занимают $8\frac{1}{2}\%$ всей площади, неудобные земли всего $7\frac{1}{2}\%$, луга и выгоны $18\frac{1}{2}\%$, пашни—60%. В среднем выводе за последние

четыре предвоенных года продовольственных хлебов произведено в районе 830 миллионов пудов, кормовых—450 милл., избыток первых над собственными потребностями района составлял 217 милл. пудов, избыток вторых—181 милл. Избыток хлебов, в связи с близостью портов Азовского и Черного морей, повел к развитию отпускнутой хлеботорговли, а также крупной промышленности по переработке пищевых продуктов (хлебные, крупяные мельницы и т. д.). Большую роль играла сахароваренная промышленность, дававшая 75% всего производства сахара в Европейской России (без Польши).

За время империалистской войны промышленное значение района усилилось вследствие перенесения в него ряда предприятий из полосы военных действий. Природные богатства края: залежи угля, железных и марганцевых руд, соли и т. д., обеспечивают его возрождение и дальнейшее развитие. Запасы угля в обследованной части района—до 60 миллиардов тонн—способны, без привлечения других источников топлива, в течение 700 лет покрывать все топливные потребности всей России в том размере, как они удовлетворялись до войны (до 5 миллиардов пудов условного топлива в год). Выявленные до сих пор запасы железной руды—более половины миллиарда тонн—достаточны для того, чтобы в течение 80-ти лет питать деятельность заводов в довоенном размере; менее обследованных запасов, несомненно, хватило бы на такой же срок.

Со временем горное дело должно развиваться и в других частях России. Но первым опорным пунктом для нас останется Донбасс, который при сравнительно небольших расходах, необходимых для его возрождения, позволяет быстрое расширение размеров производства. Этому благоприятствует и близость расстояний между залежами угля и руды. Только укрепившись через Донбасс, мы можем начать планомерные сдвиги горной промышленности, которую было бы трудно разом создать в новых местах, хотя бы природные условия были в них еще более благоприятными, чем в Южном районе.

Национализация важнейших предприятий позволяет организовать все горное дело на новых началах и во

многих случаях уже теперь устранить неэкономное использование производительных сил, неизбежное при капитализме. Раньше заводы снабжались углем не оттуда, откуда это было бы вообще рациональнее, а из тех мест, где удавалось приобрести угольные копи; следовательно, заводы нередко были вынуждены перевозить топливо на значительные расстояния, так как ближайшие месторождения были захвачены другими предприятиями. Теперь легко устранить эти излишние издержки транспорта, вытекавшие из своеобразной «чересполосицы». Далее, можно, особенно на первых порах, сосредоточить внимание на заводах и шахтах, обеспечивающих наиболее высокую производительность труда, и затем провести между заводами специализацию таким образом, чтобы каждый развертывал то подразделение производства, к которому он наиболее приспособлен по своему оборудованию и прочим условиям.

Выработка и потребление каменного угля носили до сих пор хищнический характер. Сосредоточившись в немногих районах, разработка направлялась преимущественно на добычание металлургических, коксующихся углей, составлявших до 60% всей добычи, а из этой добычи больше половины сжигалось под топками паровых котлов. Между тем залежи этих углей очень ограничены и едва ли превышают 7½ миллиардов тонн. Незаменимые в металлургической промышленности, они по своей калорийности, т.-е. как топливо, уступают другим сортам, напр., антрациту. Составляя план государственного хозяйства, необходимо поставить на очередь постепенное сокращение доли коксующихся углей в общей добыче, сведение ее к величине, требующейся для металлургической промышленности, и одновременное увеличение доли как антрацита, так и длиннопламенных углей. Добычу по каждой из этих трех групп к концу условного периода можно довести до 1 миллиарда пудов, так что вместе они дадут до 3 миллиардов пудов, что представляет приблизительно удвоение предвоенной величины.

Широкая механизация шахт, осуществляемая при посредстве электрического тока, с одной стороны улучшит общие условия труда углекопов, а с другой даст возможность по-

высить производительность труда и довести ежегодную добычу на одного рабочего с 8—9 тысяч пудов хотя бы до германской нормы, до 17.000 пудов. Но тогда вместо 190.000 рабочих, которые в 1914 году добыли $1\frac{3}{5}$ миллиарда пудов угля, для добывания трех миллиардов пудов потребуется всего 170.000 рабочих. Для электрификации угледобывания,—а также и закладки новых шахт,—будут необходимы, насколько можно судить по западно-европейскому опыту, электрические установки общей мощностью в 300.000 киловатт. Одним из выигрышей замены паровой техники электрической будет значительное сокращение самопотребления шахт, которые теперь сжигают до 10% добываемого ими угля.

Что касается металлургической промышленности, прежде всего выплавки чугуна, более правильное использование существующих заводов и некоторая их реорганизация уже в ближайшее время может увеличить выработку чугуна на 10—15 милл. пуд. по сравнению с довоенным временем. Затем расширение этих заводов и, может быть, постройка одного нового позволит довести добычу чугуна к концу условного периода до 300 миллионов пудов в год против 190 миллионов, выплавленных в 1913 году (максимальная довоенная цифра). Электрификация даст также возможность, без увеличения числа рабочих, а во многих случаях при его сокращении, соответственным образом увеличить производство сталелитейных, прокатных, машиностроительных заводов и т. д. Поставив задачей увеличение металлообрабатывающей промышленности вообще и машиностроительной в частности в 2— $2\frac{1}{2}$ раза и применяя те же методы исчисления, Гоэлро находит, что для этих отраслей промышленности потребуется установленная мощность электрических станций в 356.000 киловатт.

Взвешивая перспективы развития других отраслей промышленности, Гоэлро определяет необходимую для них мощность в 380.000 киловатт.

Все эти предположения сведены в следующей таблице, в которой первый столбец указывает установленную мощность механических двигателей (в киловаттах), применявшихся

В районе в 1914—1916 годах (проценты взяты с большими закруглениями):

	В 1914— 1916 г.г.	В конце условного периода.	Проц. при- роста.
Добывание угля	120.000	300.000	150
Металлургическ. промышленность	225.000	} 356.000	30
Обработка металлов	50.200		
„ пищевых веществ . . .	125.000	170.000	30
„ дерева	11.500	23.000	100
„ минеральных вещ. . .	10.800	25.000	100
Химическая промышленность . . .	10.700	30.000	200
Бумажная и полиграф. промышл.	7.500	22.000	200
Обработка волокнистых вещ. . . .	6.150	9.000	50
„ животных продуктов . .	1.600	2.000	25
И т о г о . . .	568.950	1.036.000	80

Уже до войны расширение горного дела в Южном районе упиралось в слабость транспорта. Правда, по густоте железнодорожной сети этот район занимал в России выдающееся положение. Из 47.594 верст железных дорог Европейской России (без Кавказа) на его долю приходится 15.398 верст, или более 30%. На 1.000 квадр. верст площади района это составляет 23,5 верст железнодорожных путей, между тем как для Центрального района соответствующая цифра 20,9 вер., для Приволжского 8,6, для Уральского 5,8 и для Северного 4,8 верст. Но и такой сравнительно густой сети недостаточно по сравнению с потребностями горной промышленности Южного района. Железные дороги не справлялись с вывозом угля из района и с переброской его от шахт к металлургическим заводам.

Полсжение становилось угрожающим, невыносимым. Для его исправления проектировался ряд новых железнодорож-

ных линий, в общей сложности даже по сокращенным предположениям до 10.000 верст, из них наиболее неотложных 4—5 тысяч верст.

Проектированное—и абсолютно необходимое для всей нашей экономики—расширение горного дела, увеличение машиностроительной промышленности, обслуживающей и горное дело, и земледелие, и сахароварение и т. д., окажется неосуществимым, если район останется при теперешних средствах транспорта. Но даже минимальная программа безусловно неотложных мер в этой области потребует слишком больших средств, и затрата их будет слишком медленно приносить необходимые результаты.

Знакомясь с опытом Запада (главы четвертая и пятая), мы уже видели, что во всех случаях, когда перевозки достигают высокой степени густоты, паровая техника, несмотря на повторное радикальное переустройство путей, на постоянно возрастающие затраты, становится бессильной и должна уступить свое место электрической технике. Электрическая техника делает возможным движение поездов такой же непрерывной вереницей, как двигаются, напр., черпаки в землечерпательной машине или четки из ковшей в водоподъемном приспособлении. С другой стороны, большие подъемы и закругления, обычные в Южном районе, требовали бы на многих участках полного переустройства путей, без которого неосуществимо ускорение паровых перевозок. Электрическая техника преодолевает эти затруднения с минимальными затратами или без всяких затрат. Изучение вопроса показало, что электрификация важнейших железнодорожных линий, частичное переустройство узлов и некоторых участков, а также урегулирование водных путей, облегчаемое электрификацией района, дает, при сравнительно небольших расходах, вполне удовлетворительный выход из транспортных затруднений.

Из подсчетов следует, что на ремонт старых паровозов и приобретение новых пришлось бы затратить суммы, едва ли значительно уступающие стоимости необходимого количества электровозов. Существующие пути приспособляются к электрической тяге постройкой подстанций и подвешкою проводов, от которых ток будет передаваться электровозам.

таким же способом, как это делается на электрических трамваях. И опять это обойдется дешевле, чем такое приспособление тех же линий, которое позволило бы ускорить перевозки при сохранении паровой тяги. Электрификация даст возможность довести пропускную способность дороги до 80 пар товарных поездов в сутки, не считая известного количества пассажирских поездов, и повысить провозоспособность до 2 миллиардов пудов в год, что в четыре раза превышает провозоспособность двухколейной паровой дороги и в десять раз — провозоспособность одноклейной дороги. Топлива электрические перевозки потребуют в $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ раза меньше, чем паровые, и стоимость перевозок понизится в три-четыре раза.

IX Съезд Советов признал эти соображения правильными и указал на необходимость превращения в сверхмагистралю следующих линий: Петербург—Москва—Курск—Донецкий бассейн—Мариуполь (через Харьков или через Купянск, что окончательно определится после ближайшего изучения вопроса) и Кривой Рог—Александровск—Чаплино—Дебальцево—Лихая—Царицын. Первая из этих двух сверхмагистралей даст выход донецкому углю и металлу на север, прежде всего до Москвы, а затем и до Петербурга. Участок той же дороги до Мариуполя свяжет Донбасс с портом на Азовском море и, следовательно, даст другой выход продуктам горного дела.

Что касается второй линии, Кривой Рог—Царицын, ее западный участок предназначен для обслуживания внутренних потребностей самого Южного района, для усиления связи между месторождениями угля и железной руды; восточный же участок свяжет его с Волгой, которая, превратившись при посредстве электрификации в водную сверхмагистраль, даст возможность направить сюда значительный поток грузов из Донбасса, экономически приблизит Южный горно-промышленный район к Центральному району и облегчит снабжение Юга России лесными продуктами с верховьев Волги. Развитие Донбасса тормозилось между прочим и недостатком крепежного леса для шахт.

За нуждами промышленности и транспорта идут потребности сельского хозяйства. Гослро предполагает, что сна-

чала будут электрифицироваться только полосы обрабатываемой земли, лежащие на расстоянии не более 20 верст от линий электропередач и электрифицируемых железных дорог, да и в составе этих полос не более 70% всей площади. Исчисляя потребность сельского хозяйства всего в 5 килоуатт на 1 кв. версту электрифицируемой площади, Гоэлро полагает, что общая мощность, необходимая для электрифицируемого сельского хозяйства Южного района, составит 255.000 килоуатт.

Неурожай 1921 года, сурово поразивший южную часть Приднепровья, как и на Юго-Востоке, привел к резкому сокращению количества скота вообще и рабочего в особенности. И, если бы даже первоначальные предположения Гоэлро, при всей их осторожности, были для своего времени несколько преувеличены, то теперь широкое применение механических способов обработки земли представляет единственный выход для сельского хозяйства на Юге России. Мощные районные централи, несомненно, недостаточны, так как обслуживаемая ими площадь, поскольку дело идет об удовлетворении потребностей земледелия, слишком ограничена, да и на сооружение их требуется слишком продолжительное время. Необходимо будет обратить большое внимание на постройку электрических станций мелкой и средней мощности, на ту сторону, которую особо подчеркнули в своих постановлениях VIII Съезд электротехников и IX Съезд Советов.

Электрификация делает возможными широкие мелиоративные работы, превращение в удобные земли многих десятков тысяч десятин, которые считаются теперь неудобными, и улучшению общих условий земледелия на участках, которые культивируются и в настоящее время. В одних случаях необходимы осушительные работы, в других — оросительные. Те и другие сделаются выполнимыми благодаря применению электрических землечерпательных машин и экскаваторов (землекопных машин, успешно употребляемых во всех случаях, когда требуется выемка больших одноуровневых масс земли).

Из мелиоративных работ, предположенных в Южном районе, следует отметить следующие. Во-первых, осушение

почти 200.000 десятин плавной по нижнему течению Днепра, которое сделается легко осуществимым после открытия Александровской гидроэлектрической станции и приспособления низовьев Днепра к потребностям судоходства. Во-вторых, благодаря подъему воды можно будет самотеком орошать до 250.000 десятин вдоль проектированного морского пути Александровск—Херсон. В-третьих, на севере Крымского полуострова подлежат орошению от 50 до 100 тысяч десятин. По предварительным подсчетам все эти мелиоративные работы потребуют около 42.000 килоуатт установленной мощности.

Но это—только работы, поставленные на первую очередь. Проф. А. Дмитриев в своей небольшой, но чрезвычайно содержательной брошюре насчитывает в Полтавской, Черниговской, Подольской и Воынской губерниях еще сотни тысяч десятин земли, которая после электрификации этих областей при сравнительно небольших затратах может быть завоевана для земледелия.

Подытоживая те количества энергии, которые потребуются различными областями планомерно развиваемой экономики Южного района, Гоэлро приходит к определению следующей общей мощности необходимых для района электрических станций:

1) Промышленность	1.036.000	килоуатт.
2) Железные дороги	350.000	”
3) Водные пути	10.000	”
4) Города и сельские поселения	432.000	”
5) Сельское хозяйство	255.000	”
6) Мелиорации	42.000	”
7) Кустарная промышленность	145.000	”
	<hr/>	
	2.270.000	килоуатт.

Производя закругление книзу, получаем 2 миллиона килоуатт 1).

Значительную долю этой мощности, 270.000—300.000 килоуатт, к концу условного периода должна покрыть гидроэлектрическая Александровская станция на Днепре (№ 3).

1) В работе Гоэлро итог ошибочно подведен в сумме 1.970.000 килоуатт и закругление сделано вверх.

В одном из своих докладов тов. Кржижановский так обрисовывает значение этого сооружения: «Днепр является основной транспортной артерией всего Юго-Западного края. Проследив движение грузов по Днепру, вы можете наблюдать, как поток этих разнообразных грузов резко прерывается около гор. Екатеринослава, потому что на дальнейшем протяжении Днепра от Екатеринослава до Александровска сплаву препятствуют пороги. От гор. Александровска до устья моря на Днепр поступают все новые и новые грузы. Сооружением гидроэлектрической станции у города Александровска одновременно разрешается двойная задача: станция проектируется таким образом, что подъем днепровских вод у ее плотины будет достаточен для перекрытия порогов. Следовательно, Днепр будет превращен в сплошную сплавную артерию до самого устья, а у города Александровска получается громадный запас водной энергии, достаточный для сооружения грандиозной электрической станции».

Этой станции предстоит сыграть очень важную роль. Место для нее избрано в центре края с большим будущим, так как здесь сочетаются разнообразнейшие благоприятные условия: обширные пространства чернозема, которые после мелиоративных работ приобретут особую ценность; железная руда в окрестностях Кривого Рога; марганцевые руды под Никоподем, разработка которых может не только обеспечить марганцем наше производство высоких сортов стали, но и дать важную статью для внешней торговли; лес с верховьев Днепра, уголь из Донецкого бассейна.

По сравнению с колоссальной важностью и громадной окончательной мощностью сооружения—более 800.000 киловатт—стоимость его надо признать невысокой: условия для возведения гидроэлектрических сооружений в избранной части Днепра на редкость благоприятные. Предварительные расчеты, которые, правда, требуют еще ближайшей проверки, но и после нее едва ли претерпят существенные изменения, показывают, что строительные работы, при довоенных ценах, не превзошли бы 100 миллионов рублей.

Но самый характер работ требует большого времени для их завершения. По расчетам Госэпро, если бы все изыскания и подготовительные работы были выполнены в течение

1921—1922 года, только в 1928 году удалось бы пустить установки общей мощностью в 170.000 киловатт, и только в самом конце условного периода можно надеяться довести их мощность до 270.000 киловатт, а дальнейшее развитие этой станции пришлось бы отнести к следующему периоду. Следовательно, на протяжении почти всего первого условного периода станция только требовала бы затрат, а первые плоды стала бы давать к концу этого периода. Наша экономика так долго ждать не может. Да эти сооружения, даже в их окончательной мощности, окажутся и недостаточными по сравнению с потребностями Южного района в энергии, и слишком южными от его восточных частей.

Поэтому Госплан проектировала и IX Съезд Советов, согласно ее предположениям, поставил на ближайшую очередь постройку нескольких паровых электрических станций. Таковой должна быть прежде всего Штеровская станция (№ 1). Она лежит в центре антрацитового района и должна будет содействовать усилению добычи антрацита. Топливом для нее послужит антрацитовая мелочь (штыб), являющаяся отбросом производства: слишком обременительный для перевозки, штыб вырастал в целые горы около угольных шахт. Электрические станции используют его в качестве местного топлива. Первоначальная мощность Штеровской станции рассчитана на 10.000 киловатт; уже имеются в наличии соответствующие паровые турбины. Со временем она будет доведена до 80—100 тысяч киловатт, а быть может и до еще более крупной величины.

В 1921 году произведены необходимые изыскания и окончательно определено место постройки. До истечения 1922 года предполагено возвести главное здание на 50%. Всю постройку проектировано закончить к 1924 году. К тому времени она должна быть открыта в своей первоначальной мощности на 10.000 киловатт.

Кроме Штеровской станции, в том же районе проектируется создать еще ряд станций, работающих тоже на угольной мелочи. Их общая мощность еще до истечения условного периода должна превысить 200.000 киловатт.

