

Перспективы использования энергии р. Ангары в связи с хозяйством Сибири

I

Генеральный план народного хозяйства СССР, разрабатываемый ныне, предполагает весьма значительное развитие хозяйственного строительства в районах Сибири, с широким использованием громадных резервов минерального и органического сырья, продовольствия и энергии, сосредоточенных в этих районах. Предшествовавшей историей наиболее жизнеспособная часть территории всей Сибири вдоль Великого Сибирского пути уже подготовлена для приступа к широкому ее использованию. Уже имеется достаточное количество населения в западных частях и опорные достаточно населенные оазисы на востоке. Железнодорожная магистраль пересекает весь этот громадный континент с запада на восток, а в западных частях в дополнение к ней создан ряд ветвей на юг в наиболее важные сельскохозяйственные и горнопромышленные районы. Дальнейшее развитие богатств этой подготовленной полосы предрешено ростом хозяйственной жизни Союза, для которого будут требоваться все возрастающие количества железа, цветных металлов, каменного угля, кокса, хлеба, скотоводческого сырья, электричества, леса и новые территории для приложения неиспользованного деревенского труда перенаселенных районов Центрально-Черноземной области, Украины, Белоруссии. Одно из первых мест среди природных ресурсов районов Сибири, могущих претендовать на первоочередность вложения средств, занимают энергетические центры. Сосредоточение в этих районах более 83% всех запасов энергии в Союзе в высококачественных и дешевых формах, при бедности энергией старых европейских районов и при необходимости во многих случаях пользоваться минеральным и органическим сырьем из азиатских районов, вызывает, естественно, идеи о постепенном переносе в азиатские районы в первую очередь совокупности энергоемких производств, не требующих большого количества высококвалифицированных рабочих. Производство цветных и белых металлов, железа и ферросплавов, производство удобрений, синтетической нефти, изготовление целлюлозы и древесной массы, — таковы промышленные производства, могущие с особым успехом развиться в азиатских районах.

Среди районов Сибири первые места по запасам энергии занимают два: Кузнецко-Алтайский и Ленско-Байкальский. В первом доминируют громадные запасы каменного угля исключительно высоких и разнообразных качеств; второй замечателен дешевизной и изобилием водной энергии, каменных углей и наличием специальных так называемых „богхедовых“ углей.

По вопросу об использовании Кузнецкого энергетического центра к настоящему времени имеется обширная литература. На базе кузнецкого топлива производится реконструкция уральского металлургического хозяйства, готовится создание сибирской металлургии, обсуждается постройка центральных заводов по переработке алтайских руд цветных

металлов и создание основной химической промышленности. В ином положении находится вопрос о Ленско-Байкальском энергетическом центре. Настоящая стадия изучения Ленско-Байкальского района может быть характеризована как момент формирования руководящих идей о путях использования разнообразных богатств района. Приступ к строительству здесь еще преждевременен, но развертывание широких полевых и лабораторных исследований и приступ к составлению экономических и технических проектов могут быть с достаточной долей уверенности и осмотрительности поставлены в очередь завтрашнего дня.

Изложение общих идей хозяйственного строительства района в части, связанной с использованием энергии реки Ангары, составляет содержание настоящей статьи.

II

По географическому положению Ленско-Байкальский район охватывает южную половину Восточной Сибири и занимает, таким образом, центральное положение среди других районов Азии, гранича на западе с Кузнецко-Алтайским и Енисейским районами, на севере с Якутским районом, на юге с Монголией, на востоке с Северной Маньчжурией и Дальне-Восточным районом. Район занимает первое место в Союзе по изобилию дешевых видов энергии.

Общие запасы энергии в переводе на условное топливо оцениваются следующими цифрами: ископаемый уголь — 49,3 млрд. тонн условного топлива, водная энергия — 16,0 млрд. и дровяное топливо — 2,5 млрд. т.-е. всего 67,8 млрд. тонн условного топлива.

При этом следует иметь в виду, что уголь, вероятно, недоучтен и последующие разведки должны увеличить его запасы; точно так же не учтена за отсутствием достоверных данных энергия рек систем Амура и Лены.

Угольные месторождения распределяются следующим образом:

Бассейн или район	Месторождения	Род углей	Спекаемость	Геологические запасы в млн. тонн		Калорийность в кал./кг	Эквивалент
				натур. вес	усл. топл.		
Ангарский (Черемховский) бассейн	Шебартинское и Велестовское (Зап. часть)	Бурые	Нет	6.000	4.680	7.600	0,78
	Средняя часть бассейна (Черемхово)	Сухие, газов. богхеды	Частью	42.800	36.400	7.600	0,85
	Хахарейский и Приангарский	Богхеды	Нет	3.200	2.270	7.600	0,71
Забайкальский район	Черновское, Халяртинское, Арбагарское и др.	Бурые	Нет	133	85	6.150	0,64
Тунгусский бассейн (Южная часть) ¹	Ангарское и др.	Бурые и камбнн.	?	6.000	5.880	8.000	0,98
Итого . . .	—	—	—	58.133	49.315	—	0,85

¹ Данные предварительные.

Промышленные качества углей Ангарского бассейна, их запасы, физические и химические свойства, коксуюемость еще не закончены изучением. Качество углей меняется как по вертикали, от пласта к пласту, так и в одном и том же пласте. Значительный процент углей бассейна относится к так называемым богхедам и частью к сапропелям. Особенно развиты богхеды в Метаганском районе, Николаевском месторождении у ст. Тыреть и в Хахарейском районе. Они представляют большой практический интерес в связи с особыми удобствами ожигения их в нефть, например, по способу Бергиуса или Фишера.

