

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный институт (ЕНИ ПГНИУ)

МЕДИСТЫЕ ПЕСЧАНИКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

СБОРНИК СТАТЕЙ 1831–1928 гг.

Составитель Т. В. Харитонов



Пермь 2016

УДК 553.43
ББК 26.325.1
М 42

Составитель **Т. В. Харитонов**

М 42 **Медистые** песчаники Пермского края: сборник статей 1831–1928 гг. [Электронный ресурс] / сост. Т. В. Харитонов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2016. – 2 Мб – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – *Систем. требования:* процессор Intel Pentium, 1,3 ГГц; 40 Мб HDD; 256 Мб RAM; операц. система: Windows® XP / Vista® /7/8; рекомендуемое разрешение 1024x576, CD-ROM или DVD-ROM; ПО для чтения документов в формате *pdf. – Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-5-7944-2711-0

В сборнике приведены статьи XIX – начала XX вв., посвященные изучению медистых песчаников, широко распространенных на территории нынешнего Пермского края.

В первом разделе сборника помещены статьи – геологические отчеты – результаты первых русских геологических съемок (геогностических наблюдений), произведенных в начале XIX столетия выпускниками Горного Кадетского корпуса в окрестностях Перми и южной ее. Статьи сопровождаются геологическими картами, первыми для территории Пермского края и России. Эти статьи и составленная на их основе сводная геогностическая карта Пермского округа легли в основу выделения пермской системы Родериком Мурчисоном в 1841 г.

Во втором разделе приведены материалы современников, принимавших участие в поисково-разведочных работах на медные руды и посещавших медные рудники эпохи расцвета медного дела; описаны типы медных руд медистых песчаников и представлены параметры меднорудных залежей Пермского округа.

В третий раздел вошли работы, посвященные возможному использованию огромного рудного потенциала медистых песчаников.

Книга представляет интерес не только для геологов, но и для специалистов, занимающихся историей геологии, географов и краеведов.

УДК 553.43
ББК 26.325.1

*Издается по решению ученого совета Естественного научного института
Пермского государственного национального исследовательского университета*

ISBN 978-5-7944-2711-0

© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2016
© Харитонов Т. В., составление, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Раздел I. ГЕОГНОСТИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ (1831 – 1839 гг.)	7
Самойлов А. Геогностическое обозрение 1-го участка Юговского заводского округа	8
О рудных месторождениях	15
Чеклецов. Геогностические исследования во втором участке Пермских заводов	19
А. Наружный вид гор	19
В. Внутренний состав гор	23
I. Формация гипса	23
II. Формация известняка	29
III. Формация песчаников и глин	32
С. Месторождения медных руд	36
D. Замечание, сделанное на счет валунов первозданных пород	39
Шуман. Геогностические исследования в третьем участке Пермских заводов (г. Шумана)	40
Наружный вид гор	40
Внутренний состав	43
1. Образование песчаников	43
2. Толща новейших наносов	49
Мейер. Геогностическое описание в разных участках округа Пермских горных заводов	51
О месторождении медных руд	56
Краткий отчет рудоискательной партии	57
Рышковский. Геогностическое описание IV участка Пермских заводов	60
Берег Камы	71
Платонов. Геогностическое описание округа Пермских заводов	74
А. Восточные возвышенности	75
В. Западные возвышенности	75
Гипс	77
Известняк	78
Рухляковский песчаник	81
Медные руды	83
Рухляковская глина	84
Раздел II. ОПИСАНИЕ РУД И ПОРОД (1835, 1860, 1865 гг.)	86
Меньшенин. Геогностический обзор заводов Кнауфа	87
Рудники медные	87
Я.Н. Медные руды и породы Пермских казенных заводов	89
Породы песчаниковые	91
Породы песчанико-глинистые	92
Породы глинистые	93
Руды песчаниковые	94
Руды песчанико-глинистые	96
Руды глинистые	96
Особенные виды руд	97
Особенные ископаемые	97
Гофман. Материалы для составления геологических карт казенным горнозаводским округам хребта Уральского	100
Разновидности пород Пермского округа казенных заводов	102
Маршруты из Юговского завода	104
Маршрут по Сылве, Чусовой и Каме до Мотовилихинского завода	110
Маршруты из Мотовилихи	114
Маршруты из Пысгора	119
Маршрут на Висимский и Полазненский заводы	121

