

## ЗАВОДЫ ПРИУРАЛЬЯ XVIII-XIX ВВ., РАБОТАВШИЕ НА РУДАХ ПЕРМСКИХ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ. ОТВАЛЫ ИХ РУДНИКОВ

Впервые сведены воедино сведения о старых медеплавильных заводах Западного Урала и Поволжья, работавших на медистых песчаниках, их выработке и объемах отвалов рудников, обеспечивавших заводы медными рудами. Подсчитаны ресурсы и стоимость меди в отвалах.

*Ключевые слова:* выщелачивание, медеплавильный завод, медистый песчаник, медь, отвалы, рудник, Приуралье.

**DOI: 10.17072/chirvinsky.2022.278**

Пермская меденосная красноцветная формация Приуралья, объединяя толщи уфимского, казанского и татарского ярусов, протягивается западной Урала на более чем 2 000 км. Проявления меди пермской красноцветной формации образуют три полосы [2,5,7,9] – Вятско-Камскую, Пермскую и Уфимско-Оренбургскую (рис.). В XVIII-XIX веках медные руды медистых песчаников этих полос переплавлялись на 62 медеплавильных заводах (табл. 1).

Крайние западные поля разрабатывавшихся проявлений находятся в пределах протягивающейся в СЗ направлении на 400-450 км при ширине до 150 км Вятско-Камской меденосной полосы. Они представлены *Вятско-Камскими кластерами разрабатывавшихся проявлений*. Рудопроявления меди Вятско-Камских кластеров находятся на территории современных республик Удмуртии и Татарстан, Кировской области, и западных районов Пермского края. Наибольшее количество проявлений меди Вятско-Камской меденосной полосы связано с отложениями верхнеказанского подъяруса верхнебиармийского отдела ( $P_2$ ) пермской системы, меньшее – с осадками уфимского яруса приуральского отдела нижней перми ( $P_1$ ).

Ближе к Уралу, располагаются *Пермский и Верхнекамский кластеры разрабатывавшихся проявлений* Пермской меденосной полосы, простирающейся субпараллельно Уралу и Каме от поселка Пильва на севере до широты пос. Куеда на юге. Здесь проявления приурочены к отложениям шешминской свиты уфимского яруса приуральского отдела ( $P_1$ ). В бассейне р. Яйвы на севере признаки оруденения встречаются