Забайкальские угленосные отложения встречаются во многих местах в виде длинных полос, тянущихся вдоль речных долин. Все угли этих месторождений невысоких качеств и имеют местное значение. Юго-восточная часть грандиозного Тунгусского бассейна, входящая в Ленско-Байкальский район, занимает громадную площадь в 230.000 кв. км. Бассейн почти не изучен. Известные выходы угля имеют характер каменных, частью бурых. Промышленное значение может получить крайняя южная оконечность, подходящая к Ангаре, с развитием электростроительства на порогах Ангары, железной металлургии и водного транспорта. Наибольшие запасы водной энергии заключаются в реках Ангарского бассейна, стекающих с Восточных Саян, по реке Витиму (приток р. Лены) и по ряду рек Забайкалья, относящихся к бассейну р. Амура. Предварительные подсчеты инж. В. М. Малышева по рекам Ангарского бассейна и по р. Витиму дают следующие величины запасов.

Районы сосредоточения водной энергии	Теоретическая мощность потока в лош. сил. (13,3 QH)	Возможная для использован. мощн. лош. сил. (12 QH)
Прибайкальский район . .	3.537	581
Район Ангарских порогов .	23.500	5.050
Район р. Витима	5.000	300
Всего	32.037	5.931

Порядок себестоимостей энергии по тем же подсчетам: Прибайкальский район от 0,50 до 3,00 коп. за квтч.; район Ангарских порогов от 0,15 до 0,35 коп. за квтч.; район р. Витима от 1,0 до 1,2 коп. за квтч.

На р. Ангаре могут быть намечаемы, по данным В. М. Малышева, три установки. В первую очередь сооружается установка на притоках р. Ангары, примерно, в 12—18 км от истока оз. Байкал. Плотина этой установки дается такой высоты, чтобы поднятый горизонт давал общий уровень с оз. Байкалом. Это дает возможность при громадной площади озера в самых широких пределах пользоваться регулированием стока при работе Байкальской станции, а в дальнейшем для регулирования будущих грандиозных установок на порогах р. Ангары. В первый период „источная“ установка должна работать как самостоятельная установка.

Утилизация энергии р. Ангары на протяжении между верхней установкой и порогами вряд ли может иметь место в будущем. Но пороги могут представлять практический интерес. Главные пороги сосредоточены между 660 и 950 км от истока. По предварительным соображениям Малышева можно будет запроектировать две сверхмощных установки на порогах. Первую в нижнем конце Долгого порога, вторую — в нижнем конце Шамановского.¹

¹ Позднейшие соображения инж. Григорьева предполагают три установки на порогах.

По Малышеву основные характеристики установки на Ангаре таковы:

Показатели	Байкальская	Долгопорожская	Шаманская
Мощность на валу турбин	170.000	2.000.000	1.270.000
Напор (метров)	8—12	52,5	34
Возможная стоимость (млн. руб.)	50	200	130
Возможная годовая отдача тока при специальном потребителе млн. квтч.	880	10.000	6.250
Возможная себестоимость коп./квтч.	0,50	0,20	0,25

Если дальнейшие исследования подтвердят эти предположения, значение ангарских гидроустановок для союзного хозяйства будет громадно. Совершенно ясно, что себестоимости в 0,2 коп. за квтч. при указанной мощности должны создать новую эру в союзной промышленности, вызвав к жизни многие новые производства, видоизменив другие и удешевив третьи.

Третий вид энергии в районе—лесные фонды. Следующая таблица дает представление о запасах древесного топлива:

Территории	0,0/0 лесистости	Площадь лесов (тыс. га)	Удобная площадь (тыс. га)	Возможн. годовой отпуск древесины	В том числе:	
					строеного	дровян.
тыс. куб. метр.						
Быв. Иркутская губ.	93	76.600	52.600	93.500	23.400	70.100
„ Забайкальская губ.	48	19.600	11.600	20.600	5.150	15.450
Бурято-Монгольск. АССР	75	29.400	18.000	32.000	8.000	24.000
Итого	85	125.600	82.200	146.100	36.550	109.550

Леса района по площади близки к сумме всех лесных площадей европейских районов Союза и составляют 58⁰/₀ от лесов Канады и 16⁰/₀ от всех лесов Союза.

Энергетические центры Ленско-Байкальского района окаймлены скоплением разнообразных полезных ископаемых, распределяющихся по территории б. Иркутской губернии, Бурято-Монголии и Забайкалья. В настоящей статье дается краткая характеристика тех видов ископаемого сырья, которые могут иметь то или иное отношение к использованию в связи с гидроэнергией Ангары. Особо могут быть интересны полиметаллические руды, редкие металлы и источники получения алюминия.

Забайкалье представляет интересный пример группировки в обширный рудоносный район месторождений золота, серебра, свинца, цинка, мышьяка, меди, олова, вольфрама, молибдена, висмута. Руды этих металлов встречаются здесь часто в тесной связи одна с другой. Тем не

менее, можно выделить в Восточном Забайкалье два района: Нерчинско-Заводский район серебро-свинцовых руд и Онон-Борзинский район оловянных, вольфрамовых и висмутовых руд.

В Нерчинском районе установлено до 500 отдельных месторождений серебро-свинцово-цинковых руд, из которых 90 подвергались промышленной эксплуатации и имеют практический интерес.

Подсчеты инж. И. Т. Гуштюка в 1927 г. дают следующие цифры возможных запасов руд (в тыс. тонн):

Наименование групп месторождений	Добыча руды в прошл.	Действит. и разведыв. запас	Общий запас вместе с вероятн. и возможн.
Приаргунская группа	692	450	2.820
Акатуевская „	65	—	262
Алгачинско-Кличкинск.	152	—	610
Газимурская	30	—	118
Культуминская	41	—	164
Шишкинская	202	—	806
Прочие	295	—	1.180
Всего	1.477	450	5.960

Эти исчисления только ориентировочные. Запас металлов условно можно принять во всех группах: цинка—960 тыс. тонн; свинца—420 тыс. тонн, серебра—1,2 тыс. тонн. При двадцатилетнем периоде выработки можно было бы давать в год: цинка до 33,5 тыс. тонн, свинца до 15,5 тыс. тонн, серебра до 30 тонн. Перспективы эксплуатации ближайших лет определяются запасами Кадаинского рудника и запасами металлов в старых отвалах. Для ближайших лет можно принять программу: цинка—10 тыс. тонн и свинца—4,5 до 5 тыс. тонн. Концентраты из Нерчинских руд могут быть по работам Механобра приняты следующие.