Раздел III. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДНЫХ РУД МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ (1900 – 1929 гг.)	124
Д.И. Менделеев. Фрагменты о пермской меди из книги «Учение о промышленности».....	125
М.И. Липовский. Медные руды западного склона Урала.....	128
Условия залегания и характер руд.....	128
Запасы медных руд.....	132
Условия эксплуатации	136
Сводная таблица ориентировочных запасов медной руды и меди в пермских песчаниках западного склона Урала.....	139
Н.А. Третьяков. К вопросу о возрождении медной промышленности в Пермском районе пермских медистых песчаников	142
Из истории	142
Причины прекращения эксплуатации медистых песчаников.....	143
Из геологии	144
Промышленные качества руд	147
Запасы руд.....	148
Условия добычи руд	150
Обогащение руды.....	152
Металлургия меди.....	152
Экономические условия	153
Современная потребность меди и импорт ее	155
Перспективы медистых песчаников по Уральскому Генплану.....	155
Заключение	157
Основные выводы	161
Главная новейшая использованная литература.....	162
Н.К. Разумовский. Запасы меди в медистых песчаниках и перспективы их использования .	165

Примечания:

1. *Перепечатка статей дословная, без изъятий. Орфография, стилистика и пунктуация частично приближены к современным.*
2. *Подзаголовки в статьях географические названия рек и выделения текста – авторские.*
3. *Перевод старых мер в метрические и дробных значений в десятичные произведен составителем.*

Введение

В конце известной работы Р. Мурчисона «Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского» (1849), где обосновано выделение пермской системы, геолог-переводчик А. Озерский изложил наиболее полную на то время изученность пермской системы. Он подчеркнул, что изучение отложений системы связано преимущественно с изучением медистых песчаников Пермского горного округа¹: *«Рудоносность медистых песчаников страны Камской сделалась известной более 200 лет, основываясь на том, что Пыскорский завод, древнейший из медеплавильных заводов Пермской губернии, основан был в 1640 году по Указу Великого Государя Царя и Великого Князя Михаила Федоровича. ...Первые в обширном размере и подробные исследования толщ нынешней пермской системы, произведены были над площадью, отведенною Пермскому казенному округу медеплавильных заводов. Она была разделена на четыре участка, и четыре чиновника, питомцы Горного Кадетского Корпуса, господина Самойлов, Чеклецов, Шуман и Рышковский были избраны к исполнению поручения для получения сведений о простирании рудоносных образований».* Дополнительно к этому полковник Меньшенин в 1835 году дал беглый геогностический обзор частных заводов Кнауфа. В 1839 году Платонов обобщил сведения этих исследователей. Была составлена первая геогностическая карта Пермского округа, использованная позже Р. Мурчисоном во время его экспедиции.

Статьи-отчеты упомянутых авторов, помещенные в первом разделе предлагаемого сборника, были напечатаны в разное время в Горном журнале и явились базовой частью материалов при выделении пермской системы. Это первые отчеты о производстве первых геологосъемочных работ на территории Пермского края и России. И, кстати, во время этих исследований были проведены первые алмазопроисковые работы в России.

Во втором разделе описаны медные руды и их залежи.

Статьи, помещенные в сборник, можно считать разновидностью литера-

¹ В Пермский горный округ входили следующие казенные заводы: Аннинский, Висимский, Егошихинский, Мотовилихинский, Пыскорский и два Юговских завода, Верхний и Нижний. *Прим. составителя.*

турных геологических памятников, представляющих исторический и научный интерес и до сих пор не потерявших своего значения при изучении месторождений меди в медистых песчаниках Пермского края, так как написаны современниками разработок медных руд и участниками поисково-разведочных работ, в результате которых получена основная масса сведений о медистых песчаниках, их разработке и характере меднорудных залежей. На эти статьи до сих пор ссылается большинство современных исследователей.

Раздел I. ГЕОГНОСТИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ (1831 – 1839 гг.)

**Самойлов А. Геогностическое обозрение 1-го участка
Юговского заводского округа**

(Горный журнал, 1831, часть II, книжка VI)

Участок сей ограничивается с юга речкою Бырмою, от вершин ее до впадения в Бабку, и Бабкою до устья речки Кукштана, впадающей в Бабку. С запада ограничивается сей участок также речкою Кукштаном вместе с большою Рассольною. Границами участка с севера служат речки: Сыра, Кольцовка, Рыж и Мулянка, а с востока восточная грань заводов. Описываемый участок, заключа в середине своей Юговские казенные медеплавильные заводы, содержит 543 квадратные версты и 18 000 квадратных сажень (619,1 кв. км). По всему пространству своему усеян он горами и холмами, которые при первом на них взгляде, кажутся разбросанными без всякого порядка, но при внимательном рассматривании представляют тому противное. Их должно, кажется, почесть самыми отдаленными отрогами Урала. Горы сии однообразным составом своим утомляют внимание наблюдателя.