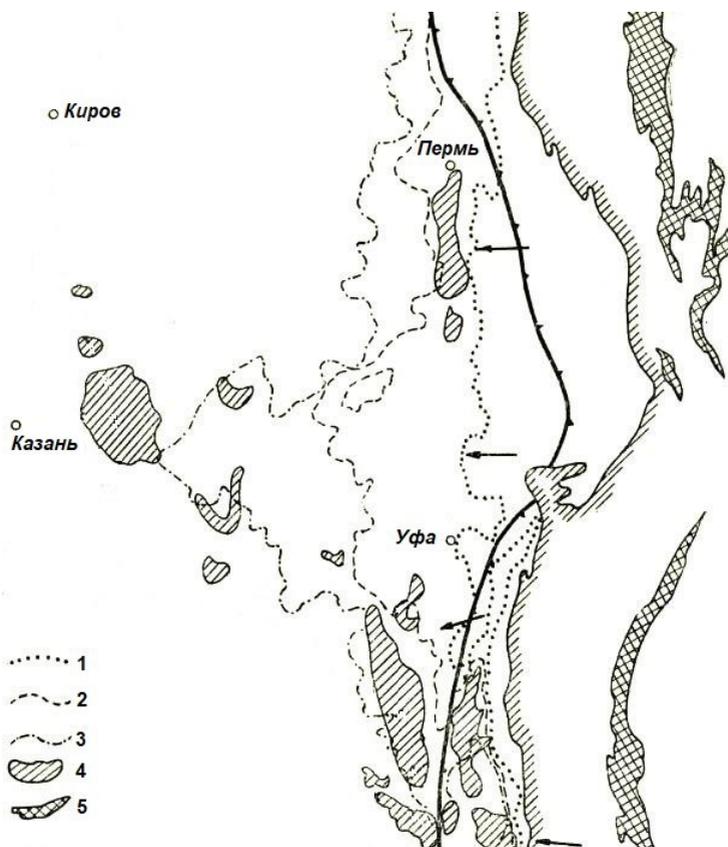


Рис. Локализация меденосных площадей Приуралья по [5], с изменениями. Не показан Верхнекамский кластер Пермской меденосной полосы. Восточные границы распространения ярусов: 1 – уфимского; 2 – казанского; 3 – татарского. Площади: 4 – меденосные (по М.И. Липовскому, Л.М. Миропольскому, В.А. Полянину и др.); 5 – зеленокаменных комплексов Урала

также в породах верхней части соликамской свиты. Между селами Калинино и Барда наряду с шешминским оруденением выявлены медепроявления в белебеевской свите казанского яруса биармийского отдела (Р<sub>2</sub>). Проявления медных руд, относящихся, как отмечено в предыдущем абзаце, уже к Вятско-Камской полосе отмечены также в белебеевских отложениях западной части Пермского края.

Южнее Пермского расположены кластеры разрабатывавшихся проявлений Уфимско-Оренбургской меденосной полосы, протягивающейся на 600 км через Республику Башкортостан и уходящей

юго-восточной Оренбурга. Проявления приурочены преимущественно к отложениям биармийского (верха) и татарского отделов ( $P_2 - P_3$ ).

В XVIII – XIX вв. руды месторождений медистых песчаников проплавливались, как сказано выше, на 62 медеплавильных заводах (табл. 1). Заводы выплавляли медь из окрестных рудников:

1) **32 пермских медеплавильных завода** использовали руды Пермской меденосной полосы, действовали с 1630 по 1902 гг. За все время действия получено 5 952 159 пудов меди или 97 449 т (годовая производительность 61 648 пудов или 1 010 т/год);

2) **15 медеплавильных заводов**, расположенных на территориях современных Татарии (11 заводов), Удмуртии (2) и Кировской области (2), переплавляли руды Камско-Вятской меденосной полосы, действовали с 1689 по 1882 гг.; за все время действия выплавлено 582 753 пуда меди, или 9 546 т (годовая производительность 6 866 пудов или 112 т/год);

3) **15 медеплавильных заводов Башкирии** пользовались рудами Уфимско-Оренбургской меденосной полосы (башкирскими и Каргалинских рудников Оренбуржья), действовали с 1732 по 1913 гг.; за все время выплавлено 6 778 979 пудов меди или 111 043 т (при производительности 51 341 пуд/год или 841 т/год).

Таблица 1

*Медеплавильные заводы Вятско-Камской, Пермской и Уфимско-Оренбургской меденосных полос по [3, 7]*

Название завода	Основание, год	Закрытие, год	Существование, лет	Выплавл. меди за все время, пуд	Производительность, пуд/год
<b>Вятско-Камская меденосная полоса</b>					
Республика Удмуртия					
Бемьшевский	1755	1882	127	130 000	1 024
Варзино-Алексеевский	1760	1823	63	10 503	167
Всего по Удмуртии			190	140 503	1 191
<b>Вятско-Камская меденосная полоса</b>					
Кировская область					
Пыжманский	1763	1805	42	40 395	962
Шурминский	1732	1795	63	45 841	728
Всего по Кировск. обл.			105	86 236	1 689

