

**В. В. Ведерников**

**К вопросу о начале промышленного переворота  
в Саксонии, Гарце, Нижней Венгрии и кабинетских округах Сибири  
в 20–50-х гг. XIX в.**

Среди истории отраслей металлургии Российской империи производство серебра изучено наименее. После монографии Карпенко 1963 г. в Западной Сибири исследователи изучали темы, смежные с промышленным производством в Алтайском горном округе (в дальнейшем – АГО). Знания о серебряно-свинцовой промышленности Нерчинского горного округа до сих пор, в основном, базируются на достижениях дореволюционной историографии.

Сопоставив уровень промышленного производства в ведущих центрах Европы с Алтаем, мы пришли к заключению, что в 20–50-е гг. качественного разрыва в техническом уровне в российском и европейском производстве серебра не было. Европейская промышленность развивалась в едином контексте, где тон в основном задавала Саксония.

Горнозаводская промышленность в России, сравнительно с другими европейскими государствами начала развиваться на семь-восемь столетий позднее, но во второй половине XVIII – первой половине XIX вв. Россия вышла в лидеры производства серебра в Европе<sup>1</sup>. На Алтае была заимствована саксонская плавильная технология, горные крепи делались по примеру Гарца, а разработка месторождений с 80-х гг. XVIII в. осуществлялась по венгерскому образцу.

Центром саксонской серебряноплавильной промышленности был Фрейберг. В Верхнем Гарце серебряноплавильные заводы находились в Клаустале, Альтенау, Лаутентале и Андреасберге. Главными центрами Нижней Венгрии были: Шемниц – «средоточие рудников венгерских», Кремниц и маленький город Нейзоль, основанный саксонскими рудокопами, поселившимися в Венгрии<sup>2</sup>.

Производство серебра представляло собой трехсложную технологию. Сначала руда расплавлялась, вручную удалялся верхний слой расплава (шлаки), чтобы сконцентрировать рудное серебро в полуфабрикате – роштейне (дословно – сырец). Эта плавка, открытая в 1555 г., получила постепенно широкое распространение, начиная с 1588 г.<sup>3</sup> Вторая часть – извлечение серебра из роштейна жидким свинцом или свинцевание. Третья часть – разделение серебра и свинца. В итоге получали серебро.

Свинцевание было сопряжено с огромной тратой топлива, которая возрастала по мере тугоплавкости руд. Отношение между серебром и свинцом по правилам, принятым в Сак-

---

Ведерников Виталий Валерьевич, к.и.н., доцент Алтайского института экономики.  
Эл. почта: vedernikov75@mail.ru

<sup>1</sup> Туннер П. Промышленность в России и в особенности ее железное производство. СПб., 1872. С. 1–3.

<sup>2</sup> О рудниках Венгрии // Горный журнал. 1825. № 5.

<sup>3</sup> Winkler K.A. Beschreibung der Freyberger Schmelzhuettenprozesse. Freyberg, 1837. S. 7.

ссии, было 128:1, в Венгрии 225:1, в Алтайских рудах не более 70:1<sup>1</sup>. На Алтае свинцевали чистым свинцом, поставляемым из Нерчинских заводов в объеме до 40 тыс. пудов в год, причем угорало серебра около трети.

Поэтому внимание Кабинета в первой четверти XIX в. было приковано к амальгамации<sup>2</sup>. Ртуть имеет свойство образовывать сплав или лигатуру с металлами, что получило название амальгамы, т.е. для получения металлического серебра не нужно тратить древесный уголь в больших количествах. В Саксонии амальгамация была введена с 1790 г. Так удалось сократить издержки на 60 % от стоимости обычной плавки. Амальгамация на предприятии в г. Хальсбрюке просуществовала до 1857 г.

Табл. 1.

**Доля амальгамации и обычной плавки  
в производстве серебра в Саксонии в 1826–1838 гг.**

Год	Добыто руды, центнеров	Проплавлено руды, центнеров		Амальгамировано руды, центнеров		Произведено серебра, марок	Выплавлено серебра, марок		Амальгамировано серебра, марок	
		абс.	%	абс.	%		абс.	%	абс.	%
1826	171274	100914	59	70359	41	55023	26961	49	27802	50,5
1830	203531	126302	62	77229	38	65176	35001	53,6	30175	46,3
1835	190735	125450	65,8	65284	34,2	62874	35979	57,2	26894	42,8
1838	175401	102453	58,4	72947	41,6	64488	34835	54	29652	46

Kalender für den Sächsischen Berg- und Hüttenmann. Dresden, 1828, 1833, 1837, 1840.