В самом деле, во всех местах и во всевозможных глубинах, открывается здесь совершенно одинаковое геогностическое строение: повсюду песчаники и глины, и все различие их состоит в незначительных изменениях в цвете, твердости и глубине ими занимаемой. Взаимное переслаивание их беспрестанно прерывается: в некоторых местах песчаник, вытесняя глину, делается первенствующею породою; в других, напротив того, является он сам в виде подчиненных флещов; иногда, принимая в состав свой глину, образует он супески и суглинки.

Песчаниковая формация описываемого участка граничит с формацией известняков, рухляков и гипсов², являющейся у села Крыласово. Сия последняя формация сменяет первую в горах, которые простираясь по левому берегу реки Бабки, (и явно обнаруживая сии породы в естественных обнажениях своей внутренности), теряются в ближайших отрогах хребта Уральского. Самые песчаники сии во всех видоизменениях своих содержат углекислую известь в

² Примечание Ученой комиссии: «Сия формация должна, кажется, быть раковинноизвестняковою».

большем или меньшем количестве, и по мере приближения к формации известняковой более и более изобилуют сею примесью, так что, наконец, обе помянутые формации переходят одна в другую нечувствительно. К сожалению, сия известковая формация, выходя из пределов участка, не могла быть подвержена моим исследованиям.

Главнейшая из пород, составляющих горы описываемого мною участка, есть песчаный камень. Как продукт разрушения состоит он из мелких частей пород различных образований, и сии части связаны известковым либо глинистым цементом, чему песчаник сей обязан своею твердостью. Занимая обширные пространства, составляя пласты различной толщины и протяжения, в наибольшем развитии является сей песчаник в горе Благодати. Цвет и твердость его подвержены многим изменениям. Обыкновеннейшие цвета его: серый, желтоватый и бурый, что много зависит от посторонних примесей. Судя по твердости, составляет он еще большее число изменений, из коих одно отличается средственною твердостью, пепельным цветом и малым содержанием красящих веществ; другое напротив того имеет связь частей и преисполнено гальками, удобовынимаемыми из своих влагалищ, также оттисками растений, нередко избегнувших совершенного разрушения. Третье изменение сего песчаника, отличаюсь красно-бурый цвет своим, от присутствия в нем железной охры зависящим, и несколько большей твердостью, изобилует обломками кремнистых и глинистых пород, кои при округленном виде своем дают сему песчанику наружность конгломерата или пудинга, будучи же угловаты, уподобляют его брекчии. Части сих конгломератов связывает иногда железистая глина. Четвертое изменение превосходит твердостью все прочие так, что при разработке оного требуется порохоострельная работа. Сему изменению рудокопы дали самое приличное название – *сливного камня*³. В каждом из сих изменений содержатся прослойки песчаника, проникнутого железной окисью в сильной степени, и также каменного угля. Прослойки сии, придавая песчаниковым пластам поло-

³ Здесь и далее выделение терминов и названий авторские. *Прим. составителя.*

сатый вид, называют здесь *полосунами*. Они служат постоянными и редко обманчивыми спутниками рудным месторождениям.

Породы глины менее разнообразны в виде своем, и едва можно насчитать 3 или 4 изменения оных. Непосредственно под растительною землею находящаяся глина есть самая обыкновенная: цвету она темно-красного, имеет весьма малую связь частей, отчего удобно разрушается. Она составляет пласты значительной толщины, будучи преисполнена валунами и гальками, и почти везде покрывает новейшие песчаники и подчиненные им сланцы, так что они только в редких местах выходят на дневную поверхность. Пласты сей глины, залегающие в местах плоских, превосходят толщиной и протяжением находящиеся на местах возвышенных, в чем, вероятно, имеет главное участие непрерывное действие диких вод, кои в быстром течении своем увлекают частицы глины с гор и осаждают оные в долинах. Иногда глина имеет пестрый цвет от вкрапленной в оную углекислой извести.

Глина сланцеватая, или глинистый сланец, имеет черно-бурый цвет от горной смолы, которою она проникнута. Сие изменение глины составляет пласты различного протяжения и толщины, залегая в различных глубинах. Наконец отверделая глина представляет последнее изменение здешних глин. Рудокопы называют ее *вапом*. Она почиталась *мертвою постелею* песчаника, не представляя якобы никакой надежды к открытию ниже оной рудных месторождений, но разведки доказали, что мнение сие не имеет никакого основания. Цвет сей глины темно-бурый; толщина пластов ее различная, так же как и занимаемая ею глубина.