Название завода	Основание, год	Закрытие, год	Существование, лет	Выплавл. меди за все время, пуд	Производит-сть, пуд/год
<b>Вятско-Камская меденосная полоса</b>					
<b>Республика Татарстан</b>					
Анцубский	1728	1743	15	6 873	458
Берсутский	1749	1806	57	13 429	236
Богословский	1759	1862	103	33 700	327
Елабужский	1725	1735	10	500	50
Ирнянский	1766	1772	6	442	74
Иштеряковский	1751	1850	99	12 484	126
Кукморский	1741	1852	111	50 000	450
Саралинский	1689	1735	46	600	13
Спасский	1762	1767	5	400	80
Таишевский	1743	1851	108	222 633	2 061
Шильвенский	1734	1869	135	14 953	111
Всего по Татарстану			695	356 014	3 986
Итого по полосе			990	582 753	6 866
<b>Пермская меденосная полоса</b>					
<b>Пермский край</b>					
Анинский (к)	1760	1788	28	78 100	2 789
Ашапский	1744	1869	125	204 300	1 634
Балахонцевский	1736	1737	1	81	81
Бизярский	1741	1863	122	1 214 639	9 956
Бымовский	1737	1899	162	368 552	2 275
Висимский	1737	1786	49	83 854	1 711
Григоровский	1630	1634	4	500	125
Давыдовский	1725	1742	17	1 165	69
Добрянский	1754	1794	40	56 295	1 407
Егошихинский	1724	1788	64	159 201	2 488
Иргинский	1728	1769	41	82 151	2 004
Кунгурский	1712	1718	6	400	67
Курашимский	1742	1862	120	1 214 639	10 122
Мазуевский	1711	1712	1	11	11
Мотовилихинский	1738	1863	125	214 700	5 112
Нытвенский	1756	1788	32	38 400	1 200

Название завода	Основание, год	Закрытие, год	Существование, лет	Выплав. меди за все время, пуд	Производит-сть, пуд/год
Пожевский	1758	1786	28	39 200	933
Пыскорский	1724	1820	96	157 000	1 635
Пыскорский 1-й	1635	1657	22	1 000	45
Романовский	1716	1723	7	200	29
Суксунский	1724	1760	36	24 000	667
Таманский	1726	1773	47	21 965	467
Троицкий	1731	1770	39	50 520	1 295
Уинский	1749	1862	113	111 121	983
Хохловский	1757	1777	20	5 000	250
Чермозский	1763	1779	16	9 000	563
Шаквинский	1743	1772	29	35 086	1 210
Шермеитский	1759	1862	103	109 524	1 063
Юговской Верхний	1740	1892	152	661 346	4 351
Юговской Нижний	1736	1902	166	696 154	4 194
Юговской-Кнафский	1732	1872	140	269 687	1 926
Юго-Камский	1748	1793	45	44 368	986
Итого			1 996	5 952 159	61 648
<b>Уфимско-Оренбургская меденосная полоса</b>					
<b>Республика Башкортостан</b>					
Архангельский	1753	1891	138	1 053 125	7 631
Архангельский (Шаранск.)	1754	1809	55	35 000	636
Благовещенский	1757	1899	142	646 400	4 552
Богоявленский	1752	1887	135	135 315	1 002
Верхоторский	1759	1913	154	1 600 000	10 390
Вознесенский	1756	1774	18	44 383	2 466
Воскресенский	1745	1895	150	1 630 000	10 867
Кананикольский	1753	1871	118	349 032	2 958
Коринский	1732	1817	85	38 667	455
Курганский	1763	1768	5	98	20
Покровский	1757	1773	16	32 513	2 032
Преображенский	1750	1909	159	992 600	6 243
Троицкий верхний	1754	1866	112	78 821	704
Троицкий нижний	1760	1862	102	82 901	813

Название завода	Основание, год	Закрытие, год	Существование, лет	Выплавл. меди за все время, пуд	Производит-сть, пуд/год
Усень-Ивановский	1761	1866	105	60 124	573
Итого:			1 494	6 778 979	51 341
Итого по всем полосам			3 680	13 313 891	119 855

#### Примечания.

1. Заводы часто имели не одно название. Синониму не привожу из-за недостатка места.  
2. Время существования заводов не означает время их действия. Ежегодно заводы простаивали: весной и осенью из-за распутицы и связанных с этим отсутствием или недостатком подвезенных руд, леса, угля, огнеупоров и флюсов; в связи с отсутствием воды (засушливым летом или зимой – из-за сработки заводских прудов; из-за занятости рабочих на сельхозработах – сенокос и т.п.). Не работали заводы и при форс-мажорах: во время эпидемий, после пожаров или бунтов.