**Примечание:** Около 0,5 % серебра получалось путем особой операции, зейгерования, но в таблице это не указано. Марка – это мера веса в Саксонии. Вообще, до 1870 г. в германских землях существовали разные меры веса.

Отношение руд, отправляемых в плавку, к рудам, идущим на амальгамацию, равнялось 3:2, причем старались, чтобы половина серебра получалась в результате плавки, половина – через амальгамацию. Источник указывает, что руды для амальгамации брались на 30 % богаче содержанием свинца, чем предназначенные к проплавке.

Постепенно производство привело к вырубке леса в ближайших к заводам местах, в Саксонии в 1820-е гг. это заставило обращать внимание не только на каменный уголь, но и на бурый уголь плохого качества и даже торф как на топливо для печей. С 1823 г. уголь стал главным материалом на Фрейбергских плавильнях<sup>3</sup>.

В Гарце каменный уголь применяли при сырой плавке, но при первом удобном случае от его употребления сразу отказывались. Помимо угля использовали сучья

<sup>1</sup> Гегемейстер. Статистическое обозрение Сибири. СПб, 1854. С. 222–223.

<sup>2</sup> См. подробно: Ведерников В.В. Амальгамация: почему на Алтае в первой трети XIX в. не состоялась альтернатива обычной серебряной плавке? // Современное историческое сибиреведение XVII – начала XX вв. Вып. 2. Барнаул, 2008. С. 68–77.

<sup>3</sup> Winkler K.A. Beschreibung... S. 14–16.

больших деревьев и мелкий лес. В 1839 г. бурями повалило столько леса, что его было достаточно для действия плавильных печей, и уголь не использовали <sup>1</sup>.

В 1836 г. на Гавриловском заводе АГО провели опытную плавку убогих салаирских руд каменным коксом, но результаты оказались невыгодными, поэтому опыты были свернуты <sup>2</sup>. В начале 1850-х гг. в АГО было открыто около 50 месторождений угля, среди которых Бачатское было самым крупным. В 1852 г. была проведена еще одна опытная плавка салаирских серебряных руд на Гавриловском заводе каменным углем в Мансфельдских (отражательных) печах. Угар серебра снова превзошел предельно допустимые цифры <sup>3</sup>.

Табл. 2.

**Затраты времени и горючего материала  
на расплавку 1000 пудов руды в 30-х гг. XIX в.**

Местонахождение заводов	суток	Древесного угля (фунтов)
Кольвано-Воскресенские	4,0	34666
Фрейберг (Саксония)	11,3	25454
Сало (Швеция)	11,8	33002
Шемниц (Венгрия)	12,5	17000
Кремниц (Венгрия)	8,0	26310

Источник: ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3514. Л. 5.

При сравнении производств бросается в глаза, что на Алтае в печах поддерживали избыточный жар, плавку стремились закончить быстрее, не считаясь с расходом древесного угля. С другой стороны, это было оправдано тугоплавкостью алтайских руд и стремлением избежать больших угаров.

В Саксонии угары серебра были в 3–4 раза меньше, чем на Алтае. Угар – это разница между количеством рудного серебра и серебра выплавленного, который достигал на Алтае 44 %. Это был брак, который и в те времена казался громадным. В Саксонии угар достигал 8–10 %. За счет чего же саксонским металлургам удавалось показывать низкие цифры производственного брака?

Число рудников в Саксонии в конце 1820-х гг. составляло около 600, из которых 50 % были частными, 45 % принадлежали сообществам горняков и 5 % – королю, а серебropлавильные заводы – исключительно королю. Рудники сдавали на заводы руду обогащенную, толченую. При обогащении утрачивалось от 30 до 50 % рудного серебра. При взятии проб сложилась такая процедура, как ремедиум, т. е. занижение содержания серебра в руде, исходя из расчета, что оно будет растрчено входе плавки. Саксонские угары не учитывали растрат рудного серебра при обогащении и

<sup>1</sup> О серебropлавильном производстве Верхнего Гарца... С. 72.

<sup>2</sup> Центр хранения архивного фонда Алтайского края (ЦХАФ АК). Ф. 2. Оп. 1. Д. 1835. Л. 109 об. – 110 об., 112, 116, 117–119, 120–123.