Затем идет Лисичанская станция (№ 2). Располо-

женная в районе длиннопламенных углей, она будет снабжаться малоценным многозольным топливом, выделяемым из общей добычи. Первоначальная ее мощность—40.000 киловатт, затем она будет доведена до 100.000 киловатт. Она должна обслуживать угольные шахты и бахмутские соляные копи; кроме того, она должна будет подавать электрическую энергию на электрифицируемую железнодорожную магистраль, связывающую Донецкий бассейн с Москвою.

Гришинская станция (№ 4) расположена в центре быстро развивающегося угольного района. Топливом для нее, как и для предыдущей, послужат многозольные угли, выделяемые из добычи в окружающем районе. Первоначальная мощность ее проектирована на 40.000 киловатт, со временем, в зависимости от обстоятельств, она возможно, будет доведена до 100.000 киловатт.

Штеровская, Лисичанская и Гришинская паровые станции, соединенные общей сетью с Александровской гидроэлектрической станцией, будут работать согласованно с нею и, например, усиливать свое действие, когда, по состоянию уровня воды, Александровская станция дает меньше энергии. Так как они должны работать на дешевых сортах угля, то энергия будет обходиться на них лишь немногим дороже, чем от гидроэлектрической установки в Александровске.

Исследования показали, что залежи антрацита заходят значительно дальше на восток, чем это предполагалось раньше. Для развития угольной промышленности в восточной части Южного района и для электрификации железной дороги Лихая—Царицын, будет построена Бело-Калитвенская станция (№ 5), мощностью до 60.000 киловатт.

Но кроме не коксующихся углей и отбросов угольных шахт, горная промышленность дает еще один отброс, который тоже может послужить источником энергии. В примечании к § 1 постановления, принятого IX Съездом Советов, предусматривается устройство электрических станций для «использования излишков доменных и коксовых газов, в зависимости от развития металлургической и угольной промышленности».

Любопытны некоторые вычисления, приводимые в работах Гоэлро. По данным 1914 года, 26 углепромышленных пред-

приятый и 4 металлургических завода, расположенных в Юзово-Максеевском, Алмазно-Марьевском и Центральном районах горнопромышленного Юга, перерабатывали 420 миллионов пудов угля в 315 миллионов пудов кокса. Десятки миллионов пудов газов бесполезно улетучивались в атмосферу. Между тем, использование их в котлах при паровых турбинах дало бы 560 миллионов килоуатт-часов. Если предположить очень низкую степень использования освобождающихся газов, всего 25⁰/₀, то все же можно было бы получить от этих «отбросов» коксового производства 140 миллионов килоуатт-часов.

То же с газами, освобождающимися в доменных печах. При таком же низком проценте использования газов, пять заводов, расположенных в тех же районах, могли бы дать еще 125 миллионов килоуатт-часов. И так как электрические станции на всех этих заводах и предприятиях уже существуют, то в основном потребуется только приспособить их к новому топливу. Таким образом без какой бы то ни было дополнительной затраты угля можно будет получить в общей сложности 265 миллионов килоуатт-часов: количество энергии, на производство которого иначе было бы необходимо более 15 миллионов условного топлива, т.-е. почти 10⁰/₀ всей довоенной добычи Донбасса. Конечно, с развитием производства количество газов, утилизируемых в качестве источника энергии, соответствующим образом увеличится.

Национализация промышленности позволяет внести в это дело такую степень рациональности, которая совершенно недостижима при капиталистической организации. При выплавке чугуна и производстве кокса доменные и коксовые печи непрерывно дают такие большие количества газов, что они часто превышают собственные потребности заводов и остаются неиспользованными. Капиталистическим предприятиям с установками, предназначенными только для них, приходилось в такие моменты просто расточать газы. Напротив, теперь электрические станции, работающие на газ-отбросах, могут действовать непрерывно и отдавать избыток энергии в общую распределительную сеть. Районные же станции, работающие на каменном угле, могут усиливать производство энергии так раз в те моменты, когда снаб-

жение энергией от коксовых и доменных печей становится недостаточным. В конечном итоге с наименьшими затратами будут достигаться наибольшие полезные результаты.

Общая стоимость всех паровых и гидроэлектрических станций Южного района, намеченных в плане Гоэлро, утвержденном IX Съездом Советов, определена Гоэлро на основе довоенных цен в сумме, близкой к половине миллиарда золотых рублей. Сюда входят и затраты на сооружение электропередач и трансформаторных подстанций. А если подсчитать еще стоимость необходимых приспособлений на заводах, в рудниках, шахтах, на электрифицируемых железных дорогах и т. д., то общие расходы по той части электрификации Южного района, которая предполагается на первый период в 10—15 лет, составят, вероятно, до двух миллиардов золотых рублей.

Но Гоэлро справедливо указывает, что в результате получится значительное сокращение количества живого труда, необходимого для промышленности. Так, например, несмотря на удвоение угольной и металлургической промышленности, здесь окажется возможным уменьшение количества рабочих по сравнению с довоенным временем, и экономия только в этих двух промышленных областях в какие-нибудь 15 лет полностью окупит все расходы по электрификации. Освободившиеся рабочие найдут более полезное применение в других областях производства. Следует также учесть улучшение общих условий труда и всей бытовой обстановки, а также возможность сокращения рабочего дня, которая будет все больше расширяться по мере того, как в результате электрификации станет увеличиваться производительность и интенсивность труда.

Подводя общие итоги, записка по электрификации Южного района говорит: «Концентрация производства электрической энергии даст государству значительную экономию на топливе, потребляемом для силовых установок, использование гидравлических сил и побочных продуктов (доменных и коксовых печей) еще более усиливает эту экономию. Потребление для производства энергии отбросов угля или его плохих сортов освобождает хорошие угли для других нужд государства. Передача большого количества энергии по линиям элект-

Тропередач освобождает государство от необходимости перевозить соответствующее количество топлива по железным дорогам и другим путям сообщения, т.-е. дает возможность использовать подвижной состав для других нужд. Целый ряд новых производств может быть поставлен только при наличии крупных и дешевых источников электрической энергии. Наконец, устройство нового морского порта в Александровске (в связи с устройством плотины, перекрывающей Днепровские пороги, и прочими гидравлическими работами), развитие существующих портов и улучшение провозоспособности железных дорог путем электрификации открывает широкие перспективы для нашей вывозной торговли. При увеличении добычи антрацита, развитии добычи марганцевых руд и увеличении производительности сельского хозяйства на землях, подвергающихся мелиорации, этот вывоз даст стране те валютные ценности, которые быстро окупят расходы государства на широкую электрификацию и устройство Южного района».

Уже капиталистические предприниматели оценили значение электрической техники для горного дела. О темпе, каким развивалось ее применение, говорят хотя бы следующие цифры. В период с 1909 года по 1914 год добыча угля и антрацита в Южном районе возрасла на 50%, за то же время мощность генераторов электрического тока увеличилась на 135%, а мощность установленных моторов на 132%.

В предвоенное время в Южном районе имелось семьдесят электрических станций, мощностью от 1.000 лошадиных сил, представлявших общую мощность в 230.000 киловатт.

Следующая таблица дает представление о распределении их между различными категориями потребителей электрической энергии (см. таблицу на стр. 322).

Следовательно, станций общего пользования в городах было всего 19, общей мощностью в 53.785 киловатт, на 26 станций при углепромышленных предприятиях приходилось круглым числом до 60.000 киловатт общей мощности, на 19 станций при металлургических заводах более 95.000 киловатт и на 6 заводов в других отраслях промышленности несколько более 10.000 киловатт. Таким образом, реше-

	В го- родах.	На заво- дах.	На угол. предп.	На метал. завод.	И т о г о .
Число станций до 1.500 килоуатт.	11	2	9	3	25
Их общая мощность килоуатт	8.950	2.300	1.077	2.393	23.720
Число станций в 1.501—3.000 килоуатт.	4	4	12	4	24
Их общая мощность килоуатт	13.835	9.500	27.820	8.071	59.232
Число станций в 3.001—5.000 килоуатт	—	—	4	5	9
Их общая мощность килоуатт	—	—	17.430	20.875	38.305
Число станций свыше 5.000 килоуатт.	4	—	1	7	12
Их общая мощность килоуатт	31.000	—	12.850	64.054	107.904

тальнойший перевес принадлежит применению электричества в промышленности, в особенности в горном деле. В первые три года войны мощность станций в некоторых случаях увеличилась, — так, напр., при углепромышленных предприятиях она возрасла на 7.000 килоуатт.

Отдельные станции строились с большим запасом мощности в расчете на расширение предприятий. Использование их было очень неполным. Более полным и постоянным оно было в производствах, не допускающих перерывов, например, при доменных печах. Но и здесь оставалась значительная свободная мощность электрических установок. Для углепромышленных и металлургических предприятий процент использования был значительно ниже. Согласно некоторым данным, он составлял (в процентах установленной мощности):

	Углепром. предприят.	Металлургич. заводы.
Юзово-Макеевский район	34,7	35,5
Алмазно Марьевский „	30,5	20,5
Центральный „	26,4	45,8

Уже из этих общих данных следует, что здесь—широкое поле для применения «Программы А», для упорядочения существующего электрического хозяйства. Некоторые подсчеты показывают, что станций при крупнейших предприятиях было бы достаточно для того, чтобы полностью обслужить не только их, но и соседние заводы и шахты, а также рабочие поселки и, может быть, городские поселения. Как в других районах, так и здесь для этого достаточно было бы согласовать работу соседних станций и объединить их общей сетью электропередач.

В 1920 году Гоэлро могла выработать только самые общие предположения относительно реализации «Программы А». Она располагала только частичными данными о состоянии электрического хозяйства в районе за первые годы империалистской войны. У нее тогда еще не было точных сведений, какие разрушения произведены здесь после того, как за три года сменилось почти два десятка правительств, и после того, как изгоняемые отсюда агенты капиталистов Антанты постарались на долгое время убить промышленность района.

Эти разрушения заставят нас идти замедленным темпом в деле электрификации, но перед нами нет иного пути к экономическому возрождению.

XV. Задачи электрификации в Приволжском районе, на Урале, Кавказе, в Туркестане и Западной Сибири.

Мы изложим сравнительно кратко предположения Гоэлро, касающиеся остальных намеченных ею районов. Общий метод подхода к делу остается таким же, как в Центре или на Юге. Но, в соответствии с экономической отсталостью этих районов, мощные централи должны будут сыграть значительную роль только в немногих пунктах, где сосредоточились наиболее крупные потребители энергии. Широкие пространства неизбежно останутся на ближайший период вне сферы действия районных станций; в деле их экономического подъема и подготовки к более сплошной электрификации на первый план выдвигаются средние и мелкие электрические станции более или менее местного значения, на которых Гоэлро не могла особо останавливаться по всему характеру своих заданий, но о которых она упоминает тем чаще и решительнее, чем с более отсталыми отношениями ей приходится иметь дело.

С востока к Южному горно-промышленному району при-
мыкает Приволжский район, к которому Гоэлро отнесла губернии Казанскую, Симбирскую, Самарскую, Саратовскую и Астраханскую. Три последних губернии, отчасти и Симбирская, входят в состав засушливого Юго-Востока; в главах девятой и десятой уже достаточно сказано об особых задачах, выдвигаемых местным земледелием.

Занимая громадную площадь в 430.000 квадр. верст, Приволжский район при его большом протяжении с севера на юг представляет большое разнообразие всех природных усло-

вий. Значительное на севере, количество атмосферных осадков резко убывает по направлению к югу, и Астраханская губерния представляет уже типично засушливую область. В направлении с севера на юг сокращается площадь лесов, покрывающих на севере до $\frac{1}{3}$ поверхности и почти исчезающих на крайнем юге. Чернозем, преобладающий в Казанской и Симбирской губерниях, с продвижением к югу все более уступает место суглинкам и супескам и, наконец, сменяется глинами и песками, пропитанными солью.

Из минеральных богатств следует отметить серный колчедан, залежи селитры, самородной серы, асфальт, горючие сланцы, фосфориты, охру, известняки, медную руду. Большая часть этих богатств слабо исследована с количественной стороны. Тем не менее несомненно, что химическая промышленность нашла бы здесь благоприятные условия для своего развития. На юге, в особенности в Астраханской губернии, неисчерпаемые запасы соли.

Средняя плотность населения—50 человек на 1 квадрат. версту в Казанской губернии, всего 10 человек в Астраханской и 31 для всего района—очень низкая. Но в губерниях Симбирской, Самарской и Саратовской она увеличивалась достаточно быстро; в заволжские степи направлялся растущий поток переселенцев, главным образом, из малоземельной Украины, чернозем которой быстро истощался вынужденно хищническим хозяйством.

Земледелие оставалось основой всей экономики в этих губерниях. Несмотря на жалкие и неустойчивые урожаи—результат рутинных методов, совершенно не считающихся с особенностями природных условий,—сельское хозяйство давало значительный избыток хлебов по сравнению с собственным потреблением района. Удвоение урожайности, осуществимое посредством рационализации господствующей системы возделывания и некоторых мелиоративных работ, создало бы избытки, достаточные для удовлетворения потребностей Центрально-промышленного района.

На юге района, в Астраханской губернии, громадное значение имели рыбные промыслы.

Промышленность в районе развита слабо. Самое видное место занимала переработка пищевых веществ. Со временем,

с подъемом земледелия, ее значение должно еще более увеличиться. Вывоз зерна надо заменить вывозом муки, «отбросы» мукомольных и крупяных мельниц дадут основу для рационального скотоводства. Такую же роль сыграет развитие крахмального, макаронного, маслобойного производства и ряда производств по переработке животных продуктов: кожаного, салотопленного, мыловаренного, консервного и т. д.

За время войны промышленность района сделала значительный шаг вперед. Сюда были эвакуированы некоторые металлообрабатывающие заводы из Петербурга, здесь же, в особенности под Царицыном, частью уже построены, частью близки к окончанию новые большие заводы. Благоприятные перспективы имеет перед собою машиностроение, обслуживающее потребности сельского хозяйства, судоходства, железных дорог (паровозостроительные и вагоностроительные заводы), деревообделочной промышленности и т. д. Многого можно ожидать от развития разработки флюоритов.

Географическое положение края, в особенности Царицына, совершенно исключительное. Здесь перекрещиваются главные артерии, по которым может передвигаться несравненная железная руда с бедного коксующимися углями Урала, металлургические угли или кокс из Донбасса, нефть из Баку, лес с северного течения Волги и с ее притоков. Вопрос о промышленном развитии края, это—только вопрос о путях, которые облегчат и удешевят переброску сюда громоздких грузов по перекрещивающимся направлениям.

Поэтому группа Гоэлро, составлявшая план электрификации Приволжского района, на самый первый план выдвигает электрификацию линии Лихая—Царицын. Но когда мы начнем справляться с разрухой, необходимо будет поставить вопрос о создании водного пути между Волгой и Донбассом, о постройке Волго-Донского канала. Начинаясь на Дону, у хутора Кумовского, он закончится на Волге, у Сарепты, и составит шлюзованный путь в 95 верст. Возможность использовать электрическую энергию облегчит его сооружение. Он даст мощный толчок развитию металлообрабатывающей промышленности Царицынского района. Однако электрификация железной дороги Лихая—Царицын позволит отнести

разрешение этой задачи не к первому условному периоду, а к следующему.

Конечно, потребуется еще ряд мер по улучшению сухопутных сообщений района: постройка новых мостов через Волгу, может быть, туннелей под нею, сооружение новых железнодорожных линий, развитие шоссейных дорог.

Но все эти меры, несмотря на их важность, отступают на второй план перед улучшением условий волжского судоходства. Среди наших водных путей Волга занимает наиболее видное место. В 1913 году все водные перевозки в России дали несколько больше трех миллиардов пудов, из них на долю Волги пришлось как раз половина, полтора миллиарда пудов. Количество пудо-верст, сделанных в том же году товарами по Волге, составило более 55% работы всех водных путей Европейской России и около 20% всех перевозок по водным и железнодорожным путям.

Значение Волги во много раз увеличится после электрификации железной дороги к Донбассу, который способен будет двинуть колоссальные количества топлива в бедное топливом нижнее течение Волги и завожские губернии. Но уже в прошлом развитие движения тормозилось примитивностью оборудования волжских пристаней, почти полным отсутствием приспособлений для загрузки и перегрузки. Между тем развитие земледелия и скотоводства в свою очередь бросит растущий поток грузов на волжские пристани, для которых с электрификацией железной дороги на Донбасс откроется облегченный выход к пристаням Азовского и Черного морей. Следовательно, необходимо важнейшие пристани оборудовать так, чтобы все операции по разгрузке и перегрузке с железных дорог на суда и обратно выполнялись механическим способом. Электрификация хотя бы главных узловых пристаней в высокой мере повысит пропускную способность Волги и превратит ее в водную сверхмагистраль, экономически сближающую наш Север с Югом, — не только с югом Поволжья, но и с Приазовским и Черноморским югом.

Приволжский район жил главным образом привозным топливом. Хотя естественный прирост древесины мог бы по-

крыть всю потребность района в дровяном топливе, разработка лесов до сих пор производилась хищническим способом и вела к их истреблению в областях, и без того бедных древесиной. В Симбирской и особенно в Казанской губерниях торфяники могут послужить существенным топливным ресурсом, конечно, при условии механизации добычи и при использовании торфа, как местного топлива, под топками паровых котлов электрических станций. Большие залежи горючего сланца встречаются в Симбирской губернии. Техникам удалось построить такие топки для паровых котлов, которые позволят широко использовать это многозольное топливо. В некоторых местах: у Каменного и Черного Яра Астраханской губернии, под Астраханью, в Новоузенском и Николаевском (Пугачевском) уездах наблюдается большой выход из скважин горючих газов при давлении в одну—три атмосферы. За исключением дров, все эти местные топлива до сих пор не находили применения. Его следует и возможно усилить. В больших количествах и с величайшей расточительностью потреблялась нефть. Из 39 миллионов пудов нефти, ежегодно сжигавшейся в районе, 32 миллиона сжигалось под паровыми котлами, между тем как использование ее в двигателях внутреннего сгорания удвоило бы полезный эффект. Без увеличения доставки донецкого топлива быстрое экономическое развитие края невозможно.