Есть еще особое изменение отверделой глины с примесью песка, которая известна у рудокопов под названием *костыга*. Сия глина представляет суглинок, в котором угловатые отдельности песчаника как бы вдавлены, и от того она разбивается на неправильные ромбоиды.

Особенные минералы, заключенные в сих месторождениях суть: медная зелень, медная синь и лазурь, стекловатая медная руда, колчеданы, водянистое

окисленное железо, гипс, известняк. Нельзя умолчать также об оттисках и окаменелостях растений, коими здешняя формация изобилует.

Вот главный очерк минералов, составляющих горы описываемого участка; вот в чем заключается минералогическое богатство оных.

Между здешними возвышениями наиболее заслуживают внимания правильностью расположения своего возвышения, простирающиеся по речкам, служащим границами участку и сопровождающим речку Юг. Их можно назвать главными высотами, пускающими от себя многие побочные отрасли.

Речка Бырма берет начало на юго-востоке, на восточной границе Юговских заводов, близ лугов *разбойничьих*, получивших сие название, если верить преданию, от шайки бродяг, укрывавшихся зимою в местах лесистых и наиболее удаленных от жилья. По левому берегу сей речки возвышаются горы, имеющие направление от востока к западу, до горы Благодати, у которой, изменяя направление свое, обращаются они к юго-западу, и, наконец, к Югу, подобно с течением самого Юга. Сии горы по всему протяжению своему разрезаны поперечными рытвинами или балками в различных направлениях, и сии балки, вероятно, произошли от стремительного падения вод, в чем убеждает множество валунов и галек, покрывающих дно балок. Сии валуны, состоя из различных первозданных пород и наиболее из кварца, гранита и сиенита, редко имеют большую величину; все они округлены и сглажены, сим явно доказывают они дальнейшее перенесение свое от первозданных гор Уральских. Некоторые из помянутых рытвин или балок осушились, другие же и по сие время изливают воды, давая начало различным речкам.

Вышина сих гор различна: при устье небольшой речки Котловки, впадающей в Бырму с севера, в 5 верстах⁴ от вершин ее, горы сии едва заметны; в других же местах достигают они 30 и более сажен (64 и более метров), считая от горизонта реки. Впрочем, таких высот здесь не много, и одна из важнейших есть гора Благодать (в 8 верстах) от вершин Бырмы, составляющая отдельную

⁴ Верста равняется 1,0668 км, поэтому версты в километры не переводятся, т. к. при переводе получаются сопоставимые цифры. *Прим. составителя.*

часть помянутых гор, во все стороны понижающуюся; а именно на запад к речке Сотниковке, на восток к речке Медведице, на север к Юговским заводам, а на юг к Бырме. Южный отклон сей горы есть самый крутой, зато прочие несут на себе частые горбы, высотой равняющиеся главной горе и даже превосходящие оную. К таковым относятся *Коровай*, понижающийся равномерно во все стороны и гора *Городищенская*, в 4 верстах от Коровая.

Кроме сего, Бырминская гора пускает от себя отрасли по течению многих речек, как то: по Сотниковке, Медведице, Гаревке и по другим маловажным. Отрог по Сотниковке сопровождает сию речку, текущую в Бырму с северной стороны, простираясь по левому ее берегу и обращаясь крутым отклонением своим к речке, исчезает в глуши недоступных лесов; но, сколько можно было заметить, то вершина его на расстоянии 3 верст от устья Сотниковки еще сохраняет первоначальную высоту свою (25 сажень – 53 м)). Прочие из упомянутых отрогов, простираясь по течению рек, текущих в Бырму с севера, от коих они получили и названия свои, параллельны первому отрогу и совершенно сходны с оным, касательно внутреннего строения своего. Все сказанное вообще о напластовании здешних пород, должно быть отнесено и к сему частному случаю.

Отрог Сотниковский отличается от других одной толщиной пластов глины, покрывающей песчаники, и достигающих в некоторых местах до 7 и более сажень (15,0 и более метров); а гора Благодать представляет формацию песчаника разных цветов и твердости: верхние слои оной составляет песчаник пепельного цвета; под ним лежит пласт песчаника, проникнутого железной окисью; постелью же сему служит плотный сливной камень, который сам по себе лежит на отверделой глине.

В отрогах по Сотниковке, Медведице, Горевке пластование начинается глинами, а в горе Благодати напротив.