<sup>3</sup> Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 468. Оп. 19. Д. 502. Л. 128.

в результате ремедиума. В целом, растраты рудного серебра примерно равнялись алтайским угарам.

Согласно некоторым данным, алтайские предприятия Кабинета давали 100 % чистой прибыли на затраченный капитал, благодаря крепостному праву. Заводы АГО давали 200 % на затраченный капитал и потому, что содержащиеся в серебре 2,5–4 % золота давали две трети его стоимости. В противном случае Алтайские заводы терпели бы убытки или же давали небольшие прибыли. Алтайские предприятия сильно зависели от поставок Нерчинского свинца, без которого не могли действовать. **Алтайские заводы своими прибылями покрывали убытки заводов Нерчинских.** Этот принцип является основанием утверждать, что **до 1850 г.**, когда поставки нерчинского свинца на Алтайские заводы прекратились, **существовал единый кабинетский производственный комплекс.**

В 20-е гг. XIX в. в ведущих сереброплавильных центрах Европы – Гарце, Саксонии и Нижней Венгрии – ускоряются темпы нововведений. Как правило, начало промышленного переворота связывают с внедрением паровых двигателей, что верно. Но все началось с частичных улучшений всех отработанных десятилетиями, если не столетиями технологий.

На Алтае долгое время надеялись заменить плавку амальгамацией. Начав опыты в 1818 г., в 1824 г. главный начальник Колывано-Воскресенских заводов П.К. Фролов уже резко отрицательно отзывался о пользе амальгамации. Более того, он отклонял предложения подчиненных об улучшениях технологии, а те жаловались на Фролова петербургскому начальству<sup>1</sup>.

Вообще, время Фролова характеризуется как эпоха строгих, но справедливых порядков. Никаких изменений в горном деле и металлургии не было<sup>2</sup>. Потеря серебра в угаре составляла в 1795–1803 гг. 180 пудов (15 %), в 1809–1815 гг. – 250 пудов (20 %), а в 1825–1830 гг. – более 580 пудов (36,7 %)<sup>3</sup>. Таков был процент производственного брака, притом, что проплавлялось огромное количество руды от 7 до 8 млн. пудов ежегодно. В период аренды количество добываемой ежегодно руды было сокращено вдвое, до 3,5 млн. пудов при сохранении производительности на уровне 1000 пудов серебра в год.

Табл. 3.

### Сереброплавильное производство на Колывано-Воскресенских заводах в 1828–1833 гг.

Завод	1828 г.		1829 г.		1830 г.		1831 г.		1832 г.		1833 г.	
	Пуд	%	Пуд	%	Пуд	%	Пуд	%	Пуд	%	Пуд	%
Барнаульский	328	32,8	366	36,6	330	33	349	33,5	309	30,3	288	28,1

<sup>1</sup> ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3273. Л. 186.

<sup>2</sup> Голубев П. Горное дело и хозяйство Кабинета // Алтай: Историко-статистический сборник по вопросам экономического и гражданского развития Алтайского горного округа. Томск, 1890. С. 375.

<sup>3</sup> ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 3273. Л. 186.

Павловский	220	22	169	16,9	143	14,3	217	20,9	177	17,4	187	18,1
Сузунский							14	1,4	68	6,8	41	4
Локтевский	218	21,8	238	23,8	232	23,2	224	21,5	204	20	249	24,2
Змеевский	158	15,8	181	18,1	225	22,5	205	19,7	235	23	231	22,4
Гавриловский	39	3,9	21	2,1	49	5	30	3	26	2,5	33	3,2
Гурьевский	34	3,4	22	2,2	20	2						
ИТОГО:	1000	100	1000	100	1001	100	1041	100	1021	100	1032	100

**Источник:** ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1029. С. 521 об. – 522.

**Примечание:** С 1831 г. Министерство финансов отменило плавку убогих Салаирских руд на Гурьевском заводе из-за угаров, окончательно сделав этот завод предприятием черной металлургии. Одновременно, в этом же году на Сузунском медеплавильном заводе стали обрабатывать продукты медной плавки, содержавшие небольшое количество серебра. До этого времени серебрястые продукты отправлялись на другие заводы округа для дальнейшего оборота.

Так выглядела статистика производства серебра на Нерчинских заводах.

Табл. 4.