Цинковый: цинка—50⁰/₀, свинца—5—6⁰/₀, серебра—0,032⁰/₀. Свинцовый: цинка—5—8⁰/₀, свинца—60⁰/₀, серебра—0,096⁰/₀. Водной энергией, угольной и древесным топливом район обеспечен слабо. Это не имеет значения, так как при указанной степени концентрации на месте нет нужды ставить металлургию, а возможно концентраты вначале отправлять на Кузбасские центральные заводы, а в дальнейшем перерабатывать на энергии Ангары. По данным Геолкома запасы оловянных руд определяются в размерах: подготовленные запасы руды 5.606 тыс. тонн с содержанием олова 0,63⁰/₀; разведанные и вероятные—8.265 тыс. тонн с содержанием 0,98⁰/₀, возможные запасы—216 тыс. тонн с содержанием 0,72⁰/₀. Общий извлекаемый запас олова 1.432 тонны. Оловянную руду в виде концентратов пока предполагается перевозить в европейские центры Союза.

Вольфрамовые месторождения встречаются в следующих трех разновидностях: коренные месторождения вольфрамита—Белуха, Букука, Большой и Малый Соктуй, Алданда, Харанор, Шерлова гора, Дульдурга, Ушумун; рассыпные вольфрамитовые по р. Б. Соктуй, по Антонову лугу; россыпные шеелитовые—в Шахтоме, на Казаковских золотых приисках—совершенно неразведанных. До августа 1926 г. промышленные перспек-

тивы связывались, главным образом, с коренными месторождениями. В настоящее время открыты весьма значительные россыпные месторождения, в связи с чем промышленные запасы во много раз увеличились, а стоимость добычи удешевилась. Ныне все потребности страны могут быть удовлетворены.

Молибденовый блеск наблюдается во всей полосе Онон-Борзинских месторождений вольфрамита. Наибольший практический интерес представляет Гутайское месторождение близ р. Гутая. Заслуживает внимания Ольхонское неразведанное еще месторождение на Байкале. Наиболее интересное месторождение марганца имеется в районе Ольхона. Общие запасы месторождений на Байкале, по данным геолога Артемьева, оцениваются пока в 400—500 тыс. тонн руды с содержанием до 30% марганца. Хромистый железняк и никелевые руды найдены в нескольких местах. В будущем не исключается возможность открытий промышленного характера, но пока нет оснований строить на них практические расчеты.

Высококачественный белый кварцевый песок с содержанием кремнезема 98,5—99,2%, пригодный для ферро-силицилового производства, находится на берегу Байкала, примерно, в 100 км от станции Байкал, в 7—9 км от берега.

Итоги рассмотрения рудоносности района по полиметаллам и редким металлам позволяют сделать следующие заключения. Цветная металлургия требует большого количества энергии. При плавке одной тонны цинка требуется от 4 до 5 тонн каменного угля; свинца—до 2,5 тонн. В то же время современная техника позволяет сырую руду обогащать, доводя содержание металла до 40—50% и более. Это делает рудные „концентраты“ высокотранспортабельными. При этих условиях выплавку металла выгодно сосредоточивать на крупных заводах у наиболее дешевых центров энергии, благодаря чему центральные заводы становятся зависимыми не столько от благонадежности отдельных мероприятий, сколько от благонадежности целой рудной провинции.

Нерчинский район мало разведан, характерен изобилием месторождений при малой их величине и характерен небогатými энергетическими ресурсами. На основании опыта расчетов по Алтайским полиметаллам можно утверждать, что при ангарской энергии в 0,5 коп. безусловно выгодна организация металлургии цинка на Ангаре, а не на месте. Свинцовый завод также будет выгодно поставить по совокупности соображений на Ангаре. В дальнейшем не исключена возможность дополнительного питания Ангарского свинцового завода якутскими свинцовыми рудами из Алданского района. По производству ферро-сплавов ресурсы позволяют проектировать производства ферро-вольфрама, ферро-силиция, ферро-марганца, отчасти ферро-молибдена. Для производства хромовых и никелевых сплавов нет данных, хотя внимательные поиски этих руд в промышленных количествах и представляют интерес.

В последнее время акад. А. Ферсманом высказано предположение об определенной закономерности распространения рудных богатств цветных и редких металлов на территории Ленско-Байкальского района. Он считает возможным говорить о так называемом „Монголо-Охотском металлургическом поясе“, тянущемся из Северной Монголии через Забайкалье и северо-восточный угол Монголии к верховьям Селемджи и Охотскому морю. Забайкальские месторождения поли- и редких металлов по этому истолкованию есть только часть этого „пояса“, тянущегося примерно на 2.000 км. По представлению геолога А. Чуракова этот пояс по Сев. Монголии возвращается снова в пределы Союза, поворачивая через Вост. Саяны к устью р. Ангары и Подкаменной Тунгузки. Таким образом, оз. Байкал оказывается как бы в фокусе громадной параболы этого

пояса. Если эта научная теория подтвердится (в настоящее время высказывается ряд сомнений) и если в связи с этим будут сделаны новые открытия месторождений металлов, имеющих практический интерес, перспективы полиметаллической промышленности и промышленности редких металлов сильно вырастут. Наличие в районе дешевой энергии и потребность страны в получении алюминия, неудовлетворяемая масштабом проектировки этого производства на Днестре, естественно, побуждают рассмотреть возможность организации производства алюминия на Ангаре.