Таковы главные соображения, из которых исходила Гоэлро, намечая первоочередные электрические станции для Приволжского района. Главные потребители энергии—электрифицируемые пути сообщения и расположенные пока отдельными гнездами немногочисленные центры зарождающейся промышленности, затем города, потом сельское хозяйство на узкой полосе вдоль электропередач, прокладываемых для основных потребителей.

Твердо и определенно намечены для приволжских губерний пока немногие районные централи. Уже упомянутая Белокалитвенская станция (№ 5) со своей электропередачей послужит связующим звеном между Донбассом и Волгой. На нее выпадет снабжение током железнодорожной линии Лихая—Царицын, подлежащей электрификации.

Царицынская станция (№ 10) намечена в центре металлической и деревообделочной промышленности. С развитием водных и сухопутных дорог, облегчающих доставку сюда железной руды, каменного угля и лесных материалов, рост Царицынского района может только ускориться. Со временем вполне вероятно возникновение здесь доменных печей, работающих на уральской руде и донецком угле. Топливом для станций послужит прежде всего антрацит, главным образом антрацитовая мелочь, получающаяся в больших количествах при перегрузке этого хрупкого сорта каменного угля. Затем дополнительное топливо дадут лесопильные и деревообделочные заводы, которые будут перерабатывать сплавляемый сверху лес, прежде чем отправить его дальше, на запад и к низовьям Волги. Наконец, с возникновением чугуно-литейных заводов, топливом будут служить и газы, освобождающиеся из доменных печей. Царицынская станция—или группа царицынских станций—должна будет обслуживать местные промышленные производства, пристани и электрифицируемую дорогу на Донбасс. Ее мощность предполагается в 40.000 килоуатт. Дальнейшее развитие мощности неразрывно связано с промышленным развитием района.

Саратовская электрическая станция (№ 11) проектирована во втором по важности центре металлообрабатывающей промышленности Приволжского района. Во время войны в Саратов было эвакуировано из других мест несколько крупных заводов, строятся два новых, можно ожидать роста крупной текстильной промышленности. Давно необходимая постройка железнодорожного моста через Волгу и продолжение железной дороги от Александрова Гая до нефтяных промыслов Эмбы (близ Гурьева, северное побережье Каспийского моря) еще больше ускорит промышленное развитие Саратова. От Саратовской же станции могут получать ток Новоузенский и Пугачевский уезды, в которых необходимо ребром поставить вопрос о мелиоративных работах и механической обработке земли, как необходимых предпосылках восстановления земледелия. Топливо дадут, во-первых, лесопильные и деревообделочные заводы и; во-вторых, ундорские и в особенности кашпурские горючие сланцы, кото-

рые будут доставляться сюда вниз по течению. Мощность станции предположена в 20.000 киловатт.

Кашпурская станция (№ 12) у села Кашпура, ниже Сызрани, на громадных залежах горючих сланцев, мощность которых в обследованной части не менее 8—9 миллиардов пудов. По меньшей влажности и по более высокой теплопроизводительности кашпурские сланцы выше ундорских. При сочетании использования сланцев в качестве топлива с применением золы для цементного производства, горючие сланцы могут оказаться очень выгодным местным топливом. Кашпурская станция должна будет снабжать электрической энергией центральную часть Самарской губернии, включая сюда и Самару, южную часть Симбирской и северную часть Саратовской губернии, а также, быть может, области к западу, до Пензы включительно. От нее же должны питаться энергией два крупных завода на станции Иващенково и четыре больших цементных завода в Вольске, а также мукомольные, крупяные мельницы района и т. д. Механизация разработки сланцев и залегающих вперемежку с ними фосфоритов ляжет на ту же станцию. Наконец, заметную долю нагрузки даст земледелие, как мелиоративные, так и текущие работы. Первоначальная мощность предположена в 20.000 киловатт, со временем она будет доведена до 40—50 тысяч киловатт, если только не окажется предпочтительнее построить на тех же сланцевых залежах вторую станцию, что сократит расстояние перевозок сланца из мест добывания.

Свияжская станция (№ 13) будет обслуживать всю промышленную часть Казанской губернии (и самую Казань) и северные части Симбирской и Самарской губернии. В настоящее время по своему значению здесь выдвигается обработка животных веществ (в том числе и кожевенное производство), мукомольная промышленность, химические производства. Связываясь посредством Камы с Уралом, Казанский район имеет все шансы на развитие металлообрабатывающей и судостроительной промышленности. Затем потребителями электрической энергии будут цементные заводы. Свияжская станция будет работать на торфе, достаточные залежи которого находятся как непосредственно в ее районе, так и в Чебоксарском. Некоторые дополнительные топливные ресурсы

сы она получит от лесопильных и т. п. заводов. Первоначальная ее мощность рассчитана на 20.000 киловатт. Связанная линией электропередач с Кашпурской и Саратовской станциями, она в то же время будет работать согласованно с Балахнинско-Нижегородской станцией (№ 14), которая послужит для ее смычки с Центрально-промышленным районом.

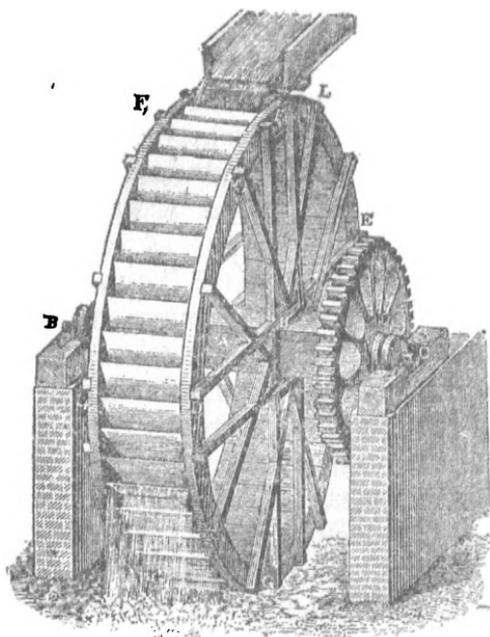
Мы перечислили все новые электроцентралы, предположенные для Приволжского района в плане, утвержденном IX Съездом Советов. В этом районе поле для применения «Программы А» сравнительно узкое: значительные электрические установки существовали только в некоторых крупных городах и немногих промышленных центрах. Тем не менее упорядочение существующего электрического хозяйства и даже одно только согласование работы наличных станций принесет ощутительные результаты в Самаре, Казани и даже Вольске.

На одну из дальнейших очередей Гозлро намечает постройку гидро-электрической станции под Симбирском на реке Свияге. Мощность ее будет небольшая, до 1.500 киловатт. Затем Гозлро справедливо подчеркивает необходимость ближайшего изучения выхода горючих газов во многих пунктах Самарской и Астраханской губерний. Она говорит: «исключительная дешевизна эксплуатации станций, построенных на этом «газообразном угле», далеко оставляющем за собой даже «даровую» энергию «белого угля», стоит того, чтобы изыскания на газ были поставлены здесь в первую очередь, не считаясь с первоначальными затратами».

Для такого промышленно-отсталого района, как Приволжский, поставлены только главные вехи электрификации, намечен только предварительный план самых неотложных первоочередных работ. Их осуществление внесет жизнь и движение во всю экономику края. Многие пробелы восполняют станции средней и мелкой мощности, которые по всему складу экономической жизни района должны сыграть в нем особенно видную роль и, пожалуй, по своему значению отодвинуть районные централи на второй план. Таким образом, первый условный период подготовит недостающие теперь предпосылки для дальнейшего шага в деле электрификации и, создав крупных потребителей энергии в виде новых промыш-

ленных производств и более густого транспорта, позволит выработать программу более сплошной и систематической электрификации промышленности, транспорта и земледелия.

К Уральскому району Гоэлро отнесла губернии Вятскую, Пермскую, Уфимскую и Оренбургскую и Уральскую область. В этих пределах он составил колоссальную площадь в 3.900.000 квадр. верст с населением всего в 13.700.000 душ, т.-е. в среднем немного больше 3 душ на одну квадрат.



Наливное колесо.

версту. Для Уральской области средняя плотность населения падает до 5 душ на 1 квадрат. версту, для Чердынского уезда (Пермской губ.) до 2 душ, для Уфимской губернии она повышается до 31 души.

Уже из этих данных следует, что край далеко не созрел для сплошной электрификации посредством районных центральных, и что даже мелкие станции окажутся преждевременными для обширных пустынных пространств. Но в тех же широких границах лежит большой участок, о котором Гоэлро совершенно правильно утверждает, что здесь «нет вопроса о

потребителях электрической энергии (т.-е. о том, найдутся ли достаточно крупные потребители), есть лишь вопрос о возможности произвести достаточное количество электрической энергии». Это—некоторые части Южного и Среднего Урала, закрашенные на карте, приложенной к книге.

Редкие по своим качествам и мощности минеральные богатства Урала в связи с громадными лесами, послужили основой того, что Урал сыграл выдающуюся роль в нашей экономической истории. В XVIII веке его значение было не только русским, но и общеевропейским, потому что, пока выплавка железных руд велась на древесном топливе, он обеспечивал России наряду с Швецией первенствующее положение в этой отрасли производства. Изобретение способов плавки на каменном угле и коксе лишило Урал его места в европейской промышленности, но нисколько не пошатнуло доминирующего значения для России. Во второй половине XIX века начался относительный упадок уральской промышленности, обусловленной влиянием помещичьей собственности, которая нигде еще не сохранилась в таких нелепых и заскорузлых формах, представлявших сплошное издевательство над минимальными требованиями развития. С конца восьмидесятых и особенно с половины девяностых годов, когда новые успехи современной научной техники сделали возможной успешную разработку южно-русской руды, расположенной по соседству с угольными богатствами Донбасса, падение относительной роли Урала ускорилось; к его прежним причинам присоединилось истощение лесов по соседству с заводами, результат безудержно-хищнического хозяйничанья полкапиталистов-полупомещиков. Древесный уголь уже не мог восполнять бедности Урала каменным углем вообще, коксующимися углями в особенности. В то время, как южно-русская промышленность в некоторые периоды развевывалась беспечным темпом, горное дело и металлургическая промышленность Урала в общем застыли на достигнутом уровне.

С разрешением топливного вопроса уральская промышленность опять начнет развиваться, — и она стоит того, чтобы развивать ее всеми доступными средствами. Исключительные достоинства железной руды и высокое качество

металла, получаемого при выплавке на древесном угле, открывают широкие перспективы перед различными отраслями машиностроительной промышленности (моторы различных видов, сельскохозяйственные орудия и машины, электротехнические машины и т. д.). Необходимо только иначе организовать все тепловое хозяйство: следует широко использовать местные минеральные топлива, гидравлические источники энергии, облегчить доставку кокса и коксующихся углей из других районов,—и применять древесный уголь и древесное топливо только в тех процессах, где они действительно незаменимы; в этом отношении громадную роль может сыграть применение электрической печи (см. выше, стр. 82). Но при такой новой постановке всего уральского хозяйства будет вполне осуществимо и значительное увеличение выплавки чугуна: с 40—50 миллионов пудов средней ежегодной довоенной добычи до 150 миллионов пудов в конце 10—15-летнего условного периода; из них только половина должна попрежнему выплавляться на древесном топливе, а остальная половина—на привозных коксе и коксующихся углях.

Национализация промышленности, позволяющая подойти к Уралу, как к единому экономическому целому, позволит внести в его промышленность такую степень общественной рациональности, о которой не могла и мечтать капиталистическая эпоха с ее переплетом взаимно противоречивых собственных интересов и с характерным для каждого предпринимателя стремлением как можно больше урвать для себя, чего бы это ни стоило обществу. Она впервые сделала возможным планомерный, широко и глубоко общественный подход к делу.

Медленно, но устойчиво развивалась на Урале добыча меди. В 1913 году она доставила 1 милл. пудов. Это немного, неполные 2⁰/₁₀₀ мировой добычи,—но для России значительная величина: более 2¹/₅ всего потребления меди в России, половина всей русской добычи. Механизация всех процессов разработки медных рудников и применение электролитического способа к извлечению меди из руд (см. выше, стр. 78), предпосылкой для чего является электрификация, даст возможность повысить добычу к концу

условного периода до 2 милл. пудов. Соответствующим образом усилил добычу в других районах—в Сибири и на Кавказе,—мы сумеем не только покрыть собственные потребности, но и вывозить этот «красный металл», приобретающий громадное значение для современной промышленности вообще, электрической—в особенности.

Таким же способом при содействии электрификации удастся внести движение в разработку золота и платины. Последний металл, пожалуй, заслуживает особого внимания. Несколько десятилетий тому назад в России не знали, куда девать платину, получающуюся попутно при добывании золота. Развитие электротехники до чрезвычайности увеличило спрос на нее и взвинтило ее цены в два-три раза выше золота. Во всем мире платины добывается несколько сотен пудов; львиная доля мировой добычи, до 95⁰/₁₀₀, приходится на Россию, а Урал в частности дает до ¹/₆ этой величины. К концу условного периода предполагено довести добычу золота на Урале до 420 пудов, платины—до 400 пудов в год. Большое значение приобретут электролитические способы освобождения золота и платины от посторонних примесей. Они сделают целесообразной разработку и таких жил и россыпей, которые раньше приходилось забрасывать.

Лесное дело должно быть упорядочено теми же методами, как в Северном и Центральном районах. Естественный прирост древесины на долгое время будет более чем достаточен для удовлетворения потребностей развивающейся угольной промышленности. Надо только начать эксплуатацию новых областей, не затронутых до настоящего времени вследствие бездорожья. Механизация вывоза леса посредством электрических узкоколеек, проведение некоторых новых путей, механизация разделки леса, использование отбросов, рациональное использование продуктов углехожения и т. д.,—все это не только выведет горное дело из тупика, но и положит конец хищническому лесному хозяйству.

А затем надо шире и рациональнее поставить утилизацию местных углей и залежей торфа, а также гидравлических сил.

Исходя из таких соображений, Гоэлро наметила и IX-й Съезд Советов утвердил следующие первоочередные районные электроцентралы.

Кизеловская станция (№ 24) в центре угольных залежей. Добыча составила здесь в 1917, году: 50 миллионов пудов (1914 г.—62 милл. пудов). К концу условного периода ее предполагается довести до 125 милл. пудов. Первое предназначение станции—механизация угледобытия. Но она же должна обслуживать находящиеся к северу от нее солеварни, а также связанные с ними химические производства. Развитие уральской промышленности вообще сильно тормозилось слабой провозоспособностью перевальных линий и в частности северной ветки этих линий, ведущей к Луньевским угольным копам. Электрификация этих участков железных дорог—одна из самых неотложных задач. Разрешению ее должна содействовать Кизеловская станция. Она же будет подавать энергию до Перми и Кунгура. Сооружение Кизеловской станции началось уже в 1920 году. Первоначальной основой для нее послужит оборудование одной из станций, вывезенное из Петербургской губернии. Со временем ее мощность будет доведена до 40.000 килоуатт.

Чусовская станция (№ 25), предположенная в непосредственном соседстве с Кизеловской и предназначенная для ее подкрепления, будет гидроэлектрической станцией. С ней будет согласована также работа ряда крупных заводских станций: Кушвинской (№ 79), на которую уже в 1920 году было доставлено оборудование на 10.000 килоуатт, Нижне-Тагильской (№ 79а) и Надеждинской (№ 80). Заводские станции будут работать частью на угле, частью на газах доменных печей. В некоторых пунктах уже в 1920 году началось сооружение общей сети электропередач. Что касается самой Чусовской станции, она будет состоять из нескольких отдельных установок, которые разовьют общую мощность до 25.000 килоуатт. Вся эта группа электростанций приобретет большое значение, так как она лежит в районе богатейших железных руд горы Благодать, платиновых россыпей и больших лесных богатств. В виде нескольких заводов имеется основа для развития машиностроительной промышленности. От этой же

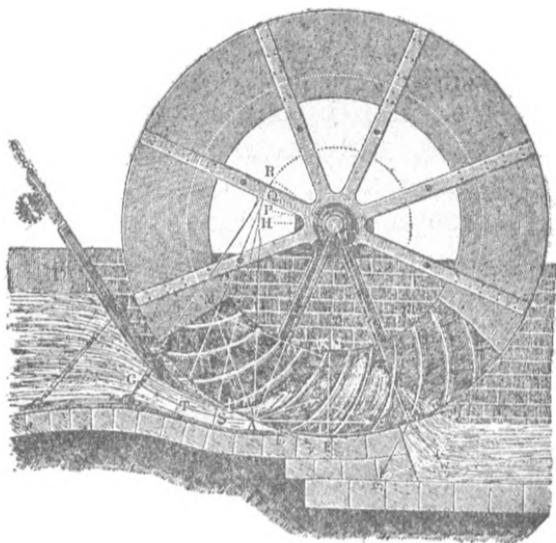
группы станций должна получать ток подлежащая электрификации перевальная линия Пермь—Чусовская—Тагиль с уже упомянутой ветвью от Чусовской на Солеварни.

Егоршинская станция (№ 26), проектированная в центре антрацитовых залежей, будет работать на антрацитовой мелочи, впоследствии дополнительное топливо даст разработка мощных торфяников в округе Алапаевска. Одна из первых задач станции—электрификация антрацитовых копей, что позволит повысить добычу с 5 милл. пудов в 1917 году до 15 милл. к концу условного периода. Во всех производственных процессах, где это возможно, антрацитом будет заменено древесное топливо. От этой станции будет снабжаться энергией Екатеринбургский район, в котором имеются благоприятные условия для разработки золота, драгоценных камней, для химических производств (серный колчедан), добывания меди, сельскохозяйственного, горнозаводского и общего машиностроения. Предположенная мощность Егоршинской станции—40.000 килоуатт.

Челябинская станция (№ 27) лежит в центре залегающих бурых углей, которые уже теперь приобрели большое значение для проходящих здесь железнодорожных линий и для уральской промышленности. Эта станция должна прежде всего оказать содействие развитию добычи бурого угля с 15 милл. пудов, полученных в 1917 г., до 100 милл. пудов к концу условного периода. Большая мощность Челябинских местонахождений угля, до 10 миллиардов пудов, обеспечивает им крупное и длительное значение для всей экономики Урала. Челябинская станция должна подавать ток и в промышленный район Златоуста с рядом заводов, расположенных вдоль железнодорожной линии, она же будет снабжать отчасти Екатеринбург. Со временем ее ток будет работать электрифицированная перевальная дорога Челябинск—Уфа. Мощность этой станции предполагается значительная, до 40—60 тысяч килоуатт. Постройка ее начата в 1921 году и, вероятно, будет закончена в 1924 году.