#### Производственный процесс на заводах НГО в 1839 г.

Завод	Руд расплавлено, пуд	Получено металла, пуд			
		серебра		свинца	
		абс.	%	абс.	%
Нерчинский	62.710	27	14	3244	33,5
Дучарский	160.828	51	26	3584	37
Кутомарский и Екатерининский	171.610	53	27	250	2,5
Александровский	66.500	20	10	278	3
Газимурский	66.150	18	9	1338	14
Шилкинский	119.105	27	14	990	10
Итого	646.903	196	100	9684	100

**Источник:** ГАЧО. Ф. 31. Оп. 1. Д. 1274. Л. 35 об. – 38.

Наряд всего в 200 пудов лежал на семи сереброплавильных заводах НГО, в то время как отдельно взятый завод на Алтае, такой как Павловский или Локтевский, имели годовой наряд, превышавший 200 пудов.

На Алтае, как и в НГО к началу аренды было известно до 400 мест добычи, но в каждом округе добыча руды велась из 15 рудников. Алтайские руды были значительно богаче, представляли собой жильные месторождения, в то время как в НГО залежи представляли собой рудные гнезда, которые быстро истощались разработками. На Алтае основную массу руд доставляли Зырянковский, Змеиногорский и Салаирский рудники, которые разрабатывались непрерывно. В НГО малейшее препятствие в добыче руд было основанием прекращения работ на одном руднике, но тогда они усиливались на другом. Главные месторождения НГО были не только не истощены, но и вообще мало исследованы<sup>1</sup>. На Алтае из 3500 тыс. пудов руды выплавляли 1 тыс. пудов серебра, Нерчинские заводы плавил 650 тыс. пудов руды (в пять раз меньше) при наряде в 200 пудов.

Падало содержание серебра в рудах, рос производственный брак и вместе с ним, растраты нерчинского свинца и, главное, затянувшаяся пауза с внедрением технических усовершенствований, – все это на фоне начавшегося в сереброплавильных центрах Европы промышленного переворота ставило управляющего Кабинетом в щекотливое положение.

Граф Д.А. Гурьев оказался неумелым менеджером, зато он преуспел в интригах, одна из них – навязывание аренды Кольвано-Воскресенского и Нерчинского округов министерству финансов. Главная причина аренды состояла в неспособности Кабинета управлять вопросами технического прогресса отрасли, и он передает управление отраслью в ведомство Министерства финансов.

Именно министерство финансов проводит улучшения. Предпринимается попытка составлять шихты (рудные смеси для плавки), исходя из химического состава руд. Применялся тот же тактический рисунок, что и в Западной Европе – добиться увеличения прибыли внедрением массы мелких улучшений, которые и выводили промышленность на новый уровень.

Чем же подталкивалось стремление улучшать технологии? Главная проблема, перед которой встали все старые металлургические центры – исчерпание лучшей части месторождений и обеднение руд. Фрейбергские серебряные руды были «сухими», т. е. без содержания свинца, что сближало их по свойству с алтайскими. Венгерские руды по сравнению с саксонскими были более бедными, тугоплавкими, они содержали золото, как и алтайские руды. Общим для руд этих регионов были незаметные для глаза мелкозернистые включения самородного серебра. Поэтому, механическое обогащение руды состояло в ее толчении до состояния муки и промывке полученных шламов на специальных верстаках. Это обогащение началось в Саксонии с 1507 г.<sup>2</sup> и распространилось во всех центрах серебряного производства в Европе, попало оно и на Ал-

---

<sup>1</sup> Павлуцкий. Краткое описание серебро-свинцовых рудников, разрабатываемых в Нерчинском горном округе // Горный журнал. 1870. № 4. С. 358.

<sup>2</sup> *Kalender für den Sächsischen Berg- und Hüttenmann*. Dresden, 1828. S. 163–164; Пашке. Обогащение руд Верхнего Гарца // Горный журнал. 1842. Ч. I. С. 226–249; Он же. Обогащение руд в Саксонии // Горный журнал. 1842. Ч. II. С. 89–91.

тай, где в 1788–1790 гг. было усовершенствовано по примеру Нижней Венгрии и действовало на Змеиногорском руднике еще в 20-е гг. XIX в.