Источником получения алюминия могут быть каолины, алониты, маньчжурские диаспориты, глинистые сланцы. Промышленные способы получения окиси алюминия из каолинов и алонитов находятся ныне в стадии изучения. Получение окиси алюминия из каолинов требует наличия месторождений таких и месторождений пиритов. Надежные залежи каолинов прекрасного качества имеются в бассейне р. Белой, притоке Ангары, в обжитом районе. Месторождения пиритов имеются по бассейну р. Ангары (см. „Естеств. произв. силы России, т. IV, 19, Серный колчедан). Алониты известны в двух месторождениях. Первое в районе р. Оки, притоке Ангары, второе в районе оз. Гусино в долине р. Селенги. О залежах диаспорита в С. Маньчжурии данные сообщаются инженером К. Г. Молчанским (бассейн р. Лялинхе в Нингутском районе). Имеющиеся сведения говорят о значительной мощности запасов при содержании до 73% окиси алюминия при небольшом содержании кремнезема (не более 1%) и о простоте механического обогащения руды. Достоверность этих данных не проверена. Большое расстояние от руды до Ангары (около 2.850 км) не являлось бы препятствием для их использования, так как перепробег против перевозки тихвинских бокситов: Днепр будет около 800 км, что может перекрыться качеством руды. Глинистые сланцы, как источник окиси аммония, не могут быть изъяты из поля внимания, так как они часто имеют содержание до 25% глинозема при незначительной примеси железа. При дешевизне энергии в районе это производство может оказаться выгодным, особенно при комбинированном использовании сланцевого материала и для других целей. При большом разнообразии и обилии сланцев в Ленско-Байкальском районе вероятно нахождение подходящего материала. Заслуживает внимания также вопрос, не могут ли служить указанием на нахождение в районе Ангары бокситов наличие здесь толщ красноцветных земель, связанных с усольскими соленосными пластами.¹

Подсобными материалами для получения алюминия служат: плавиковый шпат (фтористые соли), графит или пек (электроды). Месторождения плавикового шпата известны во многих местах Забайкалья и частично разрабатываются. По обеспеченности плавиковым шпатом Ангара занимает исключительно благоприятное положение. Графит имеется в известном Альберовском месторождении и по р. Енисею. Пек может быть получен из Кузбасса, в будущем, несомненно, будет иметься на месте как побочный продукт от химического использования некоторых сортов черемховских углей.

Итак, повидимому, идея алюминиевого производства на Ангаре заслуживает внимания в качестве руководящей гипотезы для поисков надлежащего сырья и постановки лабораторных исследований.

В отношении железорудных месторождений территория Ленско-Байкальского района может быть характеризована применительно к трем железорудным провинциям.

¹ По имеющимся сведениям Геолком 1928 г. производил проверку этой идеи на местах.

1) Ангарские месторождения, расположенные в порожи-стой части р. Ангары, затем в районе Братского острога и, наконец, в районе р. Илима. Все руды являются типичными магнитными железняками. Общий запас руд определяется до 4.070 тыс. тонн. Весьма возможно, что рудоносность распространяется к северу, северо-западу и к югу дальше ныне известных ее границ.

2) Байкальские месторождения. Здесь различаются группы: Онотская (по реке Оноту, приток р. Белой), Ольхонская (на западном берегу Байкала и на острове Ольхоне), Мысовская (на юго-восточном берегу Байкала), Петрозаводская (в Забайкальи), Курбинско-Удинская (к северу от г. Верхнеудинска), Чикойская (р. Чикой, правый приток реки Селенги). Наибольший практический интерес имеют Мысовская и Курбинская группы месторождений. Онотская группа, открытая лишь в 1925 г., оценивается крупными запасами железа, но руды низкопроцентные (40—35%). Не исключена возможность открытия обогащенных зон в этом районе. Петровско-заводская группа обслуживает завод того же имени, имеет ограниченные запасы руды.

3) Нерчинские месторождения. В районе Нерчинского завода расположены месторождения Железного кряжа. Вторая группа расположена в бассейне р. Витима, в 110 км от г. Читы. Третья группа расположена в бассейне р. Амазар в 15 км от Забайкальской железной дороги. Месторождения мало разведаны.

Общие запасы железных руд Ленско-Байкальского района определяются так (в тыс. тонн):¹

Ангарские	от 3.340 до 4.070
Байкальские	„ 9.314 „ 29.314
Нерчинские	„ 90 „ 90
Итого	от 12.744 до 33.474

Эти запасы обеспечивают при известных условиях производство металла в размерах до 120 тыс. тонн. Таким образом, район занимает второстепенное место. Однако, к этой характеристике необходимо дать некоторые пояснения. Изученность ленско-байкальских железорудных провинций слишком невелика. Немногочисленные работы в прошлом носили характер обще-научных геологических исследований по линии так называемой региональной геологии, оставляя задачи прикладного промышленного характера на втором плане. По Ангарскому железорудному району с 1844 по 1917 гг. было всего 4 геологических маршрута, охвативших лишь узкие полосы этой громадной территории при самом беглом их освещении. Онотский, Мысовский и Курбинский районы освещены также слабо. Таким образом, если сейчас при почти полном отсутствии специально поставленных разведок имеются значительные установленные запасы, то можно надеяться, что правильные разведки дадут базу для более крупных заводов.

Кроме освещенных вопросов, связанных с использованием энергии р. Ангары, следовало бы остановиться на вопросах о лесных ресурсах в связи с древесно-массной и целлюлозной промышленностью и резервах по деловой древесине в связи с перспективами сплава по Ангаре; на вопросах минерального сырья для химической промышленности, на ресурсах органического промышленного сырья — полеводстве и животноводстве. Электроустановки на Ангаре, в особенности установки на порогах, несомненно, повлияют на возникновение интереса и к этим темам, но это не умещается в рамки одной статьи.

¹ Данные Иркутского губплана.

Данная уже выше краткая характеристика энергетической и металлургической базы Ленско-Байкальского района достаточна, чтобы определить этот район, как сочетание крупнейших запасов дешевой энергии, многообещающих металлорудных провинций и обильных лесных ресурсов. Что касается сельскохозяйственных фондов, то они мало еще использованы и могут вместить еще значительное количество переселенцев. Почвенно-климатические условия в этом районе хуже западно-сибирских и не позволяют в широких размерах развить экспортное зерновое хозяйство. Скотоводство количественно большое, но качественно низкое, имеет много шансов на развитие. Рост промышленности районов в связи с использованием р. Ангары, несомненно, пробудит косвенно и сельское хозяйство, создав внутренний рынок — базу для будущей колонизации.