Можно было бы отметить еще ряд крупных местных станций, которые отчасти уже существуют и требуют только расширения и реорганизации, отчасти предполагаются к сооружению в ближайшую очередь. Так, например, на тор-

фяных залежах под Екатеринбургом имеется в виду построить местную централь, которая будет обслуживать Верхне-Исетский завод, Екатеринбург и окрестный район. На Южном Урале в качестве местных центральных можно использовать электрические станции Златоустинского, Саткинского и Белорецкого заводов (№№ 82, 83 и 84). Некоторые из этих станций, подлежащие включению в общую сеть электропередач, будут работать согласованно с районными. Значительные результаты обещает осуществление «Программы А».



Подливное колесо.

Существенным источником энергии для Урала послужат гидроэлектрические установки. По сведениям, которые основаны на недостаточном изучении гидравлических сил Урала, общая их мощность определяется в пределах от половины миллиона до двух и даже до трех миллионов лошадиных сил. Большое расстояние между предельными цифрами для Урала, как и для других районов, объясняется, во-первых, недостаточной исследованностью вопроса и, во-вторых, различиями в оценке условий использования водных ресурсов. Так, например, для Чусовой возможная мощность установок определяется в 35.000 лошадиных

сил,—но если предположить некоторое урегулирование реки, то мощность установок возрастает до 60.000 лошадиных сил.

Кроме Чусовой, достаточно мощные установки можно будет построить еще на некоторых реках: на Исети до 20.000 лошадиных сил, на Уфе до 50.000 лошадиных сил, на Белой до 60.000. Но подавляющее большинство рек и речек дает возможность создать, при относительно небольших расходах, целую сеть мелких и средних гидроэлектрических станций. Соединенные с общей сетью электропередач, они позволят внести большую экономию в работу паровых установок, которые, в зависимости от состояния воды, будут сокращать или расширять свою деятельность. Главная работа вообще будет переноситься на гидроэлектрические станции, что сделает возможным сбережение топлива. Какое широкое поле открывается в этом направлении на Урале, видно из того, что до настоящего времени из всех его крупных гидравлических ресурсов использовано только 30.000 лошадиных сил.

Кавказ в ближайшее время будет иметь особенное значение для нас благодаря своим нефтяным богатствам. Еще в начале XIX века он давал ежегодно до 700 миллионов пудов нефти, что составляло половину мировой добычи, между тем, как Соединенные Штаты с 575 миллионами пудов покрывали только $\frac{2}{5}$ мирового потребления. Хищническое хозяйничанье капитала, истощившего и испортившего старые нефтеносные площади и еще не успевшего вплотную подойти к новым, а также погромные действия содрогавшегося в конвульсиях помещичьего режима уже в эпоху революции 1905 года нанесли такие удары бакинской промышленности, от которых она не оправилась до империалистской войны. В 1913—1914 годах Россия дала 560 миллионов пудов нефти, или $\frac{1}{6}$ мировой добычи, между тем как Соединенные Штаты повысили свое участие в ней до $\frac{2}{3}$ миллиардов пудов, или до $\frac{2}{3}$ ее общей величины. Притом роль Баку, некогда дававшего почти всю нефть, добываемую в России, из году в год падала: сокращалась не только его доля в русской нефтяной промышленности, но уменьшались и абсолютные цифры добычи. Вырастало

значение острова Челекена, Майкопа, в особенности Грозного, а в последние предвоенные годы и Эмбы. Капитал явно сдвигался в другие места, где он мог еще «снимать сливки». Все же Баку с его 424 милл. пудов и перед войной давал почти $\frac{4}{5}$ всей нашей нефтедобычи. Вместе с Грозным Баку на весь первый условный период сохранит за собою решающее значение в этой сфере промышленности. При условии рациональной постановки хозяйства к концу этого периода он может давать до полумиллиарда или даже до 700 миллионов пудов.

Добытая нефть расточалась самым варварским образом. Под топками паровозов только двух дорог, Владикавказской и Закавказской, ежегодно сжигалось до 30 милл. пудов нефти, кавказская фабрично-заводская промышленность, представленная в сущности только нефтяным делом, пожирала 100 миллионов пудов. Таким образом сам Кавказ истреблял 25% своей нефтедобычи.

Но на ряду с нефтяными богатствами тот же Кавказ обладает гидравлическими силами колоссальной мощности. Учитывая только те реки, которые с относительно небольшими затратами допускают устройство гидравлических установок от 10.000 лошадиных сил и выше, получаем общую мощность в 2.700.000 лошадиных сил. Гоэлро подсчитывает, что использование этих сил дало бы такое количество энергии, которое получается при сжигании 390 миллионов пудов донецкого угля, т.-е. целой четверти всей ежегодной добычи Донбасса в предвоенные годы. А если приспособить в качестве запасных водоемов некоторые горные озера и максимально использовать гидравлические силы, частично возмещая их действие в периоды малого прихода воды тепловыми установками, то гидроэлектрические установки произведут такое количество энергии, как где получается при сжигании 590 миллионов пудов донецкого угля или 380 миллионов пудов нефти, т.-е. более 90% всей предвоенной добычи в Баку.

А ведь малые реки и такие участки больших рек, на которых возможны установки меньшей мощности, в свою очередь дадут еще не менее $2\frac{1}{2}$ миллионов лошадиных сил; значит, от них возможно получить еще такое же коли-

чество энергии. При том значительная часть, не менее $\frac{2}{5}$ всех водных сил Кавказа: находится в Кубанском, Терском и Дагестано-Каспийском районах, на таких расстояниях, при которых передача энергии на нефтяные промыслы является вполне рациональной.

Программа первоочередных мер по отношению к Кавказу, непосредственно диктуется всей обстановкой. Прежде всего, необходима электрификация нефтяных промыслов, которая должна увеличить и рационализировать добывание нефти и в то же время существенно сократить самопотребление промыслов. В Баку, где уже имеются электрические станции, на первых порах будет достаточно урегулирования электрического хозяйства: объединения станций общей сетью электропередач, усиления некоторых из них новыми генераторами тока. Что касается общего направления движения, оно должно определяться одной основной целью: от тепловых источников энергии надо все больше переходить к использованию гидравлических ресурсов. И только потому, что для использования последних по большей части необходимы приспособления, на устройство которых требуется значительное время, придется, в особенности на первых порах, сооружать тепловые районные электроцентрали. Но если даже топливом для них будет служить нефть, то получится большая экономия в ее потреблении по сравнению с теперешним временем, когда она расточается под топками паровозов и в разбросанных по разным местам двигателях внутреннего сгорания.

Медные руды как Закавказья, так отчасти и Северного Кавказа должны будут обратить на себя усиленное внимание. До войны Кавказ доставлял до 600.000 пудов, почти $\frac{1}{3}$ всей меди, выплавляемой в России. Месторождения руды в Закавказьи и на Северном Кавказе таковы, что с этой стороны нет никаких препятствий расширению добычи «красного металла», представляющего основу электропромышленности. Начав разработку некоторых новых рудников, большая часть которых остается нетронутой, и усилив разработку старых, следует довести добычу меди к концу условного периода до 4 миллионов пудов. Необходимо только улучшить общие условия транспорта: прове-

дением и электрификацией некоторых подъездных веток, механизировать разработку медных рудников, применить электролитические методы к выделению меди из руды и ее обработке. По соседству с большинством рудников имеются крупные гидравлические источники энергии. Создание гидроэлектрических станций даст нам достаточное количество металла, без которого электрификация с ее линиями и сетями электропередач была бы неосуществима.

Добывание цинка и свинца оставалось в России в зачаточном состоянии. В 1913 году было потреблено 3,6 миллиона пудов свинца и 2,4 миллиона пудов цинка, а в России из этих количеств выплавлено свинца всего около 100.000 пудов и цинка до 625.000 пудов. Из двух последних цифр на долю Кавказа приходилось соответственно 95.000 и 185.000 пудов. Богатства Кавказа свинцовыми и цинковыми рудами таковы, что расширение добычи упирается главным образом в вопрос о транспорте—до сих пор руда подвозилась к заводу на 60 верст гужевым способом!— и в вопрос о дешевой энергии. Мы можем довести добычу свинца до 3 миллионов пудов и добычу цинка до такой же величины. Но без электрификации и эти руды останутся мертвым сокровищем.

Выработка марганцевых руд началась в Закавказье, под Чиатурами, еще до войны и развивалась быстрым темпом: вывоз ее через Поти с 24 миллионов пудов в 1905 году повысился до 41 миллиона пудов в 1911 году, а затем, в два следующие года, поднялся до 69 миллионов пудов. Но руда просто вывозилась за границу, выплавка ферромангана не производилась за отсутствием коксовых углей. Применение электрической печи, сокращающее потребность в коксе до крайнего минимума и легко осуществимое при доступности и дешевизне электрической энергии (сравни выше, стр. 83) может внести полный переворот в это дело.

Залежи боксита имеются в бывшей Елизаветпольской губернии. Со временем электрическая энергия будет доставляться сюда от мощных гидроэлектрических установок, которые должны возникнуть, например, на горном озере Гокча. Тогда здесь развернется производство алюминия, значение которого, в частности для электротехнической

промышленности, все более возрастает. Вообще изобилие гидравлических сил открывает широкие перспективы перед электрометаллургической промышленностью, между прочим перед производством сортовой стали. Последнему благоприятствует наличие железных руд достаточно высокого качества. Недостаток коксовых углей на Кавказе не будет являться препятствием, так как электрическая плавка сокращает их потребление до крайних пределов.

Из растений, возделываемых в Закавказье, громадное значение может приобрести хлопчатник. С 1908 по 1914 год площадь хлопковых посевов увеличилась с 45 до 150 тысяч десятин, сбор хлопка с 700 тысяч до $2\frac{1}{2}$ миллионов пудов. Громадные площади, пригодные для его культуры, остаются неиспользованными только потому, что они требуют искусственного орошения. Осуществить его было бы нетрудно благодаря изобилию гидравлических сил; тогда площадь под хлопковой культурой можно будет увеличить в 6 раз и довести ежегодные сборы хлопка до 15 миллионов пудов,—до $\frac{3}{5}$ всего потребления хлопка в довоенной России.

Искусственное орошение, при помощи гидроэлектрических установок позволит также отвоевать десятки тысяч десятин теперешних бесплодных пространств для культуры риса. Такие ценные культуры, как хлопчатник и рис, с наибольшей быстротой оправдывают все расходы по искусственному орошению.

Гоэлро на одном примере показывает, насколько расширяет электрификация возможности орошения. Конечно, его можно было бы устроить таким способом, что вода, например, из горного озера Гокча, шла бы на поля самотеком. Электрификация позволяет использовать значительную часть потенциальной энергии, представляемой каждым кубическим метром воды в этом озере, и использованной части потенциальной энергии этого кубического метра достаточно для того, чтобы из более низких рек или водоемов поднять на орошаемые поля 48 кубических метров воды. Значит, электрификация позволит оросить площадь в 48 раз большую, чем при использовании воды этого озера для орошения полей самотеком.

Нечего и говорить о том значении, которое электрификация приобретает для транспорта. Многие отрасли промышленности, для которых на Кавказе редкостно благоприятные условия, до сих пор наталкивались на непреодолимые трудности, которые ставит гористый характер края. Только при условии колоссальных затрат, не оправдываемых современной экономикой и ближайшими результатами, паровой транспорт мог бы справиться с этими трудностями. Пока Кавказ остается таким непроходимым, как в настоящее время, сепаратизм не только отдельных областей, но и долин, даже аулов, является неизбежным и на ряду с другими причинами тормозит развитие к высшим формам общественно-экономического строя. Более того: вследствие той же непроходимости, Кавказ до сих пор остается слабо изученным и исследованным. Его природные ресурсы выяснены поверхностно, и то главным образом с качественной, а не с количественной стороны.

Электрификация способна внести полный переворот во все условия сношений. Для нее непреодолимых трудностей, обусловливаемых устройством поверхности, много меньше, чем для паровой техники. Она бесконечно расширяет возможности преодоления этих трудностей, так как позволяет механизировать работы по прокладке туннелей; устройству выемок и насыпей, подвозу строительных материалов и т. д. Соединяя разделенные до сих пор области, в несколько раз удешевляя и ускоряя транспорт, она впервые широко свяжет Кавказ с современной жизнью и современной борьбой всего человечества.

Гоэлро выработывала свой план электрификации Кавказа в то время, когда отношения с Армянской республикой оставались невыясненными и когда Грузия руками меньшевиков была подчинена капиталистам Антанты, которые еще недавно распространяли свою власть до Баку. В то время еще не было известно, до какой степени обанкротился меньшевистский режим в глазах трудовой Грузии. Поэтому Гоэлро, характеризуя природные богатства и экономический строй Кавказа, в очень гадательных и осторожных выражениях говорит об экономических задачах, которые выдвигаются перед Закавказьем. И, действительно.

они могли выдвинуться лишь после того, как Закавказские республики из рабов европейского капитала превратились в трудовые республики; капитал шел не для того, чтобы устраивать, а для того, чтобы ограбить, сорвать.

Несомненно, скоро наступит пора и для Закавказья поставить вопрос об электрификации, как практическую задачу, а пока Гоэлро более разработала ту часть программы, которая касается северной части Кавказа, и IX Съезд Советов поставил на ближайшую очередь сооружение главных станций, предусмотренных только этой частью программы.

Краснодарская (б. Екатеринодарская) станция (№ 6), намеченная в центре Кубанской области, через Белокалитвенскую станцию (№ 5) свяжется с общей сетью Донбасса. Кубанская область и вообще Северный Кавказ давали громадные избытки хлебов, составлявшие до 150 миллионов пудов в год для продовольственных хлебов и до 70 миллионов пудов для кормовых. Следовательно, эта станция должна будет электрифицировать главные железнодорожные станции и морские пристани, прежде всего Новороссийск, через которые хлебные грузы направляются в другие части Р. С. Ф. С. Р. и за границу. Большое количество энергии потребуется для промышленности по переработке пищевых веществ (размол и проч.). Вообще в первое время ее деятельность будет больше всего связана с потребностями сельского хозяйства. Топливом послужит нефть, поступающая сюда по нефтепроводу с майкопских промыслов. Мощность предполагается в 20.000 киловатт.

Уже в ближайший срок работа этой станции могла бы получить поддержку, а при известных условиях и замену от гидроэлектрических установок, которые проектируются на реке Белой и дадут общую мощность до 70.000 киловатт.

В районе Грозного должна быть построена паровая же станция (№ 9) для электрификации местных нефтяных промыслов. Она должна работать на специальных сортах нефти и, быть может, также на горючих газах, выделение которых наблюдается в районе. Соорудить эту станцию предполагено в порядке особой срочности, так как без нее было

бы невозможно быстрое развитие Грозненских промыслов. Мощность ее проектируется в 20.000 киловатт.

В верховьях Кубани намечена гидроэлектрическая станция (№ 7) для обслуживания прилегающего района, богатого разнообразными рудами (медь, цинк, свинец, железо, никель) и залежами каменного угля; она же будет обслуживать группу минеральных вод, которая с преодолением экономической разрухи должна развернуться настолько, чтобы дома отдыха сделались доступными многим десяткам тысяч работников. Как и следующая станция, она будет сначала сооружаться на мощность в 40.000 киловатт, но по состоянию источников гидравлической энергии со временем может развернуться далеко выше этой мощности. Вместе с следующей станцией, она будет обслуживать подъездные ветви Владикавказской железной дороги, которые с самого начала надо будет построить как электрифицированные пути, чтобы сделать доступными природные богатства края.

Другая гидроэлектрическая станция будет построена на реке Тереке (№ 8). Она может обслуживать как Владикавказ, так и Тифлис. В ее районе находятся залежи медной, цинковой и свинцовой руды, железного колчедана и т. д. Отсюда же ток может подаваться и на минеральные источники.

Для Северного Кавказа и даже для широко раскинувшегося и промышленно отсталого Приволжского района Гозлро наметила по крайней мере первые вехи электрификации. Несмотря на малочисленность первоочередных станций, здесь все же создается сеть электропередач, связывающихся с соседними районами. Перед иным положением поставлена Гозлро в Туркестанском районе, охватывающем колоссальную площадь более $1\frac{1}{2}$ милл. квадр. верст, т. е. только в $2\frac{1}{2}$ раза меньшую всей Европейской России, но с населением, составляющим всего 12—13 миллионов, т. е. раз в 8 меньше, чем живет в современных границах Европейской России. Здесь было бы рискованно разбрасываться: необходимо выбрать немногие ударные пункты, сосредоточиться на том, что осуществимо в ближайшее время и что

в ближайшее же время принесет практические результаты, дающие возмещение произведенных затрат.

Выбор ударных направлений облегчается характером расселения в крае и особой связью местной экономики с общероссийской экономикой. Закаспийская область—безлюдная, дикая пустыня, с обширными пространствами сплошных песков, с плотностью населения, в двух уездах не достигающей 1 души на квадратную версту, а в остальных трех уездах составляющей две души без некоторой дроби. Немногим плотнее разместилось население в Семиреченской области. Напротив, в Сыр-Дарьинской, Самаркандской и Ферганской областях, в особенности в некоторых уездах, средняя плотность населения не уступает многим губерниям Европейской России: в Самаркандском она выпячивается до 25½ человек, в Ташкентском до 26, в Кокандском даже до 42 человек на 1 квадр. версту.

Но этими средними цифрами скрадываются действительные соотношения плотности. В каждом более населенном уезде повторяется, только в более резкой форме, то же, что наблюдается во всем Туркестане. Главная масса населения держится в сравнительно небольших оазисах, расположенных по берегам рек и около потоков, стекающих с окружающих гор. Эти оазисы, вкрапленные в окружающие пустыни,—гнезда чрезвычайно интенсивных культур: садовых, виноградных, полевых, построенных на искусственном орошении.