А вот руды Верхнего Гарца были рассеяны в породе в виде более или менее сплошных масс. Поэтому в 1826 г. там отказались от саксонского толчения, обогащение руды претерпело резкие существенные перемены. Здесь перешли к замытию руд между валками и ввели отсадочные решета, где сортировали руды по величине зерна способом погружения в чан с проточной водой. Верхний Гарц прославился своим образцовым для той эпохи обогащением<sup>1</sup>. На верхнем Гарце руда, добываемая из рудников, сокращалась обогащением в 7½ раз, общая потеря серебра достигала 7 % и свинца – 12 %. Общее сокращение массы в Венгрии доходило до 4, в Богемии – до 6 раз<sup>2</sup>.

По сходству руд гарцевская метода была заимствована на Нерчинских заводах. С 1830 г. главным начальником Нерчинского горного округа становится Татаринов, а он обучался механическому обогащению за границей. В этот год на рудниках НГО приступили к возведению толчей и отсадочных решет. Внедрение шло не всегда успешно, но когда в 1835 г. НГО посетил с ревизией начальник штаба корпуса горных инженеров К.В. Чевкин, он застал в значительной степени развитое механическое обогащение. Чевкин, горячо приветствовавший любые технические нововведения, «отозвался об успехе обогащения руд в Нерчинском округе как заслуживающим полную признательность»<sup>3</sup>. Это притом, что перед Чевкиным предстала действительно плачевная картина: он нашел недостатки по всем частям технической, распорядительной и особенно хозяйственной. Но, тем не менее, Нерчинский округ по обогащению руд даже поставил в пример Алтаю.

На Кадаанском и некоторых других рудниках НГО были устроены обжигательные печи для устранения твердости руд. Полную картину результатов всех частных опытов обогащения было весьма сложно составить.

Надо сказать, опыты удались: утрачивалось лишь 6 % серебра, было выделено 42 % пустой породы, почти на половину уменьшились угары, расход угля и других припасов, неизбежных при плавке. Поэтому Чевкин способствовал тому, чтобы в 1836 г. «для осмотра заграничных сереброплавильных производств и для исследования полезных заводам Нерчинским учреждений» за границу был отправлен горный инженер капитан Ковригин. Ему было поручено обратить внимание на заграничные обогатительные устройства и на ход мокрого обогащения. По возвращении в 1838 г. Ковригин предоставил министру финансов собственные соображения о применении к нерчинским рудам обогатительных устройств Гарца, Саксонии и Венгрии. В октябре того же года Ковригин уже возводил новые устройства по обогащению руд на нерчинских рудниках.

От механического обогащения руд на Алтае отказались, не считая небольших опытов, которые за период аренды повторялись дважды. Плавка удостоилась главного внимания. Императору поступило заграничное предложение о плавке серебря-

---

<sup>1</sup> Грюнер. Об обработке руд золотистого серебра в Нижней Венгрии. // Горный журнал. 1837. Ч. III.; Пишке. Обогащение руд Верхнего Гарца // Горный журнал. 1842. Ч. I. С. 226–249; Он же. Обогащение руд в Саксонии // Горный журнал. 1842. Ч. II. С. 89–91.

<sup>2</sup> Государственный архив Читинской области (ГАЧО). Ф. 31. Оп. 1. Д. 2323. Л. 29–30.

<sup>3</sup> ГАЧО. Ф. 31. Оп. 1. Д. 2323. Л. 4.

ных руд галуберовой солью. Эти опыты плавки руд с горькой озерной солью проводились в 1839 г. на всех сереброплавильных заводах Алтайского округа <sup>1</sup>.

Кристаллизация веркблеев по способу Паттинсона продолжалась в Барнауле в 1841 г. и была введена в валовое производство в 1842 г. <sup>2</sup> Этот способ принес значительную пользу, и в 1843 г. его распространили на всех заводах АГО. Эта работа состояла в переплавке продуктов в чугунных котлах, где они охлаждались при непрерывном помешивании металла и давали застывший кристаллический свинец, и жидкий сплав, содержащий серебро.

С 1845 г. серебро стали извлекать в малых горнах, устроенных при двух смежных шахтных печах. До того как попасть в Россию, этот способ распространился во всех металлургических центрах Европы <sup>3</sup>. В 1843 г. этот способ по положению Горного совета был внедрен на всех заводах, кроме Гавриловского. Угар серебра упал с 50 % до 47 %, иногда этот показатель достигал рекордно низкой отметки 44 % <sup>4</sup>. Благодаря внедрению всех трех способов угар удалось снизить на 10 %.