III

Современная экономика района в значительной мере определяется географическим расстоянием до возможных рынков сбыта ее товаров. Расстояние от Иркутска до Ленинграда составляет свыше 6.000 км; до Владивостока по кратчайшему направлению через Китайско-Восточную железную дорогу — свыше 3.000 км. Это расстояние лишает возможности основывать хозяйство района на эксплуатации сырьевых ресурсов с вывозом сырья в необработанном виде, за исключением высокоценных сырьевых продуктов — золото, пушнина, авиалес, ценные скотоводческие продукты и т. д. Таким образом, широкое развитие района возможно при условии промышленной переработки разнообразного сырья с получением транспортабельной продукции. Эта же направление подсказывается и изобилием, и дешевизной энергии, и центральным географическим положением среди других районов Сибири и на путях на Восток.

В отношении соседних западных районов следует отметить, что генеральный план развития хозяйства намечает крупное увеличение их хозяйственного веса. Основной предпосылкой этих изменений является сверхмагистрализация Сибирской железной дороги, начинаемая в первое пятилетие. Появление дешевых сверхмагистральных тарифов для массовых сырьевых грузов будет означать органическое включение западных районов Сибири по бассейну р. Енисея включительно в одно экономическое целое с основными европейскими районами Союза. Кроме того, западные районы через Семиреченскую дорогу будут уже в первое пятилетие связаны в одно целое с Средней Азией. Таким образом, основная европейская производственная база Союза, относительно бедная природными ресурсами, будет решительным образом расширена за счет охвата западных частей Сибири. Можно с достаточной долей уверенности в настоящее время говорить о примерных масштабах и характере хозяйства западных районов в ближайшее пятилетие.

Обский и Кузнецко-Алтайский районы предположено специализировать на товарно-зерновом хозяйстве, в частности, на пшенице с масштабом производства на вывоз к 1932/33 г. от 3,5 до 4,2 млн. тонн. В Кузнецко-Алтайском районе будут развиты основные виды промышленности — уголь с годовой добычей от 5,5 до 6 млн. тонн, кокс — 1,1 млн. тонн, электричество — до 100 тыс. установленных киловатт, чугун — до 400 тыс. тонн, цинк — до 50 тыс. тонн, свинец — до 15 тыс. тонн, серная кислота — до 50 тыс. тонн.

Кроме того, в этом районе будет развит ряд обрабатывающих отраслей. По означенным масштабам роль Кузнецко-Алтайского промышленного комплекса будет очень крупная. Районы, граничащие с Ленско-Байкальским районом с востока, также претерпят существен-

ные изменения. Сельскохозяйственная и промышленная колонизация Дальнего Востока предпринята всем ходом хозяйственной его жизни, стимулируется развитием экономики Японии и Китая. Перенаселенная Япония нуждается для жизни и использования труда своего населения в дополнительном ввозе средств питания (рис, хлеб, рыба), средств строительных (лес), средств для развития промышленности (нефть, уголь, железо, лес, ферро-сплавы), средств удобрения для земледелия и притом во все растущих количествах. В связи с этим соответствующие ресурсы нашего Дальнего Востока получают экономические основания для разработки.

Сев. Маньчжурия уже сейчас является мощной сельскохозяйственной страной. Китай с его 300—400-миллионным населением идет к хозяйственному развитию на каких-то новых основаниях. Итак, внешняя обстановка, в которой сейчас находится Ленско-Байкальский район, окруженный странами, находившимися долгое время на низкой ступени хозяйственного развития, по всей совокупности наших представлений о ближайшем будущем, — будет очень сильно и сравнительно скоро изменена. При этих условиях промышленные начинания в Ленско-Байкальском районе могут обрести дальнейшие стимулы для их развития. Если на первых порах есть возможность обосновать лишь те промышленные начинания, которые связаны с общесоюзными заданиями по производству цветных и белых металлов, ферро-сплавов и т. д. с вывозом продукции в европейские районы, то с течением времени в дополнение к ним появится ряд заданий по обслуживанию потребностей соседних сибирских и дальне-восточных рынков и работы с зарубежными странами, Монголией, Сев. Маньчжурией, Японией, Китаем. Развитие энергетических центров Ленско-Байкальского района первоначально для специальных целей, не связанных органически с экономикой самой территории, в свою очередь явится организующим фактором для роста и местной и общесибирской экономики. Как сверхмагистраль Москва — Новосибирск при помощи удешевления тарифов создает предпосылки для широкой эксплуатации сырьевых ресурсов Западной Сибири, точно так же электрификация Ленско-Байкальского района, повышая рентабельность разработки его сырьевой базы, создает предпосылки для его промышленного развития.

IV

С общесоюзной точки зрения Ленско-Байкальский район должен стать поставщиком цветных и белых металлов (цинк, свинец, серебро, олово, алюминий, золото) дать редкие металлы (вольфрам, молибден, сурьма, висмут) и ферро-сплавы с некоторыми из них, по которым Ленско-Байкальский район имеет монопольное положение в Союзе. Далее, необходимо: изыскать наилучшие способы использования богхедов (особый вид углей с содержанием для черемховских богхедов до 85% летучих) для приготовления нефтеподобных производных и прямого ожигения в нефть; развить добычу азбеста, графита, слюды, цветных камней и т. д.; обеспечить снабжение соответствующей части сибирских дорог черемховским топливом. Наконец, Ленско-Байкальский район должен развить товарную продукцию своих скотоводческих территорий (шерсть, кожа, мясо, масло), создать экстрактовую промышленность на бадане и ряд заводов по переработке собственного и монгольского скотоводческого сырья, создать железоделательную промышленность, способную стать в будущем металлургическим центром для Восточной Сибири и развить химическую промышленность, в частности, производство удобрений для сибирских нужд и для экспорта в земледельческие страны Востока.