Из растений, культивируемых на искусственно орошаемых землях, самое решающее значение для Туркестана и для всей Р. С. Ф. С. Р. имеет хлопчатник. Площадь под его посевами возрасла в Туркестане (вместе с Бухарой и Хивой) с 1907 по 1915 год с 370 до 590 тысяч десятин, или, круглым числом, на 60%. Ежегодный сбор хлопка достигал 29 миллионов пудов, не менее половины этого количества вывозилось за границу. Вопрос о расширении хлопковых плантаций, это, в существенном, во-первых, вопрос об одновременном расширении запашек под продовольственными хлебами, или, что было бы рациональнее, о доставлении хлеба в Туркестан из других районов, как было в предвоенные годы; и, во-вторых, это вопрос о дальней-

шем развитии искусственного орошения. Уже в ближайшее время оно могло бы захватить новую площадь в 2½ миллиона десятин, т.е. в 4 раза большую, чем наивысшая площадь, занятая хлопковыми плантациями в довоенное время. Потоки, направляющиеся с окружающих гор, создают самые благоприятные условия для орошения. Места сброса этих потоков позволяют с относительно небольшими затратами создать гидроэлектрические установки. Следовательно, та самая вода, которая послужит для орошения, является источником энергии, необходимой для распределения воды по полям. Точно также каналы, дамбы, плотины, необходимые для подъема и отвода воды, без чего во многих случаях невозможно оросить большие площади, создают готовые запасы энергии. Значит, гидротехнические сооружения требуются и будут сооружаться собственно для орошения. Электрификация «ничего не будет стоить», — или, точнее, потребует только тех затрат, которые прямо и непосредственно связаны с устройством электрических установок.

Источники водной энергии, Туркестана, если учитывать только те из них, установки на которых дадут каждая не менее 10.000 лошадиных сил, представляют общую мощность в 3 миллиона лошадиных сил, т.е. процентов на десять больше, чем весь Кавказ. Значит, электрификация со временем во много раз расширит площадь теперешних редких оазисов и многие сплошные области превратит в непрерывные сады, в необозримые хлопковые и рисовые плантации.

Первоочередная программа электрификации не может задаваться такими целями. Создание сети электропередач, охватывающей все населеннейшие части Туркестана, — дело будущего. А теперь достаточно избрать хотя бы один опорный пункт, чтобы, преобразовав всю экономику соответствующего района, тем самым подготовить почву для осуществления новой, уже систематической и планомерной электрификации всего края.

Для начала Гозпро и IX Съезд Советов наметили Ташкентский район. В его окрестностях, к северу от Ташкента, на канале, идущем от реки Чирчик, должна быть

построена гидроэлектрическая станция мощностью в 30.000 киловатт; впоследствии ее можно усилить до 60—80 тысяч киловатт. Срок для окончания первоочередных сооружений исчисляется в пять лет. Она должна обслуживать город Ташкент и его окрестности, бассейн Чирчика и отчасти Северный район Голодной Степи. Главную нагрузку даст система орошения и заводы по очистке хлопка и т. под. операциям.

Сибирь Гоэлро почти не коснулась. Она еще не вышла из периода первоначального заселения и слишком слабо вовлечена в современную экономику. Самое поверхностное изучение ее природных богатств коснулось только немногих районов. Но и оно открыло изумительные перспективы, которые ожидают в будущем эту громадную страну, совершенно не затронутую современной промышленностью. Грандиозность ее богатств такова, что вопрос об их использовании выходит из рамок собственно российских задач: это—не только российская, но и мировая задача. Для нас потребуются и в ближайшие десятилетия мы сумеем зацепить только небольшой краешек сибирских сокровищ.

Гоэлро слегка коснулась только Западной Сибири, да и тут посвятила всего несколько десятков строк минеральным богатствам Кузнецкого и Алтайского районов. Для начала, для первого условного периода, и этого более чем достаточно.

К сожалению, создание новой литературы идет у нас с отчаянной медленностью. Обнаруживается тенденция двигаться по линии наименьшего сопротивления. Составляются громадные издательские программы со многими десятками авторов, рассчитанные на многие сотни печатных листов. Очевидно, в интересах «полноты» и по тому убийственно-неотразимому соображению, что каждый «образованный человек» должен знать, по каким этапам двигалась наша общественная мысль, в эти издательские планы добросовестно всовывается все, что уже и наше поколение переживало не без тоски, единственно по тому предрассудку, будто все это—необходимейший элемент «образованности». У нас до сих пор не хватает мужества прямо ска-

зять, что современная образованность мало пострадала бы, если бы мы совсем не слышали имен Шевырева, Надеждина, Галахова, Аполлона Григорьева и т. д., что нам позволительно не умиляться перед тем, как добрые писатели из господ открывали в крепостном человеке, и что критические статьи Белинского или даже Добролюбова могли волновать только их современников.

Нас до сих пор душит филология, избыток словесного образования. Мы с величайшим пылом отдаемся гробокопательству, которое должны были бы осмеять, если бы оценивали Белинского, Добролюбова и Чернышевского в единственно достойной их революционной перспективе, и почти ничего не делаем для действительно современного, трудового, производственного образования. Если так будет продолжаться и дальше, наши дети, пожалуй, тоже сумеют очень красноречиво передать содержание «Аптона Горемыки» или «Записок охотника», но беспомощно разведут руками, если их спросят, где и как добывается медь или цинк, насколько велики у нас запасы руд и углей.

Здесь необходим крутой перелом. Наше юношество прежде всего должно познакомиться с тем миром, на который направлен человеческий труд. И если бы за работу засели знающие люди, обладающие небольшой литературной талантливостью, как сумели бы они увлечь читателей живым рассказом хотя бы о наших природных богатствах: о лесах Севера, об угле и рудах Донбасса, об умиравшем при власти помещиков мощном Урале, о Кавказе и о неисчислимых богатствах хотя бы только одного Кузнецкого или Алтайского района. Это вернее, чем вся «гуманная» литература, вдохнет в юношество пафос трудовой борьбы, пафос строительства, обновляющего весь мир.

Здесь не место описывать Западную Сибирь. Некоторые необходимые сведения о ней читатели могут найти в соответствующей части сборника «План электрификации Р. С. Ф. С. Р.» и особенно во II томе «Трудов VIII Всероссийского Съезда электротехников» (доклад инженера Пальчинского, стр. 252 и сл.). Для наших целей будет достаточно немногих отрывочных указаний.

Кузнецкий бассейн представляет узкую полосу, не превышающую в ширину 110 верст; в длину она тянется на 340 верст, захватывает Томский, Мариинский и Кузнецкий уезды и составляет площадь до 20.000 квадр. верст, т.-е. несколько меньше, чем Бельгия в довоенных границах. Залежи угля по предварительным, неполным изысканиям, захватившим только часть области, определяются величиной не менее 250 миллиардов тонн, т.-е. в четыре раза больше, чем запасы Донбасса. Угли—коксующиеся, чистые, почти с полным отсутствием таких примесей, как сера и т. под., высокой теплопроизводительной способности от 7.300 до 8.000 калорий. По соседству, частью в нескольких десятках верст, расположен еще ряд месторождений угля, меньшей мощности, но тоже очень значительных, а также большие залежи железной руды.

Разработка этих богатств едва началась и, например, в 1917 году угля было добыто всего 77¹/₂ миллионов пудов, что, впрочем, составляло 90% всей угледобычи в Западной Сибири.

На Алтае и в Киргизской степи к каменному углю и железной руде присоединяется медная руда, марганцевая руда и руды белых металлов: цинка, свинца, серебра. Еще в XVIII и частью даже до второй половины XIX века серебро и свинец добывались здесь в значительных количествах, но затем по разным причинам прииски пришли в полный упадок, несмотря на мощность рудников и высокие качества руды, которая очень часто содержит в себе одновременно золото, медь и белые металлы в разнообразных количественных сочетаниях. Здесь открывается самое широкое поле для применения электролитических способов извлечения металлов из руд, и электрификация вдохнет новую жизнь в эти области.

Затем громадные богатства представляют леса. Площадь одних только бывших казенных и ромашовских лесов в Западной Сибири составляет более 100 миллионов десятин. Во многих случаях улучшение водных и сухопутных дорог, необходимое для использования минеральных богатств, сделает доступными и леса.

В недалеком расстоянии громадные почти не тронутые земледельцем черноземные степи, охватывающие де-

сятки тысяч десятин: большую площадь, чем за много веков успела захватить культура в Европейской и Азиатской России.

IX Съезд Советов наметил два опорных пункта в Западной Сибири: гидроэлектрическую станцию в Алтае и паровую станцию в Кузнецком бассейне.

Алтайская станция в первое время будет обслуживать главным образом сельское хозяйство: не мешает напомнить, что Западная Сибирь в довоенные годы давала значительные избытки хлеба и мяса, и что одного только масла производилось в ней до $5\frac{1}{2}$ миллионов пудов. В Алтайской губернии сильно распространено бахчеводство, которое сильно страдает от недостатка атмосферных осадков. Впоследствии наступит очередь и для горного дела.

Кузнецкая станция пойдет, конечно, на каменном угле и должна будет обслуживать прежде всего добычу угля. Затем электрическая энергия поможет быстрее приобщить Кузнецкий бассейн к общероссийской экономике: улучшить и дополнить водные пути, которые могут составить сплошную линию до Урала, облегчить соединение с Сибирской магистралью, связать месторождения железной руды с месторождениями угля и т. д.

Сплошной водный путь, а также электрифицированная железная дорога до Урала, что удешевит перевозку в три—четыре раза по сравнению с паровым транспортом, обещает новый расцвет уральской промышленности: только недостаток металлургических углей и задерживает ее развитие.

Но и после осуществления всего этого перед нами будет только робкое начало, только первый приступ к использованию маленькой частицы природных богатств Кузнецкого бассейна.

Они еще долго будут инертно лежать в недрах земли.

Разбудить этот район может только пролетариат, когда он во всем мире возьмет власть в свои руки. Тогда он покажет, что означает для него возрождение экономики.

Совокупными силами он подступит к сибирским сокровищам.

Стальные буравы, приводимые в движение электричеством,

пронижут рудные и угольные массивы, электрические лебедки поднимут глыбы из недр. Весь край прорежется стальными рельсами с паутиной электропередач, нависшей над ними. Повсюду побегут поезда, задымят домны.

Сплошная электрифицированная сверхмагистраль пройдет через Азию и Европу. Энергичный обмен веществ между Европой, истощенной капиталистическим хозяйничаньем, и Азией, до которой капитал еще не успел подобраться вплотную, подведет прочную базу под слагающееся коммунистическое общество, охватывающее весь мир.

Это будет действительно новый мир и действительно возрожденная экономика.

У капиталистического класса не хватит понимания и дальновзоркости для того, чтобы ступить на единственный путь, способный дать хотя бы временный выход из тупика. И не сумеет он настолько столкнуться в своей собственной среде, настолько преодолеть слепую жадность и совершенно естественную подозрительность, разрывающую его на враждебные группы, не сумеет настолько концентрировать и с такой планомерностью направить производительные силы, чтобы справиться с задачей широкого и рационального использования мощных сокровищ хотя бы одного только Кузнецкого бассейна.

Он будет только болтать о «восстановлении Европы» и фактически все более увеличивать ее развал.

XVI. Стоимость электрификации. Расходы на восстановление хозяйства. Роль иностранного капитала. Мелкая электрификация.

Гоэлро подсчитала, что капитал, необходимый для устройства тех трех десятков станций общей мощностью до полутора миллиона килоуатт, которые IX Съездом Советов поставлены на первую очередь, составит $1\frac{1}{5}$ — $1\frac{1}{2}$ миллиарда довоенных рублей. Сюда входят все расходы по постройке и оборудованию станций, сооружению электропередач и т. д. Так как в основу исчисления клалась довоенные цены, то действительные расходы, несомненно, окажутся выше.

Необходимо однако учесть, что эта сумма раскладывается на десять или даже на пятнадцать лет. Следовательно, на каждый год приходится величина, не представляющая ничего непосильного для нас.

Правда, электрификация даст очень немного сама по себе; без ряда мер, которые позволят ее надлежащим способом использовать. Ни к чему будут сети электропередач над железными дорогами, если не будет электровозов и других принадлежностей, и ни к чему будут электрифицированные дороги, если количество грузов останется таким, как и в настоящее время, или если даже оно несколько увеличится. И ни к чему будут линии электропередач к рельсопрокатным, машиностроительным и прочим заводам, если по недостатку каменного угля или руды они станут не столько работать, сколько символизировать действительную работу. И, если бы для какой-нибудь фабрики или завода нашлись все необходимые сырые материалы и топливо, она не извлечет никакой

пользы из электрификации, если продовольственное положение попрежнему будет гнать рабочих из промышленных центров в деревню.

Следовательно, электрификация, несущая за собою усиление мощности наших энергетических ресурсов, предполагает такое развитие земледелия, промышленности и транспорта, при котором эта усиленная мощность для них понадобится. Иначе все приспособления электрификации будут обречены на холостой ход, и средства, затраченные на нее, будут как бы выброшены на ветер.

У нас распространены однобокие, уродливые, наивные представления об электрификации. Думают, что это—столько-то электрических станций, такое-то количество верст электрических проводов. Самое большее, до чего обычно доходит самое смелое воображение, старающееся нарисовать себе электрифицированный район, это—электромотор, снабжаемый током от далекой электрической станции. А в остальном все сохраняется в таком же полуразрушенном виде, как теперь. И, разумеется, получается победоносный вывод: сначала надо хотя бы подправить стены и здания, готовые развалиться, починить и вычистить котлы и машины, а потом уже говорить об электрификации. Электрификация—утопия, праздная мечта, погоня за иллюзиями и миражами, подменяющими настоящее дело.

В таких соображениях была бы великая правда, если бы Гоэлро выступила просто с проектом сооружения нескольких десятков электрических станций с примыкающими к ним электропередачами и, пожалуй, со включенными в последние электрическими лампочками, электрическими печами и электрическими моторами. В них была бы великая правда, если бы Гоэлро заявила, что на все это для нее требуется полтора или два, или даже три миллиарда золотых довоенных рублей, и на том бы закончила.

Но эти соображения бьют мимо цели и становятся совершенно неосновательными, когда Гоэлро, как оно и есть в действительности, заявляет, что ее программа предполагает затрату не каких-либо полутора или трех миллиардов, а пятнадцати, может быть, даже двадцати миллиардов довоенных рублей.

И из тех, кто был на VIII и IX Съездах Советов, многие не подозревают, что в программе, выработанной Гоэлро, уже заключается поправка стен и зданий, вообще восстановление тех заводов, фабрик и шахт, которые стоят восстановления. Более того: эта программа содержит в себе общий план работ по восстановлению и развитию всего нашего хозяйства. Электрификация, это—один из элементов общего плана, правда, существенный, основной, имеющий решающее значение, но тем не менее только один из элементов: точно так же, как, скажем, хотя на текстильной фабрике очень многое определится энергетическим скелетом этой фабрики,—мощностью и характером паровой установки, устройством и разветвлениями трансмиссии и т. д.,—тем не менее, хотя организация фабрики во многом, и очень существенном, основном, определяется, однако отнюдь не исчерпывается этим скелетом.

То, что предлагает Гоэлро, это—не только электрификация, но и широко продуманный план той экономики, какую должен создать пролетариат к концу условного периода в качестве опорного пункта для своего дальнейшего продвижения. Поэтому Гоэлро не говорит: надо достать 1.200 или 1.500 миллионов на электрические станции и электропередачи. Она продолжает: кроме того надо будет еще 5 миллиардов на развитие добывающей промышленности, связанное с электрификацией, 3 миллиарда на развитие добывающей промышленности, 8 миллиардов на улучшение средств транспорта. Значит, в течение 10—15 лет потребуется более семнадцати миллиардов довоенных рублей.

В год это составляет в среднем до $1\frac{1}{2}$ миллиарда. Рассуждая чисто арифметически, сумма не так уж большая,—немного больше 10 руб. на душу наличного населения. И совсем ничтожная сумма по сравнению с расходами на войну при Романовых и при Керенском.

Но будет правильнее подойти к делу с другой стороны. Два повторных голода, один страшнее другого, заставили нас довести число лиц, находящихся на государственном снабжении, до 8—9 миллионов человек. Большинство из них своей работой должны не просто возмещать то, что они получают от государства, но и давать некоторый избыток. Если

мы предположим, что часть этого избытка, скажем, такая скромная величина, как 20 руб. в год, идет на осуществление программы Гозпро, это составит в первый год круглым счетом 150 миллионов рублей. Как ни мала эта сумма, целесообразно затраченная, она поведет к повышению производительности и интенсивности труда, позволит увеличить количество и размеры государственных производств. Поэтому во второй год окажется возможным затратить двести, а может быть и больше миллионов рублей на работы, связанные с электрификацией. Таким образом с каждым годом мы стали бы ускорять темп своего продвижения.

Однако во всех таких арифметических расчетах есть одна коренная ошибка. Все они исходят из молчаливого предположения, что расходы, которых потребует электрификация, во всей своей массе—новые, дополнительные расходы, присоединяющиеся к тем, которые нам и без того приходится делать на земледелие, промышленность и транспорт, и потому способные только еще больше задвинуть нас и окончательно завести в тупик.

Ничего не может быть ошибочнее такого представления. Оно было бы правильно, если бы все затраты, которые и теперь нам приходится производить на земледелие, промышленность и транспорт, носили характер чисто эксплуатационных расходов, если бы, напр., на железных дорогах они сводились исключительно к текущему ремонту подвижного состава, к возмещению нормально-среднего снабжения вагонов и паровозов, к снабжению нефтью, углем и другими видами топлива. Но даже здесь мы вынуждены покупать и строить новые вагоны и паровозы в количествах, далеко превышающих снабжение наличного подвижного состава от текущей работы: нам все время приходится заделывать зияющие бреши, оставленные в нашем хозяйстве годами империалистской и гражданской войн.

Возможная вещь, что, напр., текстильная промышленность пока свободно обходится с тем оборудованием, которое осталось от прошлого. Но это продолжится только до тех пор, пока при своих размерах, сократившихся в 5—7 раз, она может отступать в немногие крупнейшие и наиболее сохранившиеся производства и усиливать их эле-

ментами оборудования, взятыми с заброшенных фабрик. При первом же расширении фабрик, при самом начале приближения к довоенным размерам производства, и даже значительно раньше, со старым хламом,—а это действительно тогда будет хлам,—ничего нельзя будет поделаться, как только передать его в лом. Придется обзаводиться новым инвентарем и даже строить новые фабрики взамен развалившихся. А раз так, то правильно будет поставить вопрос: надо ли воспроизвести на них техническую организацию конца XIX столетия,—или же следует усвоить технику двадцатых годов текущего века?