Таким образом, в период аренды на заводах АГО был достигнут определенный технический прогресс, алтайская промышленность тогда шла в ногу с ведущими европейскими центрами. Причиной прекращения аренды стала неудовлетворенность Кабинета результатами деятельности арендатора. В целом современные исследователи положительно оценивают ее итоги. В Саксонии паровые двигатели появляются сначала на водоотливе и подъеме руд, а не на сереброплавильных заводах. Причину, видимо, следует видеть в том, что все заводы в Саксонии представляли собой собственность короля, и его чиновники проявляли осторожность. Неслучайно паровая машина впервые появилась на водоотливе Зырянковского рудника. Эту модель внедрения паровых машин использовал в 1883–1892 гг. начальник АГО Н.И. Журин. Паровые машины использовались на водоотливе в рудниках.

Но черты отставания на Алтае наметились уже в период аренды. Важнейшую роль здесь сыграл субъективный фактор, а именно маленькое жалование и плохие условия службы для большинства горных инженеров. Отсюда – инерция мышления, неверие начальства в способность русских горных инженеров продвигать нововведения. Одной из причин справедливо считали то, что предложения выдвигались людьми посторонними, мало знакомыми со свойствами алтайских руд.

После аренды никто из чинов Кабинета вплоть до 1881 г. не посещал горные округа Сибири, даже несмотря на реформу 1861 г. В результате аренды Кабинет окончательно утратил умение управлять промышленностью. Он ничего не делал для приспособления алтайской промышленности к новым условиям после 1861 г.

Показательно сопоставление двух следующих примеров. Управляющий Змеевским заводом И. Полетика в 1846 г. высказал оригинальную идею обогащения тяжелошаптовых руд путем толчения, смешивания с угольной мелочью и накаливания сильным жаром. После остывания массу помещали в воду, в которой барит легко растворял-

---

<sup>1</sup> ЦХАФ АК. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1692. Л. 95–120, Д. 4126. Л. 19–22.

<sup>2</sup> Там же. Д. 4128. Л. 15–22.

<sup>3</sup> *Юосса 1-й*. Некоторые замечания относительно горнозаводского дела в Саксонии в настоящее время // Горный журнал. 1851. Ч. I. С. 44–50.

<sup>4</sup> ЦХАФ АК. Д. 4361. Л. 60–60 об., 189.



ся, а содержание серебра, наоборот, увеличивалось. Только лишь спустя два года Полетике удалось выстроить в Барнауле опытную печь и провести несколько опытов. «Начальство отнеслось ко мне с недоверчивостью; средства для продолжения опытов не были мне даны»<sup>1</sup>, – писал Полетика. Уехав с Алтая и став редактором Горного журнала, он сохранил убеждение в выгодах опыта, что и высказал в своей статье, которая была потом переведена и опубликована целиком или в виде извлечения в нескольких немецких технических журналах.

Примерно в это же самое время в 1859 г. академик Беккерель в Париже открыл новый способ извлекать серебро из руд «посредством электрохимического действия без всякого плавильного производства» и подтвердил обработкой 125 пудов перуанской руды. С Алтая Беккерелю были отправлены 30 пудов алтайских руд. Проведя над ними опыты, академик выяснил, что расходы на получение золота и серебра не превосходили третьей части цены этих металлов. Но такие же результаты давала и плавка руд на Алтае. Способ Беккереля не был внедрен ввиду изобилия на Алтае горючего материала<sup>2</sup>. На Алтае тоже проводились опыты по методу Беккереля. В среде алтайских горных инженеров устанавливалось скептическое отношение к способам такого рода, которые якобы годились только для лаборатории.

Между тем на сахарных заводах Западной Европы для извлечения сахара использовался барит, получаемый посредством накаливания баритовых руд углем. Технология была отработана во Франции. Впервые это ноу-хау предложил русский инженер Иван Полетика на страницах русского технического журнала.

Подведем некоторые итоги. В 20–50-х гг. XIX в. Алтай в техническом отношении не отставал от Саксонии, Нижней Венгрии и Гарца, чья промышленность также находилась на мануфактурной стадии развития. Хотя в течение второй четверти XIX в. различия и нарастали, говорить о принципиальной отсталости Алтая не приходится. Совершенствовались технологии, но не было и решительного рывка. Что же касается Нерчинских заводов, проблема их хронических убытков заимствованиями передового обогащения так и не была решена.

---

<sup>1</sup> ЦХАФ АК. Д. 1956. Л. 182–182 об.

<sup>2</sup> Там же. Д. 4142. Л. 1 – 26 об.