Общеплановые и общеполитические соображения побуждают поставить ряд дополнительных экономических требований, а именно: весь комплекс предприятий по возможности должен размещаться компактно в виде одного, двух, много трех оазисов, так как распыление заводской промышленности в новом, пионерном районе может понизить общий тонус техники и увеличить затраты.

Проектировка отдельных частей и всего комплекса в целом должна отвечать требованиям энергетического и производственного комбинирования для получения: минимума энергетических потерь в электроэнергетике и тепловой энергии для всего комплекса, минимума материальных потерь в виде неиспользованных побочных продуктов и отходов производства, минимума транспортных потерь в виде повторных и встречных перевозок сырья и полуфабрикатов, минимума расходов на новое жилищное строительство и строительство новых путей сообщения.

Вся остальная территория района должна рассматриваться, как сырьевой базис для работы основных центров. Не исключается возможность использования сырьевых ресурсов соседних районов: Якутии, Дальнего Востока, Сев. Маньчжурии, Монголии. Вообще составные части всего комплекса должны быть выбраны таким образом, чтобы способствовать установлению правильных хозяйственных связей между сибирскими районами и тем самым преодолеть хозяйственное обособление Дальнего Востока. При выборе производств также необходимо вспомнить, что Япония и Китай не являются странами, экономически уравновешенными для замкнутого развития на основах современной техники. Япония имеет растущие избытки населения. Ее сельское хозяйство, равно как и китайское, если оно будет модернизироваться, будет нуждаться в минеральных удобрениях. На путях промышленного развития Японии стоит ряд препятствий в виде дефицита по энергетике, лесу, железу, некоторым другим металлам. Следовательно, надо учитывать возможность ввоза как соответствующего сырья, так и готовых или полуготовых энергоемких товаров. Перспективы Китая для его огромного населения в этих отношениях также наводят на подобные соображения. Это должно быть учтено. Общее планово-экономическое задание побуждает проектировать три основных комплекса промышленных начинаний:

- 1) группа промышленных производств, связанных с использованием энергии р. Ангары;
- 2) группа производств, связанных с использованием энергии Черемховских углей и, в частности, богхедовых углей;
- 3) группа производств, связанных с использованием скотоводческих ресурсов.

Тема настоящей статьи ограничена первой группой, но ею не ограничиваются возможности Ленско-Байкальского района.

Использование р. Ангары естественно распадается на два этапа: использование быстрин участка между оз. Байкалом и г. Иркутском и использование порогов.

Первый этап включает в себя экономически законченный комплекс, который может быть начат осуществлением после сравнительно небольших исследований.

Стоимость капитальных вложений по этому комплексу ориентировочно определяется в 110—200 млн. руб., считая энергетическую часть, заводское и рудничное строительство и вложения в транспорт. Вторая часть захватывает гораздо более обширный комплекс предприятий. Этот этап требует предварительной постановки обширных исследований, полевых и научно-лабораторных.

В состав первого малого проекта входят:¹

1) Электроустановка на истоках р. Ангары (12—18 км от истока) с установленной мощностью в 125—120 тыс. квт. с напором в 8—12 метров, с годовой отдачей тока в 880—1320 млн. квтч. и себестоимостью тока в 0,5 коп. за квтч. Установка должна проектироваться так, чтобы она могла служить в будущем (при постройке больших установок на порогах Ангары) для целей регулирования расхода воды на этих установках. При ней должны быть устроены шлюзы для судоходства.

2) Четыре завода вблизи установки по производству алюминия, завод фтористых солей, электродный, металлургический.

3) Сырьевая база для алюминиевого производства (в зависимости от результатов исследований и принятых методов производства алюминия).

4) Три завода вблизи установки: электролитного цинка, свинцовый и сернокислотный с годовыми масштабами производства, примерно, 10 тыс. тонн цинка, 5 тыс. тонн свинца, 15 тыс. тонн серной кислоты, с возможным увеличением до 30 тыс. тонн цинка и 15 тыс. тонн свинца.

5) Заводы ферро-сплавов — с годовой производительностью до 17 тыс. тонн ферро-вольфрама, ферро-молибдена, ферро-силиция, ферро-марганца.

6) Сырьевая база для цинкового и свинцового производства и производства ферро-сплавов в виде Нерчинского района полиметаллических руд и редких металлов.

7) Железная дорога облегченного, под'ездного типа в Нерчинском районе — Борзя-Нерчинский завод.

Факультативно в состав малого проекта могут быть включены железодельный завод на рудах Прибайкальского района (Мысовское, Ольхонское, Курбинское месторождение с сырьевой и топливной базой) и электропередача по линии Ангарская станция — Иркутск — Усолье — Хайта — Черемхово, длиной 190 км.

Капитальные затраты ориентировочно распределяются так (в млн. руб.).

Гидроустановка	68
Алюминиевые заводы	50
Цинковый и свинцовый заводы	8
Электросплавы	1
Горное дело, разведки, транспорт	33
Итого	160

Если принять цены на продукцию по Нью-Йорку (октябрь 1927 г.) с пересчетом по паритету, за исключением цинка и свинца, цены на которые следует взять по Москве, в виду того, что эти металлы в полном объеме будут поступать на внутренний рынок, то эффективность затрат будет такова (в млн. руб.):

Годовая себестоимость продукции без амортизации и %/о на капитал	21,0
Себестоимость транспорта до рынков сбыта	1,7
Итого	22,7
Возможная продажная цена продукции	41,4
%/о на капитал электростанции	3,0
Итого	44,4
Ежегодный остаток на оплату %/о, амортизацию и промышленная прибыль	21,7

¹ Выше уже было пояснено значение этих подсчетов: они играют роль обоснований для постановки исследовательских работ и только.

Это составляет до 14% на строительный капитал, если дополнительные исследования вопроса не внесут решительных исправлений в общие расчеты.

Большой проект включает следующее.