То же и с шахтами. Пожалуй, еще и в 1922 году мы обойдемся с возобновляемыми шахтами и немало можем получить от старых шахт, бестолково заброшенных капиталистическими промышленниками в довоенное время. Но уже здесь, вновь принимаясь за эти покинутые шахты, мы должны будем решать такие вопросы: экономно ли будет поставить здесь паровой котел с длинными паропроводными трубами, бесполезно расточающими энергию? Разумно ли будет вновь спустить под землю лошадей и их силой передвигать вагонетки по рельсам? Или будет рациональнее поставить над шахтой электрическую лебедку, вооружить шахтеров буравами и врубными машинами, которые приводятся в движение непосредственно электричеством или воздухом, сжатым посредством электрической энергии, провести над подъездными путями на поверхности и под землей линии электропередач и спустить в недра земли не живых лошадей, а мертвые электрические моторы?

Останемся ли мы при паровой технике в промышленности и транспорте или будем сознательно и планомерно переходить к электрической технике, и в том, и в другом случае первое же расширение промышленности и транспорта потребует от нас «капитальных» расходов, очень больших капитальных расходов. Но при паровой технике эти расходы в большинстве случаев окажутся значительно выше, чем при усвоении электрической техники.

Гоэлро говорит: вы хотите возродить всю экономику? Вы считаете необходимым, чтобы по истечении известного времени размеры производства в его решающих областях

увеличились вдвое по сравнению с довоенными величинами? Этого можно достигнуть, но для этого потребуется произвести капитальные расходы в размере пяти миллиардов на обрабатывающую промышленность, трех миллиардов на добывающую и т. д. и до полутора миллиардов на безусловно необходимый первый приступ к преобразованию всего нашего энергетического хозяйства; в общем итоге потребуются капитальные расходы до семнадцати—двадцати миллиардов. Значит, в такую сумму обойдется осуществление не плана электрификации, как обычно думают и говорят, а плана нового, более рационализованного во всех своих элементах государственного хозяйства, усиленного по крайней мере вдвое по сравнению со всем хозяйством капиталистической России. То, что разработала Гоэлро, это—не план электрификации, а план всего государственного хозяйства, каким оно должно быть в социалистической России, если ей предстоит превратиться из разваливающейся в развивающуюся страну, без чего она не может остаться—не может сделаться социалистической.

Следуя за Гоэлро, мы неоднократно указывали, что, сохраняя старую технику, мы во многих случаях вообще не могли бы начать продвижение вперед, а в других были бы поставлены перед необходимостью более дорогих и длительных капитальных затрат, чем при условии усвоения электрической техники. Еще ярче сказываются преимущества электрической техники на эксплуатационных расходах. Здесь повсюду она несет экономию в потреблении топлива и создает условия для быстрого повышения производительности и интенсивности труда, которые в то же время являются условиями, единственно гармонирующими со всем психическим складом нового, социалистического работника.

Труден только первый сдвиг. Но первый же действительный сдвиг сбережениями на топливе, сыром материале, повышением производительности и интенсивности труда освободит и создаст некоторые средства, необходимые для того, чтобы за ним последовали новые, более широкие сдвиги.

Мы неизбежно и быстро сорвались бы, если бы разом на-

чали сооружение всех тридцати станций и если бы с самого начала вели строительные работы в масштабе, рассчитанном на предельную, окончательную мощность каждой станции. Так мы ничего не получили бы, кроме бесполезных остовов станций, в которые бесполезно всадили крупные средства только затем, чтобы, выполнив какую-нибудь четвертую или даже десятую долю работ, забросить программу, явно для нас непосильную.

Обычный источник недоразумений именно в том, что, ошеломленные миллиардными суммами, воображают, будто кто-нибудь предлагает разом изыскать эти средства или разом приступить к осуществлению всей сети районных электрических станций, во всей их предположенной окончательной мощности. И, вообразив это, с сознанием своего превосходства могут констатировать, что электрификация—«электрофикация», или «электромистификация», что составители этой программы практически беспомощные, наивные люди; значит, не остается ничего иного, как снова и снова, в десятый, в двадцатый и в сотый раз, приниматься за составление десятого, двадцатого и сотого рецепта, обдуманного, надежного, безошибочного, беспорочного и немедленно осуществимого—на бумаге, в брошюрках и журнальных статьях!—перехода к плановому государственному хозяйству. Стоит принять этот самоновейший рецепт, и все потечет так гладко и ровно и не будет никаких причуд, подобных электрификации.

Средства на электрификацию, понимаемую в узком смысле, будет давать сама электрификация, приводящая к разнообразной экономии на элементах производства, сокращающая количество необходимых работников, повышающая производительность и напряженность их труда. Средства на развитие земледелия и промышленности будут даны первым же их сдвигом в сторону повышения и подъема. С началом ощутительного движения в этой области мы получим возможность отпускать за границу растущие количества хлеба и лесных материалов, нефти и нефтяных продуктов, льна и пеньки. Стоит только припомнить довоенные величины нашего вывоза по только что перечисленным статьям: до миллиарда рублей, 300 миллионов, 200 мил-

лионов и т. д.; стоит только учесть, что мы должны идти в таком направлении,—и будет понятно, что само земледелие и сама промышленность, если только им предстоит развиваться, создадут необходимые средства на приобретение за границей тех предметов нового оборудования, в которых они до такой степени нуждаются и стоимость которых учтена Гозлро в составе выведенной ею итоговой суммы в семнадцать миллиардов довоенных рублей. Будем ли мы проводить электрификацию или нет, такие расходы от нас все равно потребуются; только без электрификации они будут еще выше, только без электрификации мы окажемся еще дальше в хвосте стран с современною экономикой.

Нет спора, первые сдвиги представляют громадные трудности. Немудрено, что мы бьемся над этой задачей если и не четыре года, то во всяком случае уже второй год после того, как успешно ликвидировали наши внешние военные фронты. Бесспорно также, что, не получая из-за границы многих необходимых материалов и машин, мы могли бы продвигаться только с быстротою черепахи, и крайне сомнительно, удалось ли бы пролетариату при таких обстоятельствах закрепить и упрочить свою диктатуру. Быстрее, но все же очень медленным будет движение, если при восстановлении нашей экономики, получая необходимые материалы из-за границы, для их оплаты мы будем располагать только теми средствами, которые удастся почерпнуть из собственной экономики. Напротив, темп движения сильно ускорился бы, если бы природные богатства и неисчерпаемые возможности России соединились с громадными производительными силами и возможностями какой-нибудь промышленно-передовой страны, будет ли то Франция, Англия или Германия. Но такое прямое и непосредственное соединение предполагает, что в соответствующей стране Запада совершилась успешная пролетарская революция. А до того времени соединение производительных ресурсов России и Запада может осуществиться только при том условии, если западный капитал в той или иной форме приступит к использованию наших природных богатств.

Не какое-то великодушию и не свободное решение, а горькая необходимость заставила капиталистические правительства снять блокаду с Советской России. И та же экономическая необходимость заставит и уже заставляет западный капитал искать приложения в Советской России: потому, что и на Западе ему будет делаться все труднее; потому, что без участия русской экономики невозможно удержать ускоряющийся развал экономики Запада; потому, что надежность применения капитала в России не ниже, чем на Западе; наконец, и это самый неотразимый капиталистический аргумент, потому, что применять капитал в России очень выгодно.

Эта выгодность вытекает не только из нашего богатства лесами, минеральными рудами, нефтью, каменным углем и т. д.; вообще сокровищами, которыми Запад или не располагает вовсе, или не располагает в таком изобилии, как Россия, или успел истощить. В такой же мере особая выгодность применения капитала в России вытекает из национализации земли, которая разом устранила барьеры, отделяющие капитал от природных богатств, и из национализации промышленности.

Мы еще слабо представляем себе, какой колоссальной принципиальной важности завоевание сделано национализацией промышленности. По обыкновению совершая плагиат у т. Кржижановского, приведу одну иллюстрацию. Пока нефтеносная площадь в Баку была разорвана капиталистическими промышленниками на клочки в пять, три, две, одну десятину, в половину и треть десятины, здесь кипела борьба, которая не останавливалась ни перед какими средствами: перехватывалась нефтеносная жила у соседа, подпускалась вода, чтобы затопить его жилу, лихоградно велась лотерейная игра бурением на фонтаны; хотя это уничтожало скважины с регулярной добычей. Все, что делалось на клочке, тщательно скрывалось, как «коммерческая» или «промышленная» тайна, и очень часто являлось уголовною тайной. Не было разумного подхода к промыслам, как к единому целому, все элементы которого требуют бережного отношения и согласованных действий. Было хищное и хищническое разрывание промыслов на клоч-

ки. Не было представления о том, каковы промыслы в целом, на долго ли их вообще хватит, как надо действовать, чтобы в течение возможно долгого времени извлекать наибольшие результаты. Каждый хотел от своего участка получать наибольшую прибыль и, стремясь к этому, подкапывался под соседа и тем самым разрушал промысла в целом.

Национализация промышленности раскрыла буровые журналы и все промышленные тайны капиталистических предприятий. А сопоставление и сводка этих былых тайн дала такую отчетливую геологическую картину нефтяных промыслов, о какой нечего было и мечтать в капиталистические времена.

И как раз потому, что у нас теперь ясная картина того, что представляют эти промыслы, мы можем сказать: мы очень далеко пойдем в определении той доли, которую получит капитал, если он поможет нам рационально приступить к нефтеносным землям и развернуть нефтедобычу. Мы не станем особенно нервничать, если вы поднимете речь об известном возмещении прежним промышленникам, после которых остались некоторые сооружения; и об этом со временем мы потолкуем, если вы, действительно, этого так хотите: серьезным людям не стоит слишком долго останавливаться на таких пустяках, которые и для вас имеют больше демонстративную, демагогическую, чем реальную ценность. А это ведь, действительно, сущие пустяки по сравнению с теми результатами, которые получаются, если, усилив оборудование приисков, доставив кое-что из-за границы, приступить к ним, как к совокупному целому. Плановность эксплуатации, недостижимая при капиталистическом раздроблении, при сравнительно малых затратах гарантирует большую добычу. Мы видим, что нам следует и будет полезно еще многому поучиться у вас. Но и вы должны понять, что есть в национализации промышленности нечто такое, что при известных условиях привлекательно и для капиталистической души. Иначе и вы сами не старались бы окольными путями, посредством синдицирования, трестирования и т. д., осуществлять свою, капиталистическую национализацию, которая,

несмотря на все свои капиталистические противоречия, позволяет кое-что сделать и в направлении технической рациональности.

То же и с угольными копиями, и с железными рудами, и с лесными богатствами, т.-е. с теми статьями, которые пока больше всего привлекают иностранных капиталистов.

Твердо удерживая национализацию земли и национализацию промышленности (и, само собой разумеется, внешне-торговую монополию), мы в этих рамках можем проявить большую уступчивость и сговорчивость. Какие формы предпочтет капитал для своей работы в Советской России, это больше всего—его дело. Мы можем пойти на долгосрочные аренды, концессии, займы, различные виды участия западного капитала в государственных предприятиях, на образование вместе с иностранными капиталистами консорциумов и т. д.,—пусть сам капитал выбирает, что ему больше нравится. Но, идя на долгосрочные договоры об аренде, концессиях, займах, мы выговорим наше право на досрочный выкуп, через какие-нибудь 10—15 лет. Простой арифметический расчет показывает, что нам выгоднее будет очень высоко оплатить собственнические права, с лихвой возратить капиталы, пришедшие к нам с Запада, но зато разом освободиться от необходимости делиться с капиталистами. Национализация земли и национализация промышленности позволят нам идти на условия, которые были бы разорительны для помещичьей и капиталистической России, но для нас будут только выгодны.

Однако, вступая в сделки, заключая договоры, мы все время будем помнить, что максимум пользы для нас они принесут при том условии, если мы направим получаемые от них средства прежде всего на электрификацию и на осуществление той программы, которая неразрывно с нею связана.

* * *

Я уже много раз указывал, что все обстоятельства заставляют обратить больше внимания, чем было до сих пор, на устройство мелких и средних станций местного значения. Так как деревня и сельское хозяйство еще долго оста-

нутя слишком нерегулярными, сезонными и слабыми потребителями электрической энергии, то районные станции могут обслуживать только очень узкую полосу, непосредственно примыкающую к линии электропередач. Подсчеты и практика показывают, что было бы экономически нерационально специально для сельско-хозяйственных потребителей и в особенности для потребителей-крестьян строить особые линии, превышающие очень малую длину, какие-нибудь 10—15 километров. Такие и даже еще более короткие линии долго не будут окупаться, в особенности в районах с преобладанием мелко-крестьянского хозяйства.

Однако даже для захолустных, заброшенных деревень нельзя признать электрификацию неосуществимой, если даже речь идет о ближайшем условном периоде. Они могут осуществить электрификацию, но только в чисто местном масштабе.

В этой области крупную роль предстоит сыграть гидравлическим источникам энергии. Общая их мощность определяется для России в 20 милл. лошадиных сил, в том числе для европейской части Р. С. Ф. С. Р. около $6\frac{1}{2}$ и для азиатской части почти 14 миллионов лошадиных сил. Но, как указывает проф. Александров, это—очень неполный подсчет: для юга России, Урала, Кавказа, Туркестана и Сибири имеются только недостаточные данные. Действительные водные ресурсы, вероятно, в два—три раза больше указанных.

Еще существеннее в данной связи, что в подсчет вошли только крупные источники гидравлической энергии, допускающие установки мощностью от 10.000 лошадиных сил и выше. Мелкие реки и речки, приспособляемые к целям электрификации с небольшими затратами, не превышающими ресурсов всякой деревни средней величины, в подсчете не значатся. Между тем для местной электрификации во многих случаях окажется вполне достаточными установки не в тысячи и даже не в сотни лошадиных сил, а в десятки и даже в единицы,—в 8, 5, 3 лошадиных силы.

Гидравлические силы—почти непочатая область для России. Согласно сведениям 1912—1913 годов, все гидравлические двигатели в Европейской и Азиатской России в ее

тогдашних границах давали общую мощность всего в неполный миллион лошадиных сил. Сюда вошли и крупные, и средние, и мелкие двигатели.

Приспособление к динамомашинам многих из них, в большинстве предназначенных для обслуживания мельниц, не представит особенных затруднений. Первые же шаги в этом направлении дадут сильный толчок делу электрификации. Достаточно будет одной деревне показать путь, соседние последуют за ней. Окажется возможным использовать мелкие речки, во многих случаях даже ручьи с значительным и регулярным приходом воды. Гидравлические установки с самого начала будут устраиваться таким способом, чтобы они были наиболее пригодны и для целей электрификации. Как показала западная практика, энергия от таких мелких станций может обходиться не дороже, чем от крупных центральных. Что касается электропередач, на них получится значительная экономия, так как они будут короткие.

Потребность в электрической энергии для деревни, которая не может ждать, когда-то сельское хозяйство, перестроенное на новый лад, сделает свой спрос на энергию более высоким и не таким прыгающим из сезона в сезон, заставляет вновь поднять вопрос о ветряных двигателях. Электрическая энергия, получаемая от них, очень дешевая, но они действуют крайне нерегулярно, и в этом их главный изъян. Техника изыскивает способы для его устранения. Кое-что могут дать обыкновенные аккумуляторы. Очень интересны и при некоторых условиях дают ценные положительные результаты опыты с накоплением (аккумуляцией) гидравлической энергии: ветряным двигателем приводится в движение насос, который подает воду в естественный или искусственный водоем, расположенный на достаточно высоком уровне. И во времена полного безветрия водяные турбины могут работать накопленной водой. Если в известные периоды восполнять работу ветряных и гидравлических двигателей действием двигателей внутреннего сгорания, то даже мелкие установки способны очень экономно обслужить деревню электрической энергией.

Со временем, когда возникнут районные станции, энер-

гия от мелких гидравлических и ветряных станций будет передаваться в общую сеть, что позволит достигнуть больших сбережений на топливе и окончательно устранить неудобства, вытекающие из нерегулярности действия мелких станций.

В приложении мы воспроизводим краткую сводку тех сведений, которые имеются в центре относительно развития мелких электрических станций. VIII Съезд Советов произвел несомненный сдвиг в деревне. Она все больше раскачивается, все лучше начинает оценивать электрическую энергию. В литературе уже ставится вопрос не о том, как пропагандировать электричество среди крестьянства, а о том, каким образом предотвратить возможные нежелательные последствия его бурного натиска. Нам угрожает опасность, что освобождающиеся в городах и промышленных центрах мелкие установки будут разбазариваться, падать не туда, где в них наибольшая нужда и где они были бы в особенности полезны, а в те места, которые по случайным причинам проявят особую находчивость или сумеют добраться до центров. И угрожает опасность, что, когда будет экономически рациональнее получать электрическую энергию от районных централей, станции, «самочинно» созданные деревней, окажутся мало пригодными.

Местам следует немедленно взять в свои руки руководство этим делом, чтобы внести в него полную планомерность и организованность,—как Гоэлро и ее преемница Секция Энергетики придают программный, плановый характер развитию районных электроцентралей.

Но в «самочинных» действиях деревни есть одна положительная сторона: электрификация находит широкую и прочную опору в крестьянстве. И пролетариат, который в союзе с крестьянством отразил все нападения мировых эксплуататоров, сумеет справиться с новой, положительной задачей: с электрификацией своей Р. С. Ф. С. Р.

Эти «самочинные» действия деревни придают особую силу и выразительность словам тов. Ленина:

«Рабоче-Крестьянская Советская Республика начала систематическую и планомерную электрификацию нашей страны. Как ни труд-

но, как ни скромно наше начало, как ни невероятно велики трудности этого дела для страны, которую разорили помещики и капиталисты четырех-летней войной,—для страны, которую подкарауливает буржуазия всего мира, желая раздавить ее и превратить в свою колонию,—как ни мучительно идет вперед электрификация у нас, а все же она идет вперед... При помощи всех электротехников России и ряда лучших, передовых ученых сил всего мира, при героических усилиях авангарда рабочих и трудящихся крестьян мы эту задачу осилим, мы электрификацию страны создадим.

•



ПРИЛОЖЕНИЯ.

1. К главе XIV.