По неполным сведениям, за все время существования медеплавильных заводов Приуралья было выплавлено 13 314 891 пуд или 218 088 т меди. При товарном содержании ее в рудах 2% получим, что для получения такого количества меди необходимо было проплавить 10 904 400 т руды.

Согласно штатам Пермских горных заводов 1826 г. [8] при проходке одной кубической сажени горной выработки в медистых песчаниках извлекалось 1 260 пудов горной массы. При средней мощности рудного слоя 4 вершка (17,6 см) мы получим, что в 1 260 пудах (20,6 т) горной массы находилось 103 пуда (1,7 т) руды. В современных единицах это 18,9 т пустой породы, идущей в отвал, и 1,7 т руды. Таким образом, соотношение весов «руда/пустая порода» в пермских медистых песчаниках равняется 1:11. Получаем, что при 10 904 450 т проплавленной руды соответствующее этому количество пустой породы, отправленной в отвалы, составит 119 948 950 т (табл. 2).

По результатам съемочных и геолого-поисковых работ 1929-1990-х гг. содержание меди в отвалах колеблется от следов до 10-19%. Разброс значений объясняется тем, что на забое при свечах отбор руд затруднителен. Рудоразборкой занимались на поверхности т.н. «малолеть» – подростки и дети, которых учили искать окисленные медные руды, т.е. песчаники зеленоватых и голубоватых оттенков. Песчаники с сульфидами (главным образом с халькозином) цветом не выделялись и оставались в отвалах, постепенно окисляясь и приобретая яркие цвета. Их малолеты отбирали при повторных разборах тех же отвалов.

Таблица 2

*Объемы отвалов медных рудников Вятско-Камской, Пермской и Уфимско-Оренбургской меденосных полос*

Полоса, регион	Выплавлено меди, т	Объем проплавленн. руд, т	Объем пустых пород, т
Вятско-Камская, в том числе:			
– Кировская область	1 413	70 650	777 150
– Удмуртия	2 302	115 100	1 266 100
– Татарстан	5 832	291 600	3 207 600
Пермская	97 499	4 874 950	53 624 450
Уфимско-Оренбургская	111 043	5 552 150	61 073 650
Итого	218 088	10 904 450	119 948 950

Наиболее часто констатируемые в отвалах содержания меди находятся в пределах 0,1 – 0,5%. Извлечение меди из таких руд может быть рентабельным при использовании методов выщелачивания [6]. Стоит ли шкурка выделки, можно сказать только после определения количества меди в отвалах. Имея данные в виде объемов отвалов и размаха средних содержаний от 0,1 до 0,5%, сделать это не составит особого труда. Руководствуясь принципом *«надейся на лучшее, но готовься к худшему»*, используем для подсчета ресурсов минимальное содержание меди в породах отвалов, т.е. 0,1% (табл. 3). Цены за тонну меди на Лондонской бирже за пятилетие 2016-2021 гг. колебались от 5 862 до 10 652 американских долларов за тонну. Используя упомянутый принцип, примем цену меди \$ 5 862 (табл. 3).

Таблица 3

*Ресурсы меди в отвалах медных рудников Вятско-Камской, Пермской и Уфимско-Оренбургской меденосных полос*

Полоса, регион	Объем пород отвалов, т	Ресурсы меди, при сод. 0,1%, т	Стоимость, ресурсов, \$.
Вятско-Камская, в том числе:			
– Кировская область	777 150	777	4 554 774
– Удмуртия	1 266 100	1 266	7 421 292
– Татарстан	3 207 600	3 208	18 805 296
Пермская	53 624 450	53 624	314 343 888
Уфимско-Оренбургская	61 073 650	61 074	358 015 788
Итого	119 948 950	119 949	703 141 038

Перспективы выщелачивания медистых песчаников выглядят еще более привлекательными, если учитывать комплексность руд из них [1,4]. Например, килограмм оксида скандия, наиболее распространенной

примеси в медистых песчаниках Пермского края, стоит на мировом ранке от 3 900 до 4 600 \$/кг. Скандий может стать основным металлом для извлечения, а медь в таком случае пойдет попутным компонентом.