1) Две гидроустановки на порогах р. Ангары (ниже 660 км от истока): Долгопорожскую — мощностью в 1.500.000 квт. и Шаманскую — мощностью в 950.000 квт., а всего 2.450.000 квт. Возможная годовая отдача тока первой — 10.000 млн. квтч., второй — 6.500 млн. квтч., а всего 16.500 млн. квтч. Себестоимость тока первой до 0,2 коп. за квтч; второй — до 0,25 коп. квтч.

2) Железная дорога магистрального типа от ст. Тулун до пристани Усть-Кут на р. Лене с ветвью вдоль порогов до устья р. Илима. Длина дороги Тулун — Усть-Кут — 653 км; ветви — около 300 км. Дорога колонизационная и транзитная в Якутский район и Бодайбинский и Алданский золотопромышленные районы. Ветвь обслужит пороги, строительство, будущие заводы, лесные разработки низовьев Ангары и колонизацию, даст связь с Тунгусским каменноугольным бассейном и выход на Елисейскую ветвь северо-морского пути. Без дороги ни постройки, ни эксплуатация больших гидроустановок на Ангаре невозможны.

3) Заводы по электроплавке чугуна и электролизу железа плюс расширенные заводы по ферро-сплавам, сооружаемые вместо установок на истоках Ангары, имеющих по идее пробный характер.

4) Сырьевая база черной металлургии — Николаевский железорудный район; районы древесноугольного и каменноугольного топлива на Ангаре; месторождения подсобных материалов.

5) Заводы по производству алюминия в расширенном масштабе для Союза и экспорта на Восток.

6) Заводы по производству азотистых удобрений для сибирских, маньчжурских, японских, китайских рынков.

7) Ряд других заводов синтетической химии.

8) Заводы по переработке древесины бассейнов рек Ангары, Верхней Лены, Илима, Оки.

Порядок затрат на комплекс ангарских предприятий на порогах ориентировочно такой (в млн. руб.):

Две гидроустановки на порогах	400
Потребитель, горное и лесное дело, разведки	1.000
Жел. дор. Тулун — Усть-Кут с ветвью	100
Итого	1.500

Постройка может быть произведена в две очереди с затратами на первую до 1.000 млн. руб. и на вторую до 500 млн. руб.

Выше уже неоднократно подчеркивалось, что все изложенное представляет собой лишь некоторую общую идею исследований, дающую единство логики и целеустремленность для всей нашей исследовательской работы в Ленско-Байкальском районе. Исследовательскую работу в районе мы все равно ведем, даже сейчас. Нет сомнений, что мы затратим на исследования, в конце концов, весьма крупные суммы. Эти суммы будут заведомо меньше при принятии целостной программы, а сами исследования будут заведомо более продуктивны.

Малый проект требует на исследования относительно небольших сумм. Рудную базу мы уже сейчас исследуем, остается добавить сравнительно небольшие суммы на исследования гидроэлектрической части в дополнение к тем суммам, которые Главэлектро уже начало отпускать для этого дела. Необходимо лишь более солидно организовать работу, придав единство организации исследовательского и проектного дела, по

природе носящего комплексный характер, в связи с необходимостью одновременного изучения и энергетики и потребителя.

Исследования и проект первой части должны быть закончены в 4—5 лет.

Исследования второй части несравненно более сложны. Исключительная по дешевизне и количеству энергии порогов требует специальных научных исследований о потребителе, так как мировая практика не знает примеров подобных условий. Если себестоимость тока в 0,5 коп. за киловатт-час создает цветную металлургию, то каковы производственные возможности энергии в 0,2 коп. за киловатт-час?

В заключение приведем некоторые подсчеты о рентабельности использования энергии Ангары для нужд союзного рынка. Не помешает ли удаленность Ангары от европейских центров Союза использованию ее продукции для нужд европейских районов?

Проверим выгодность производства алюминия.

Наибольшая доля расходов при получении алюминия падает на получение окиси алюминия (до 36—37%). На втором месте стоят электроды (до 18—21%), на третьем месте стоит энергия (до 13—15%). Четвертое место занимает фтористые соли (8—11%). В стоимостях окиси алюминия, электродов, фтористых солей большую долю составляет транспорт равнообразного сырья, необходимого для этих производств, и транспорт окиси алюминия, электродов, фтористых солей к месту расположения алюминиевого завода. В занимающей наше внимание проблеме алюминиевого производства на Ангаре необходимо, прежде всего, подойти к сравнению транспортно-материальных показателей ангарского алюминиевого производства с существующими другими проектировками (например, Днепрострой). Это сравнение будет иметь решающее значение, так как фактор энергии может быть исключен: энергия и на Днестре и на первой Ангарской установке предполагается в одной цене.

Транспортно-материальные показатели различных вариантов алюминиевого производства на 1 тонну алюминия

Варианты производств	Сырье	Способ производства	Транспорт.-мат. показ. (тонно-км)
Днепрострой, I вар. все заводы на Днестре	Тихв. бокс.	Кузнецова-Жуковского	13.030
Днепрострой, II вар. окись алюм. на бокситах, металлург. завод на Днестре	"	"	18.430
Днепрострой, II вариант	"	Пенякова	15.690
Ангара, I вариант. все заводы на Ангаре	Маньчжуриты	Байер	14.783
Ангара III вар., часть заводов в Забайкалье, часть на Ангаре	"	"	12.003
Ангара, II вар., работа на каолинах, все заводы на Ангаре	Каолины	Пиритный способ	5.585

Для полной сравнимости следует учесть перевозки готового металла. Днепровский металл весь будет потреблен в европейских районах. Принимая для ангарского металла потребление в размере $\frac{2}{3}$ в европейских районах, остальное оставляем на Азию. Тогда при работах Ангары на маньчжуритах будем иметь (в тоннах):

	Днепр	Ангара
	15.700	12.000
	+ 1.000	+ 4.600
Итого . . .	16.700	16.600

Условия, как видим, ценные.