Когда книга была уже закончена, в печати появились сообщения о плане электрификации Украины, выработанном Комиссией по электрификации Украины (КЭУ). Гидравлическую станцию на южном Буге, отнесенную Гозпро на вторую очередь, КЭУ относит на первую. Затем она проектирует значительно более густую сеть паровых станций, по общей мощности превышающих более чем в два раза станции, проектированные Гозпро. Точно так же КЭУ хочет быстрее идти в электрификации железных дорог.

Не приходится оспаривать желательности более быстрого темпа электрификации. Весь вопрос—в ресурсах. Сообщения пока не говорят, как представляет себе КЭУ финансовую сторону дела, и откуда она думает получить предметы оборудования. Пока неизвестно также, в какой последовательности намерена она осуществлять свой план. Во всяком случае, немислимо разом приступить к осуществлению всей широкой программы.

Что касается мелкой электрификации, здесь КЭУ едва ли расходится с предположениями Секции Энергетики.

Согласно газетным сообщениям, по плану КЭУ электростроительство разбивается на три части: 1) постройка гидроэлектрических районных станций, пользующихся в качестве основной энергии силой падающей воды; 2) постройка паровых районных электростанций на мелком и местном угле и, наконец, 3) постройка мелких станций, имеющих чисто-местное значение.

Гидроэлектрические станции.

Гидроэлектрических районных станций предусмотрено на Украине соорудить две: на южном Буге и на Днепровских порогах. Гидроэлектрическая станция на южном Буге использует силу падающей воды реки с расчетом получения электрической энергии в размере 50 тыс. киловатт. В первые четыре года эксплуатации предусмотрено получить 10 тыс. киловатт. С Южнобугской станции электрическая энергия должна будет передаваться на заводы Николаева и Херсона. В виду переменной силы падения воды в реке Буге гидроэлектростанция должна быть подкреплена сооружением парового резерва для нее.

Значительно более мощная электростанция, рассчитанная на получение 300.000 киловатт электроэнергии, должна быть построена на Днепровских порогах, при чем Днепр должен быть подвергнут шлюзованию. Постройка гидроэлектрической станции на Днепровских порогах даст возможность перевести на электрическую энергию ряд железных дорог Украины, при чем КЭУ считает наиболее рациональным произвести электрификацию следующих линий: Никитовка—Курск, Никитовка—Юзово—Мариуполь, Юзово—Кривой Рог, Никитовка—Зверево—Царицын и, наконец, Никитовка—Ростов. Во вторую очередь предусмотрено электрифицировать южные железные дороги.

Паровые районные электрические станции.

Всего на Украине паровых районных электростанций по плану КЭУ предусмотрено построить 13, из них 12 в Донбассе мощностью в 650 тыс. киловатт. Вне Донбасса предусмотрена к постройке лишь одна районная электростанция—Нежинская, мощностью в 100 тыс. киловатт.

Паровые электростанции Донбасса должны использовать в качестве топлива мелкий уголь и свободный газ металлургических заводов; при этом половина мощности этих станций образуется за счет доменных и коксовых газов, а половина за счет отбросного угля, непригодного для транспорта. Поэтому постройка электростанций намечена главным образом

на металлургических заводах по соображениям двух родов: 1) эти заводы будут снабжать электростанции газом для дизелей, 2) постройка этих станций даст возможность электрифицировать угольные копи и заводы районов.

К постройке намечены следующие станции: Юзовская в 80 тыс. килоуатт, Макеевская (тоже), Инакиевская (60 тыс. килоуатт), Дюмо (50 тыс. килоуатт), Сулинская (40 тыс. килоуатт) и Ольховская (30 тыс. килоуатт).

На исключительно коксовых производствах предполагено построить три электростанции по 30 тыс. килоуатт каждая: Белокалитвенскую, Горловскую и Кадьевскую. Вне производства стоят три чисто районные станции: Гришинская (80 тыс. килоуатт), Лисичанская (50 тыс. килоуатт) и Новопавловская (30 тыс. килоуатт).

Относительно обеспечения паровых станций топливом КЭУ полагает, что при правильном ведении угольного хозяйства количество получаемых отбросов топлива с избытком покрывает потребность в нем всех угольных электростанций Донбасса. Электрические станции Донбасса нужно подразделить на две категории: первая категория—станции, связанные с производством и работающие главным образом на внутренние нужды; вторая категория—станции, не связанные с производством данного завода или группы заводов и носящие характер чисто районных станций.

Нежинская районная электростанция должна быть построена в расчете на использование торфа из торфяного болота «Смоленка» близ Нежина, площадью в 18 тыс. дес., и торфа из болота «Удай», также близ Нежина, площадью в 4.260 дес. Наличие значительных размеров торфяного массива обеспечивает работу этой электростанции при мощности в 100 тыс. килоуатт на срок 100 лет.

Мелкие электростанции Украины.

По мнению КЭУ, успех ближайшего будущего и развитие производительных сил Украины покоится на поднятии хозяйства широких масс населения, т. е. на развитии сельского хозяйства, кустарных и сельскохозяйственных промыслов и мелкой промышленности. Поэтому нельзя

игнорировать в вопросе о снабжении дешевой электрической энергией губерний: Черниговской Херсонской, Киевской, Полтавской и отчасти Подольской и Волынской. Однако электрификация в этих губерниях должна иметь иную форму, чем электрификация крупных промышленных районов. В виду отсутствия в этих губерниях крупных сосредоточенных потребителей, обеспечение их электрической энергией будет более целесообразным в форме снабжения от некрупных электрических станций, которые должны использовать мелкие гидравлические источники энергии и местное топливо, как, например, торф и бурые угли. Черниговская, Полтавская и Киевская губернии обладают для этого достаточным количеством торфа и водных падений. Херсонская и отчасти Киевская обладают богатыми месторождениями бурых углей. Кроме того, по приблизительным подсчетам, общая мощность уже существующих гидравлических установок на реках Украины достигает в настоящее время 90 т. лошадиных сил, что при рациональной эксплуатации представляло бы мощность не менее 100 тыс. киловатт. Поэтому КЭУ считает, что должно быть обращено серьезное внимание на планомерное сооружение при содействии государства мелких гидроэлектростанций.

II. К главе XVI.

В феврале 1922 года в газетах появились сводные сведения о развитии мелкой электрификации, — об электрификации главным образом сельских местностей, но отчасти и городов. Сводка показывает, что в этой области начинается большой сдвиг. Воспроизводим ее с некоторыми сокращениями.

Кроме постройки государственных районных электростанций, в течение 1921 года производился ряд работ по постройке средних и мелких электростанций почти во всех губерниях Европейской России. Электрификация захватила районы 34 губерний Европейской России и Омскую губернию в Западной Сибири. Работу эту выполняли губэлектротделы под руководством Главэлектро.

Оборудование станций производилось исключительно в тех городах и селах, в которых отпуск энергии должен будет производиться не только для целей освещения советских учреждений и обывательских квартир, но и для фабрик, заводов, железнодорожных мастерских, кустарного производства и сельского хозяйства.

При этом мелкие станции строились преимущественно по пути будущих магистралей от государственных районных станций, чтобы таким образом вести пропаганду электрификации в широких слоях населения и приготовить абонентов для будущих государственных районных станций. Состоявшийся в октябре 1921 года электротехнический съезд одобрил этот план электрификации.

В течение 1921 года закончено оборудование и пущено в ход 105 электрических станций в сельских местностях и мелких городах и местечках, общей мощностью 3.674 киловатт.

Наибольшее количество вновь построенных станций падает на Центральный промышленный район, где построено и пущено в ход: во Владимирской губернии—22 станции, из которых есть станции значительной мощности, как, напр., Петринская, мощность которой достигает 85 киловатт, и Моховицкая—с мощностью в 73,6 киловатт. Однако во Владимирской губ. преобладают мелкие станции мощностью от 3 до 9 киловатт.

В Московской губернии оборудованы и пущены в ход 12 станций. Наибольшей мощностью обладает Ховринская электростанция, в 17-ти верстах от Москвы, по Николаевской железной дороге. Мощность этой станции равна 33,4 киловатт. Следующей по мощности является Бачмановская электростанция в 30 киловатт, Горская—в 22,5 киловатт и Кучинская—в 27 киловатт.

В Иваново-Вознесенской губернии закончены и пущены в ход 3 станции: Серецкая—мощностью в 20 киловатт, Сегоцкая—мощностью в 10 киловатт и Ельховская.

В Калужской губернии пущены в ход 6 новых станций. Самая крупная—Бобровская, мощностью в 20 киловатт. В Костромской губ. уже закончены и пущены в ход три станции и производится достройка двух. Вновь пущенные стан-

ции должны быть признаны по размерам крупными. Мощность Николо-Барщинской определяется 53 килоуаттами, а мощность станции в Больших Солях даже 80 килоуаттами. В Тульской губернии вновь пущено 5 станций, обслуживающих исключительно сельское хозяйство. Станции эти не велики по размерам—от 2 до 5 килоуатт.

В Рыбинской губернии значительно расширена Рыбинская электростанция. Установлен новый моторгенератор в 225 килоуатт и трансформатор в 500 килоуатт. Проложен кабель между двумя станциями и воздушная линия к заводу Рено. На одной станции установлен и работает генератор в 420 килоуатт и заканчиваются работы по установке второго генератора на 450 килоуатт. Так же значительно расширена электростанция в г. Мологе, мощность которой увеличена с 30 до 70 лошадиных сил. Кроме того, переделывалась сеть на ток более высокого напряжения.

В Тверской губернии закончена постройка двух станций: Бортницкой и Калязинской, последняя—мощностью в 30 килоуатт.

Всего в Центрально-Промышленном районе в 1921 году оборудовано и пущено в ход или значительно расширено 60 новых станций.

В Западном районе электрификация захватила губернии: Витебскую, Гомельскую и Смоленскую. По количеству станций впереди всех идет Гомельская губерния, в которой оборудовано или значительно расширено 17 станций. Из них по своей мощности выделяются: Речицкая—в 50 килоуатт, Суражская—в 40 килоуатт и Городецкая—также в 40 килоуатт. В Витебской губ. заканчиваются работы по оборудованию Витебской городской станции на 100 килоуатт и достраиваются две станции—Оршевая и Подберезенская. В Смоленской губ. на центральной городской станции Смоленска установлен новый турбогенератор на 500 килоуатт.

Несмотря на голод, в Самарской губернии достигнуты значительные успехи в области электрификации. Построено и пущено в ход 16 новых станций в селах.

В самой Самаре значительно расширена городская электростанция. Произведен капитальный ремонт сети, и городская

станция соединена со станцией трубочного завода. Благодаря расширению станции и увеличению количества вырабатываемой энергии, на городском трамвае пущено 30 новых вагонов.

Но преимуществу сельский характер носит электрификация в Симбирской губернии. В течение 1921 года оборудованы и пущены в ход четыре сельских электростанции: Выселковская, Насакинская, Никитинская и станция при Поповой мельнице.

В Чебоксарах, — столице Чувашской республики, — выстроена и пущена в ход новая электростанция на 18 килоуатт.

Значительной победой на сибирском фронте электрификации следует считать окончание Омской городской станции, мощностью в 420 килоуатт; кроме нее оборудована и пущена в ход электростанция в селе Атамановский хутор, мощностью в 18 килоуатт.

На Кавказе в Терской губернии закончен ремонт поврежденной электрической станции в станице Георгиевской. Теперь станция пущена в ход. В Пятигорске закончена станция № 1.

Если принять во внимание тяжесть экономической разрухи, бесконечно обостренной голодом, то успехи электрификации надо будет признать заметными для первых шагов. За последние годы империалистской войны постройка новых станций почти совершенно прекратилась и в 1917 г. построены вновь всего 5 городских и 1 сельская станция. Начиная с 1919 года постройка электростанций начинает увеличиваться. В 1919 г. построено 29 городских электростанций, с общей мощностью 1.761 килоуатт, и 10 сельских электростанций, с мощностью 212 килоуатт.

В 1920 году построена 41 городская станция, мощностью 2.215 килоуатт, и 94 сельских станции, мощностью 2.322 килоуатт. В 1921 году отремонтированы и значительно расширены 35 станций и выстроены вновь и пущены в ход 105 городских и сельских станций, мощностью в 3.674 килоуатт.

От общего числа станций, имеющих сейчас в Республике, станции в сельских местностях составляют 61 проц.

Когда книга была уже набрана, в печати появились следующие сообщения о деятельности отдела по электрификации сельского хозяйства, состоящего при Наркомземе. Отдел заказал разным заводам 20 электрических плугов, из которых к концу марта было готово пять. Они направляются в следующие места:

1) Один—в Самарскую губ., где на Тимашевском сахарном заводе подготовлено 1.500 дес.

2) Один—в Черкизовский район Московск. губ., где подготовлено под глубокую пахоту под огороды 600 дес.

3) Один—на Сулимский завод под Ростовом н/Д. и в Прозненский район, где подготовлено под пахоту около 5.000 десят.

4) Один—в Бирюлевский район Московской губ., где подготовлено 1.200 десят.

5) Один—в Богородский район (уже прибыл на место). Здесь подготовлено под пахоту 1.400 дес.

Всего подготовлено под пахоту в разных районах 15.000 дес., куда и будут направляться, по мере их изготовления, электроплуги. В первую очередь будет послан плуг в Иваново-Вознесенск.

Затем строится и уже выпущен ряд подвижных электрических станций, которые должны прийти на помощь крестьянским хозяйствам.

Опыт Соединенных Штатов показывает, что на этом пути, благодаря чрезвычайной гибкости электрической техники, можно добиться очень многого. Там производятся для сельского хозяйства самые мелкие электрические станции с двигателями внутреннего сгорания; мощность их опускается до 1 лошадиной силы, при весе до 10 пуд. Эти станции можно соединять также с гидравлическими и водяными двигателями, что соответственно уменьшает их вес.

Конечно, распространение электричества предполагает самую широкую популяризацию электротехнических знаний. По этой части у нас пока почти ничего не делается, и этот большой вопрос заслуживал бы особой главы.

Тот же упомянутый выше Отдел Наркомзема провел электрификацию ряда семенных и опытных хозяйств.

Ведутся переговоры с разными крестьянскими сельскохозяйственными кооперативами относительно электрификации их земель.

Главное внимание обращено на маленькие реки и ветряные двигатели для использования силы воды и ветра в деле электрификации.

III. Литература.

Следующий обзор литературы окажет помощь главным образом более подготовленным читателям, которые хотели бы углубить понимание вопросов, поставленных в разных главах книги. Особо отмечены, к сожалению, очень немногие популярные книжки. По части популяризации необходимых технических и экономических знаний у нас не сделано ничего. Естественно, что литература по электротехнике и в особенности по электрификации не представляет исключения.

Насколько я знаю, в русской литературе нет также ни одной популярной работы, которая охватывала бы все вопросы, трактуемые во «Введении». Но очень много дает написанное с замечательной талантливостью «Приложение» к известной книге:

К. А. Тимирязев. «Жизнь растения». 9-е изд. Гос. Изд. М. 1920.

Очень полезны будут соответствующие отделы в книге: Мэнн и Твисс. «Элементарный очерк физики и ее практических приложений». Ч. I. Гос. Изд. М. 1921.

По оригинальности, свежести, умению связать теоретические вопросы с практическими задачами этот «учебник» — совершенно исключительное явление для нашей литературы.

Ф. Ауэрбах. «Царица мира и ее тень». 6-е изд. Одесса 1913.

Работу нельзя признать популярной. Ей нередко вредит вычурность, сказывающаяся отчасти и в названии. Много

никчемных ограниченно-самодовольных сопоставлений процессов природы с отношениями буржуазного общества.

Проф. Д. А. Гольдгаммер. «Механические процессы» (Молекулы, эфир и электроны). В «Итогах науки в теории и практике». М. 1915. Т. I.

Очень содержательная работа, дающая достаточно полное представление о процессах «мертвой природы», но совсем не популярная.

К сожалению, техники до сих пор мало интересовались I томом «Капитала». Между тем одна только сводка замечаний Маркса о современной технике дала бы очень много: в совокупности они представляют то, что можно было бы назвать «философией современной техники»,—как раз то, к чему обыкновенно охотнее идут специалисты-авторы, обращающиеся к этому предмету, но идущие именно охотнее, потому что, превосходные техники, они—слабые экономисты.

Замечания Маркса очень удачно использовал и развил В. Зомбарт в двух работах:

В. Зомбарт. «Современный капитализм». Т. II. М. Главы вторая и третья.

В. Зомбарт. «История экономического развития Германии в XIX веке». Глава восьмая и некоторые части во втором отделе главы тринадцатой.

Сжатая характеристика новой техники и краткий очерк ее развития—в книге:

А. Богданов и И. Степанов. «Курс политической экономии». Т. II, вып. 2-й. Гос. Изд. М. 1919. 1—36 стр.

Для техники докапиталистических эпох—

А. Богданов и И. Степанов. «Курс политической экономии». Т. I. Первые главы в отделах I, II, III и VI.

Мало дает для понимания принципов современной техники, но зато вполне удовлетворителен с описательной стороны:

В. К. Агафонов. «Современная техника». В «Итогах науки в теории и практике». Т. III. М. 1912.

Отсюда, а также из следующей книги заимствовано большинство иллюстраций.

Г. М. Feldhaus. «Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker». Leipzig und Berlin 1914.

Достаточное представление о развитии и значении электротехники дает уже названная книга В. К. Агафонова. Некоторые дополнительные сведения имеются в очень содержательной, но гадко изданной книжке, описывающей некоторые электростанции Скандинавии:

Инж. Л. В. Дрейер. «Электротехника и культура». М. 1920.

Небесполезна, хотя страдает не критичностью, брошюра:

Инж. Б. Гартман. «Электричество в сельском хозяйстве». Пет. 1921.

Совершенно незаменимым пособием является превосходно поставленный еженедельный журнал:

«Elektrotechnische Zeitschrift». Орган Центрального Союза германских электротехников.

В использованном мною журнале за 1920 и 1921 годы — ряд ценных статей по технике, экономике, о топливных проблемах, задачах энергетического хозяйства вообще, о проектах и законах относительно электрификации в различных странах земного шара и т. д. Большая часть статей написана выдающимися специалистами.