Итак, шкурка, похоже, стоит выделки!

Схема действий представляется, примерно, такой:

1. Работа в архивах и составление кадастра отвалов со схемой расположения старых медных рудников, которых в одном только Пермском крае было, по разным сведениям, от более чем 5 000 до 7 000 с лишним. Привязки этих рудников либо не сохранились, либо выглядят так («*Книга Горная Рудникам 1720 г.*», Пермгеолфонд): «...1) По Большому Югу, от Мазуниной в 10 верстах, вверх по речке на правой стороне, в расстоянии от заводов Ягошихинского – в 100, Юговского – в 40 верстах. 2) По тому же Югу, от вышеописанного места с версту...» И т.п.

2. Заверка на местности с определением координат отвалов, уточнение кадастра и составление необходимого масштаба карт отвалов. Если в степной зоне Оренбуржья это труда не составит (аэрофотосъемка), то в залесенных местах Башкирии, Татарии, Удмуртии, Кировской области и Пермского края помочь могут новые технологии: лидарная съемка с дронов, например.

3. Выщелачивание пород отвалов должно быть централизованным в модульных передвижных перколяторных или автоклавных цехах при дорогах (типа временных асфальтовых заводиков вдоль строящихся или ремонтируемых трасс), куда свозятся породы для выщелачивания меди и попутных компонентов. По мере исчерпания окрестных отвалов или удлинения плеч доставки пород цеха перевозятся в следующие места.

...*Вот в таком вот аксенте!* – как говаривал незабвенный профессор Выбегалло.

#### *Библиографический список*

1. *Каширцева М.Ф.* Минералогия и генезис медистых песчаников западного Приуралья и распространение в них цветных металлов, редких и рассеянных элементов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М., 1956.
2. *Лурье А.М.* Меденосность осадочного чехла Русской платформы // Рудоносность Русской платформы. М., Наука, 1965.
3. *Металлургические заводы Урала XVII-XIX вв.* Екатеринбург, Академкнига, 2001.
4. *Нечаев Ю.А.* Пермские медистые песчаники как комплексные руды // Бюллетень научно-технической информации Министерства геологии и охраны недр, 1960, № 4 (28). Госгеолтехиздат.
5. *Сементовский Ю.В.* Условия образования месторождений минерального сырья в позднепермскую эпоху на востоке Русской платформы. Казань, Татиздат, 1973.

6. Харитонов Т.В. О необходимости ревизии и инвентаризации отвалов старых медных рудников // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. Сборник научных статей. Вып. 14. Пермь, ПГУ, 2011.
7. Харитонов Т.В. Пермская медь. Обзор опубликованных и фондовых источников. Аннотированный библиографический указатель. Издание второе, исправленное и дополненное. Пермь, ПГНИУ, 2018. Электронный ресурс.
8. Штаты и положения для Пермских горных заводов. СПб., 1826.
9. Яговкин И.С., Разумовский Н.К. Медистые песчаники Западного Приуралья // Труды ВГРО, вып. 188. М., 1932.

PLANTS OF THE URALS OF THE 18TH-19TH CENTURIES,  
WORKING ON CUPROUS SANDSTONE ORES, AND DUMPS OF  
THEIR MINES.

**T.V. Kharitonov**

*haritt@mail.ru*

For the first time, information has been brought together about old copper smelters in the Western Urals and the Volga region, which worked on cuprous sandstones, their production and the volume of mine dumps that provided the factories with copper ores. The resources and the cost of copper in the dumps have been calculated.

*Key words: leaching, copper smelter, cuprous sandstone, copper, dumps, mine, Urals.*