Для случая работы на каолинах решительное преимущество оказывается за Ангарой, но следует иметь в виду, что сведения о маньчжуритах еще не проверены и что пиритный способ обработки каолинов еще не изучен, а если он окажется практичным, то и Днепр может перейти на каолин.

По работам Комиссии генерального плана Госплана СССР для периода 1925/26—1940/41 гг.—намечается хронический недостаток меди. В промышленном потреблении для электрификации есть надежда с появлением алюминиевых сплавов повышенной электропроводности и прочности заменить часть меди алюминием. Это повышает интерес к возможности организовать алюминиевое производство именно на Ангаре. Элементарные расчеты показывают, что ни одна установка в СССР с ценой энергии в 0,75 коп. за киловатт-час не может конкурировать с Ангарой, если надежды на местное алюминиевое сырье оправдаются и если на „восточной“ установке будет дана энергия по 0,50 коп. за киловатт-час. Если же оправдаются предположения о цене энергии на Ангарских порогах в 0,25 коп., то никакая другая установка в СССР не может конкурировать с производством алюминия на Ангаре, а сырье для алюминия может быть пониженного качества, например, сланцы. Таким образом, опасения что удаленность Ангары от европейских центров помешает использовать ангарскую продукцию для общесоюзных целей могут не иметь места.

Что касается металлургии полиметаллов Нерчинского района, то конкурентными вариантами мест расположения заводов могут быть: Предбайкальский район и Кузбасс. Вариант расположения заводов на месте, в самом Нерчинском районе отпадает по следующим соображениям.

Район не имеет достаточного количества энергетических ресурсов. Обеспеченность лесами слабая, водной энергии не имеется в достаточном количестве и по достаточно низким ценам. Угольные ресурсы ненадежны. Организовать металлургию на Черновских копях при дистилляции невыгодно, так как в этом случае выгоднее возить рудные концентраты в Кузбасс, где нужно будет только расширить завод, а не строить заново. При всех суждениях о районировании заводов по металлургии полиметаллов следует иметь в виду, что громадные достижения заграничной, в особенности американской техники в деле обогащения сырых руд (в частности, методами селективной флотации), совершенно видоизменяют экономику цветной металлургии. Усовершенствование флотационных приемов обогащения позволяет самые сложные по составу полиметаллические руды обогащать в отношении содержания металла в руде, одновременно отделяя в рудоносной породе руды разных металлов, одну от другой. Для СССР это имеет особое значение, так как у нас нет ни одного полиметаллического района, где бы имелись отдель-

ные месторождения, обеспечивающие работу завода современного масштаба. Ни на Алтае, ни на Кавказе, ни в Нерчинском районе таких месторождений нет. В этих рудоносных провинциях мы имеем, как правило, лишь мелкие и недолговечные по времени возможной разработки месторождения, из которых каждое в отдельности может обеспечить работу лишь мелких заводов в течение 10—15 лет. Но одновременно с этим в каждой рудной провинции имеется достаточно большое общее число месторождений. Так как современные методы обогащения позволяют изготавливать транспортабельные рудные „концентраты“ с высоким содержанием металла, то становится возможным централизовать металлургию цветных металлов на небольшом числе крупных заводов, подвозя к ним концентраты непосредственно из рудных провинций. На самих же рудниках, при этих условиях должны быть поставлены лишь добыча сырой руды и ее обогащение.

Подсчеты, сделанные автором совместно с инж. Гуштуком, для перевозок полиметаллических концентратов показывают, что экономически целесообразны весьма большие расстояния перевозки концентратов по железным дорогам, если можно выиграть на стоимости энергии.

На пути следования нерчинских концентратов на запад расположены ангарская гидроэнергия, Черембасс и Кузбасс. Черембасс сразу исключаем по тем же мотивам, по которым ранее были исключены Черновские копи. Расчетное число тонно-километров перевозок рудного сырья для Кузбасса будет: $2,41 \times 3700 = 8925$ тонно-километров, для Ангары — $2,41 \times 1600 + 1740 = 5700$, т.е. разница в пользу Ангары будет — 3225 тонно-километров, что в ценностном выражении дает экономию в 17 р. 25 к. на тонну цинка; учитывая же большую дешевизну энергии на Ангаре, будем иметь экономию для Ангары до 53 рублей на тонну цинка для случая электролиза. Так как в Кузбассе предполаген большой завод для переработки алтайских руд, который нужно лишь расширять для переработки Нерчинских руд, то мы будем иметь экономию в пользу Кузбасса до 600 руб. на тонну цинка за счет уменьшения процентов на основной капитал и амортизацию. Таким образом, все же в пользу Ангары мы будем иметь значительную экономию. Все расчеты сделаны в предположении лишь малого масштаба работы Нерчинских рудников — до 10.000 тонн, считая на цинк. При росте масштаба до 30—35 тыс. тонн преимущества Ангары будут большими. Повидимому, наиболее рациональное решение нерчинской проблемы будет заключаться в том, что в первые годы, когда Кузбасский завод будет недогружен, он будет перерабатывать также нерчинские концентраты. В дальнейшем же, когда выяснится алюминиевая проблема и будет сооружена ангарская установка, цинковый завод следует создать на Ангаре. Пробный расчет калькуляции цинка на Ангаре дает цифру себестоимости в 386 р. 50 коп. за тонну, что обеспечивает при цене цинка в Москве в 510 руб. провоз и получение прибыли.

Свинцовый завод по переработке Нерчинских руд, повидимому, в целях единства хозяйства будет целесообразно поставить в одном месте с цинковым заводом. Себестоимость ангарского свинца будет около 443 р. 60 к. за тонну, что при цене на свинец в 466 рублей будет рентабельным, считаясь с тем, что сбыт свинца в большей части будет в Азии. Что касается рынков сбыта для нерчинских полиметаллов, то работы по генплану показали совершенную обязательность разработки этих месторождений. Что касается ферро-сплавов, то произведенные мною подсчеты указывают на экономическую целесообразность их выработки на Ангаре для нужд Сибири, Союза и экспорта на Восток.