Богатый материал по ряду вопросов, прямо и косвенно связанных с вопросами электротехники, при том даже для мелких стран, дает:

Dr. G. Respondek. «Weltwirtschaftlicher Stand und Aufgaben der Elektroindustrie». Berlin 1920.

Некоторая односторонность материала вытекает из того, что все явления мирового хозяйства рассматриваются преимущественно с одной точки зрения: на какие перспективы может рассчитывать электрическая промышленность Германии. В тех отделах, которые касаются проектов и законов относительно электрификации, книга успела значительно устареть. Многие данные, в особенности касающиеся Америки, недостаточно критически проверены.

Карл Баллод (Атлантикус). «Государство будущего». Пер. со 2-го нем. изд. Гос. Изд. М. 1921.

Работа кабинетная, но во многих отделах интересная,

особенно там, где автор говорит о возможной роли электричества для земледелия, промышленности и транспорта.

Для того, чтобы составить представление о послевоенном состоянии мирового хозяйства, можно воспользоваться следующими работами:

Л. Троцкий. «Новый этап. Мировое положение и наши задачи». Гос. Изд. М. 1921.

Е. Варга. «Кризис мирового капитализма». М. 1921.

Ш. Дволайцкий. «Мировое хозяйство и кризис 1920—1921 г.». В журнале «Красная Новь». № 1 (5).

Для сравнений поучительно обратиться к той оценке мирового положения, какую дают буржуазные экономисты:

М. Боголепов. «Европа после войны». П. 1921.

Н. Любимов. «Мировая война и ее влияние на государственное хозяйство Запада». Критическое изложение работы Кейнса «Экономические последствия мира».

К сожалению, тов. Любимов дал не полный перевод книги Кейнса, которая во всяком случае заслуживает перевода, и еще больше испортил дело своими иногда некритическими замечаниями.

Для знакомства с современной российской экономикой полезен сборник:

«Продовольственная политика в свете общего хозяйственного строительства Советской власти». Гос. Изд. М. 1920.

В этом сборнике статьи I части, отделы А и В, дают достаточный цифровой материал, характеризующий состояние нашей экономики перед войной, после и в результате войны и к осени 1920 года: накануне перехода к новой экономической политике.

«Русская промышленность в 1921 году и ее перспективы» (Отчет к IX Съезду Советов).

Здесь имеется сводка «Предварительных итогов новой экономической политики», а также ряд статей с многочисленными данными о состоянии всех важнейших отраслей промышленности к отчетному времени.

Данные, относящиеся главным образом к первым трем четвертям 1921 года и касающиеся как промышленности, так и земледелия, содержит № 264 «Экономической Жиз-

ни» за 1921 год. Но этот ценный номер газеты так отпечатан, что невозможно разобрать многих важнейших цифр.

Богатейший материал для характеристики состояния нашего хозяйства в 1920 году и для сравнений с довоенным временем дает основной сборник по электрификации Р. С. Ф. С. Р., который будет указан ниже.

При выяснении задач новой экономической политики следует обращаться, конечно, прежде всего к речам и статьям тов. Ленина. В конце прошлого года важнейшие из них изданы сборником:

В. И. Ленин. «Новый курс (речи и статьи)». Гос. Изд. Екатеринбург 1921.

Необходимым новейшим дополнением является речь тов. Ленина на IX Съезде Советов. Она напечатана в газетах и в № 1 «Стенографического отчета» IX Съезда.

В этой речи тов. Ленин упомянул, как об особенно ценной работе в этой области, о книге:

Г. М. Кржижановский. «Хозяйственные проблемы Р. С. Ф. С. Р. и работы Государственной Общеплановой Комиссии (Госплана)». М. Декабрь 1921.

Действительно, без знакомства с этой работой, оригинальной, свежей по точкам зрения и большой по захвату (но не по размерам), невозможно понимание задач, стоящих перед нашей промышленностью, земледелием и транспортом, а также невозможно понимание роли и осуществимости электрификации.

Положение и задачи Госплана выясняются в докладе:

Г. Кржижановский. О Государственной Плановой Комиссии. В «Сборник материалов для агитаторов», № 1, Моск. Ком. Р. К. П. Гос. Изд. М. 1921.

Вся указанная выше литература, за малыми исключениями, касается промышленности. Для понимания научных основ, на которых должно бы быть построено земледелие, но на которых оно не может быть построено при капиталистических отношениях, достаточно немногих книг:

К. А. Тимирязев. Указанная выше «Жизнь растения».

К. А. Тимирязев. «Земледелие и физиология растений. Сборник общедоступных лекций». Гос. Изд. М. 1920.

Увлекательный рассказ о крупных достижениях капитали-

стического земледелия в Америке,—чрезвычайно существенных по сравнению с его состоянием в таких отсталых странах, как Россия,—дает краткое изложение проф. К. А. Тмиряевым книги:

А. Гарвуд. «Обновленная земля. Сказание о победе современного земледелия в Америке». Гос. Изд. М. 1919.

Это—превосходное дополнение к первым двум книгам.

О тенденциях развития земледелия при капитализме—о капиталистическом рационализме в земледелии—см.

В. Ильин (Н. Ленин). «Новые данные о законах развития капитализма в земледелии». В. I. «Капитализм и земледелие в С. Штатах Америки». П. 1917.

О состоянии российского земледелия к концу 1921 года о выдвигающихся здесь неотложных задачах.—

Отчет Народного Комиссариата Земледелия IX Всероссийскому Съезду Советов. М.

К сожалению, отсутствие оглавления затрудняет пользование материалами книги.

Много цифровых данных в указанном выше сборнике «Продовольственная политика»: довоенное состояние земледелия, влияние на него империалистской и гражданской войны.

Задачи, особенно резко поставленные двумя последовательными неурожаями, выясняются в следующих трех изданиях

Проф. А. А. Рыбников. «Эволюция сельского хозяйства Юго-Востока (к вопросу об организации сельского хозяйства в засушливом крае)». М. 1921.

«Восстановление хозяйства и развитие производительных сил Юго-Востока Р. С. Ф. С. Р., пострадавшего неурожая». М. 1921.

В двадцати небольших статьях этого сборника, написанных разными авторами, разбираются разные стороны вопроса. Одной из них посвящен следующий сборник пяти авторов

«Орошение Юго-Востока». Ред.-Изд. Ком. Н. К. М. 1921.

Значительно раньше написана и говорит больше о необходимости осушительных работ на Севере, чем о необходимости оросительных работ на Юге и Юго-Востоке, небо-

шая, но очень ценная по материалам и по идеям, к сожалению, чрезвычайно неряшливо изданная работа:

А. Дмитриев. «Соображения о необходимости механизации земельно-мелиоративных работ и применении при этом электрической энергии». Гос.-Техн. Изд-во. М.

Очень полезна хорошо и популярно написанная брошюра:

П. К. Соковнин. «Что надо знать земледельцу, чтобы успешно бороться с неурожаем от засухи». М. 1921.

«Новая Деревня». Ежемесячный научно-популярный, иллюстрированный журнал для земледельцев.

У меня был только № 1 (декабрь 1921 г.), превосходно, образцово составленный. Несколько статей посвящено вопросам борьбы с засухой.

А. А. Бессер. «Борьба за урожай. Накопление и сбережение влаги в почве». М. 1922.

Не совсем понятно, зачем понадобилось издавать эту брошюру: по содержанию и задачам она совпадает с работой Соковнина, но со стороны изложения могла бы служить примером, как не следует писать такие книжки. Нельзя также не отметить, что необходима большая внутренняя согласованность в изданиях Н. К. З., — и большая осмотрительность в изданиях, которые рекомендуются, как практические пособия для земледельцев. В одном из только что названных изданий Н. К. З. усиленно рекомендует накапывать снег на полях расстановкой щитов и т. под. мерами. В свое время был издан красочный плакат, «по-американски» рекламировавший эту меру. В другой брошюре отношение к этому рецепту более, чем сдержанное: необходимы, говорится в ней, дальнейшие опыты и наблюдения, так как здесь возможны промахи, за которые приходится расплачиваться крупным понижением урожая ниже средней величины. А третье издание просто отвергает щиты, как непрактичную, чисто книжную меру. В каком положении окажется крестьянин, если ему разом попадут все три издания, да еще и плакат на придачу? И какими глазами можем смотреть мы на крестьянина, — если бы таковой напелся, — который, не щадя сил, заготовил бы и расставил бы щиты, а затем увидал бы, что урожай у него получился много ниже, чем у соседей?

Наши органы иногда начинают работать по инерции. Получив задание: создать литературу по борьбе с засухами, они начинают автоматически отхлопывать все антизасушливое, что подвернется им под руку.

Очень содержательную брошюру дал:

Проф. Д. Н. Прянишников. «Ближайшие задачи в области производства минеральных удобрений». Гос. Изд. М. 1921.

Задачи в области производства искусственных удобрений, это прежде всего—задачи электрификации, удешевляющей электрическую энергию.

Литература, касающаяся собственно электрификации Р. С. Ф. С. Р., очень невелика: Госэлро и ее преемница Секция Энергетики не торопятся опубликовывать свои работы, хотя, как мне пришлось убедиться, таковых не мало, и многие из них представляют большую теоретическую и практическую ценность. В частности у тов. Г. М. Кржижаповского имеется несколько его докладов, которые дают много новых любопытных штрихов в дополнение к его уже напечатанным работам, которые он с изумительным авторским бескорыстием дал мне в рукописях для использования, но которых он не печатает.

Самую первую постановку вопроса мы находим в брошюре:

Г. Кржижаповский. «Основные задачи электрификации России». Гос. Изд. М. 1920.

Хотя многое в брошюре устарело вследствие дальнейшей разработки вопросов, выдвинутых брошюрой, она сохраняет не только исторический интерес: пусть это только первый, однако это—всесторонний охват поставленного вопроса. Это—программная работа в самом почтенном значении слова. Очень удачны и ярки многие формулировки и сопоставления.

К этому же периоду, к самому началу 1920 г., относится небольшая брошюра, которая теперь впрочем уже утратила интерес:

Проф. К. А. Круг. «Программа работ по электрификации России». М. 1920.

Затем хронологически следует основная работа,—точнее, сборник работ:

«План электрификации Р. С. Ф. С. Р. Доклад VIII Съезду Советов Государственной Комиссии по Электрификации России». М. 1920.

Большое введение к сборнику, составленное из работ Кржижановского, Александрова, Шульгина и др., дает исчерпывающую картину состояния нашего народного хозяйства до войны и после войны и намечает план его восстановления и развития. Мимо этих работ не может пройти ни один экономист, который станет писать о нашей промышленности, земледелии, транспорте, топливном положении и т. д. К сожалению, сравнительно слабая статья—специально о промышленности, но ее дефекты исправлены и восполнены в других частях этого превосходного сборника, дающего чрезвычайно богатый и умело подобранный цифровой материал.

За «Введением» следуют экономические обзоры и план электрификации отдельных районов. Об этой части сборника дают представление соответствующие части моей книги.

Затем идет пропаганда идей этого сборника. Что дано по этой части?

Г. М. Кржижановский. «Об электрификации». (Речь на VIII Съезде Советов). Гос. Изд. М. 1921. Та же речь—в «Восьмой Всероссийский Съезд Советов. Стенографический отчет». Гос. Изд. М. 1921.

Электрификация Советской России. Доклад тов. Кржижановского и содоклады проф. Рамзина и Александрова на пленарном заседании Пет. Сов. Р. К. и Кр. Депутатов 20 и 22 января 1921 г. Гос. Изд. П. 1921.

Г. М. Кржижановский. «Заметки по электрификации». В журнале «Красная Новь» № 2 за 1921 г.

Какую бы ценность ни представляли эти брошюры и статьи, и как бы удачно ни дополнялась каждая из них остальными, они не могут систематически охватить со всех сторон такой громадный вопрос, как электрификация Р. С. Ф. С. Р. в связи с планом всего нашего хозяйства.

Было сделано несколько попыток дать канву для наших пропагандистов и докладчиков. Здесь надо отметить то-

зисы Г. М. Кржижановского по электрификации, напечатанные в №№ 5—8 «Вестника Агитации и Пропаганды» (при Ц. К. Р. К. П.) за 1921 г., и напечатанное там же изложение планов электрификации двух районов.

Насколько я знаю, в провинции была предпринята единственная литературная попытка пропаганды электрификации:

Ал. Виноградов. «Электрификация. Конспект лекций». Владимирский Губполитпросвет. Владимир 1921 г.

Еще меньше сделано по части критики работ Гоэлро. В тексте книги уже отмечена одна брошюра: «Белый уголь и Революционный Питер». Я знаю еще только одну критическую брошюру и одну критическую же журнальную статью:

Б. Кушнер. «Революция и электрификация». Гос. Изд. II. 1920.

П. Козьмин. «Техника в связи с экономикой». В журнале «Народное Хозяйство», август—сентябрь 1921 г.

Первый автор слишком поторопился и, не вникнув в брошюру тов. Кржижановского, изданную в 1920 г., поспешил разнести его, не подозревая, что это—только первый проект. Второй автор просто не достаточно внимательно вчитался в работы Гоэлро.

Чрезвычайно много дал VIII Всероссийский Электротехнический Съезд. На нем работы Гоэлро блестяще выдержали испытание. Но тот же Съезд выдвинул некоторые новые точки зрения, сильно расширил материал, кое-что подверг критической проверке. Поэтому в постановке некоторых вопросов я мог уклоняться от первоначальных предположений Гоэлро, которая ведь и сама неоднократно подчеркивала, что она ставит вопросы «в порядке первого приближения». Пока вышли два больших тома:

Труды VIII Всероссийского Электротехнического Съезда. Вып. I. Электрификация России. Вып. II. Электрификация районов (Работы Техничко-Экономической Секции).

В своей книге я не затронул одного вопроса, выдвинутого Гоэлро и разрабатываемого теперь при Госплане. В этот вопрос я не мог вработаться, как в остальные: бывшая в моем

распоряжении литература слишком недостаточна. Специально посвященные этому вопросу издания исчерпываются для меня одной брошюрой, название которой покажет, что именно я имею в виду:

Экономическое районирование России. Материалы подкомиссии по районированию при Госплане. М. 1921.

Затем в моем распоряжении был только доклад проф. Александрова (в вып. II только что названных «Трудов») и ряд замечаний в работах Гоэлтро и докладах тов. Кржижановского. Я ничего не умею излагать, пока сам не проработаю, а проработать не мог за недостаточностью материала.

Доклады тов. Кржижановского и проф. Горева, обосновавших на IX Съезде Советов программу первоочередных работ по электрификации Р. С. Ф. С. Р., вошли в № 6 «Стенографического отчета» об этом Съезде.

Этим исчерпывается вся наша литература по электрификации. В этом я убедился, просмотрев список соответствующих книг в брошюре:

Ал. Виноградов. «Пропаганда электрификации и Научно-Технический клуб Профсоюзов». М. 1921.

Правда, А. В. Виноградов дает еще две—три брошюры и книги, которых я не мог достать, но от него же я знаю, что они превосходно заменяются другими указанными у меня изданиями.

IV. Меры, встречающиеся в книге

1 метр равен 1,4 или $1\frac{2}{5}$ аршина.

1 километр равен 1.000 метров, или 1.400 аршин.

1 сантиметр—сотая часть метра (почти $\frac{2}{5}$ дюйма).

1 миллиметр—тысячная часть метра, или десятая часть сантиметра.

1 ар равен 100 квадратных метров.

1 гектар равен 100 арам, или 10.000 кв. метр., или 0,91 десятины.

1 литр равен объему куба, ребро которого равно одной десятой метра.

1 литр равен 1.000 кубических сантиметров.

1 кубический метр равен 1.000 литров.

1 грамм—вес одного кубического сантиметра химически чистой воды при температуре в 4° Цельсия. 1 грамм несколько меньше одной четверти золотника.

1 килограмм—тысяча граммов, или вес одного литра чистой воды.

1 килограмм немного меньше $2\frac{1}{2}$ фунтов.

1 тонна—1.000 килограммов (несколько больше 61 пуда).

1 тонно-километр—работа, необходимая для того, чтобы груз в 1 тонну перевезти на 1 километр.

1 килограммометр—работа, необходимая для того, чтобы груз в один килограмм поднять на 1 метр.

1 лошадиная сила—сила, способная в 1 секунду дать работу в 75 килограммометров.

1 калория—количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кубического сантиметра (1 грамма) чистой воды на 1° Цельсия. Это—так называемая малая калория. Она подразумевается повсюду, где нет особой оговорки.

1 тысяча малых калорий, т.-е. количество теплоты, необходимое для нагревания 1 килограмма чистой воды на 1° Цельсия, составляет большую калорию.

1 большая калория, или одна тысяча малых калорий, представляет механическую работу в 427 килограммометров.

Вольт—единица для измерения напряжения электричества: 100, 1.000, 200.000 вольт и т. д.

Ампер—единица силы электр. тока.

Уатт (или ватт) (вольт \times ампер)—единица для измерения мощности электрического тока.

Килоуатт (кв.)—тысяча уаттов.

1 киловатт-час (квч.)—единица электрической работы.

1 квч., это—работа, выполняемая машиной мощностью 1 кв. в течение 1 часа, или машиной мощностью 2 кв. в $\frac{1}{2}$ часа и т. д.

1 лошадиная сила равна 736 уаттам, или, с некоторым закруглением, равна $\frac{3}{4}$ килоуатта.

— 1 килоуатт, с таким же закруглением, равен $1\frac{1}{3}$ лошадиной силы.



$\frac{1}{10}$ метра = 10 сантим. = 100 миллиметр.

У. Сравнительная разлчных видов топлива.

	Д Р О В А.						
	Сухие 3-аршин.	Сырые 2/3-аршин.					
Пизшая теплопроизводительность (из килограмма больших каторки)	3.150	1.300	3.400	7.000	3.000	1.410	10.000
Количество пудов, равное по теплопроизводи- тельности 1 пуду условного топлива (лонен- кого угля)	2	4	2	1	21/3	6	3,5
Емкость 1 вагона в пудах условного топлива . .	375	260	350	1.000	430	170	1.200
Железнодорожный вес брутто на 1 пуд условного топлива	3,1	5,5	3,2	1,4	3,2	8,4	1,0
Производительность рабочего нетто в пудах условного топлива в день	62	23	24	37	16	10 (7)	110
То же, в год	9.400	3.400	1.400	8.500	3.600	2.500 (7)	25.000