Отрог Сотниковский дает начало речке Югу, которая при самом истоке образует едва заметный ключ; но по мере удаления от сего места усиливается и, наконец, составляет значительную реку. По течению сей реки простирается

кряж гор, занимающих левый берег ее. Направление сего кряжа сперва на северо-запад, а у речки Кочуровки, в 20 верстах от истока ее, стремительно поворачивает он к западу, занимая до 25 верст в длину, и прорезывая участок по самой середине оною. Вышина гор сего кряжа весьма различна: часто понижаются они до того, что представляют едва холмистую землю; в других же местах имеют вершины до 30 и более сажен. В направлении своем согласуются они с течением реки, и хотя уклоняются от оною, но незначительно, что нередко зависит от случайных обстоятельств; так, например намывы, сею же рекой производимые, превышая, наконец, горизонт оной, становятся естественными преградами, заставляя речку открывать себе новые пути, промывая тот или иной берег. Побочные отроги сего кряжа простираются по направлению речек, впадающих в Юг: по Форковке, Полуденному Югу, Северному Югу, Красовке, Каменке, Кочуровке и Бершедке. Важнее других первый отрог (в 15 верстах от истока речки, простирающийся на север, он имеет 12 верст длины) и последний (в 24 верстах от истока речки, тянется от юго-запада к северо-востоку, имеет 14 верст в длину) как содержащие месторождения медных руд.

Верхние слои сих гор занимает обыкновенная глина, преисполненная валунов и галек; ниже оной лежит глина сланцеватая красных цветов, составляя пласт в 4 сажени (8,5 м) толщиной. К нижней стороне пласта слоеватость его, более и более увеличиваясь, превращается, наконец, в явственное листоватое сложение; вместе с тем принимает она в смешение свое песок и переходит в суглинок; а, наконец, и совершенно заменяется пластами песчаного камня. Переход сей легко преследовать по цвету глины, от примеси песка светлеющему, и на самой границе с песчаниками превращающемуся в светло-серый, который от новой примеси глины опять изменяется.

В некоторых местах, как, например, близ почтовой станции Янычь, упомянутые пласты разделяются слоями песчаного же камня, но только проникнутого железной окисью, имеющего тонкослоистое сложение, удобообразуемого, и покрывающего песчаник совершенно отличных от него качеств. Сложение

сего последнего толстослоистое, инде и сливное; ломается он большими плитами и своею плотностью составляет разительную противоположность с рыхлостью первого песчаника. Ниже сего твердого песчаника лежит глина, покрывающая опять песчаник, свойствами близкий к рыхлому, но несколько плотнейший оною; еще ниже стелется снова отверделая глина.

Некоторые виды песчаника, имея цементом обыкновенную глину, и, следовательно, малую твердость, подвержены непрерывному разрушению, рассыпаясь в песок подобный речному, что особенно заметно в обнажениях скалистых берегов Бабки близ устья Юга. Дно и берега речки устланы дощатыми обломками песчаника, и нередко отрываются, таким образом, весьма большие глыбы, падение коих сопровождается ужасным шумом.

Ветви сих гор геогностическим строением своим совершенно подобны своему корню, отличаясь только направлением пластов, которое во всех горах подчинено общему правилу, то есть всегда параллельны самому простиранию гор, или, по крайней мере, до сих пор не встречено здесь отступления от сего правила.

Речка Юг, протекая 25 верст, вливает воды свои в Бабку и, так сказать, передает ей и свои возвышения, исчезающие за пределами участка, а Бырма, протекая 24 версты, также впадает в Бабку. Горы ее, понижаясь к самому устью, заменяются плоскою болотистою землею. Бабка есть самая большая из всех речек участка; берега ее особенно замечательны огромным количеством деревьев в них погребенных, которые действием воды более и более открываются, и, наконец, вымываемые оною, обрушаются на дно речки, попадая иногда на ее отмели. Воды всех здешних речек чрезвычайно чисты, потому что, протекая чрез пески, осаждают в них все влекомые ими части. Дно сих речек усеяно валунами различных видов и величины, которые вымываются из берегов и самого русла.

В 5 верстах от устья речки Юга, впадает в Бабку речка Кукуштан, сопровождаемая отрогом (7 верст в длину), от севера к югу простирающимся: близ

сего отрога начинается изменение горнокаменных формаций, и песчаники уступают место третичному известняку. К понятию о строении сего отрога можно прибавить еще то, что песчаники его заключают в себе значительное количество блесток слюды.

Восточная покатость сего отрога дает начало речке Большой Рассольной, текущей от юга к северу, и, следовательно, по противному направлению с Кукуштаном. Речка Кольцовка не омывает гор, но берега ее усеяны холмами, которые, не представляя ничего особенного, не заслуживают внимания.

Речка Рыж рождается из отрога речки Полуденного Юга, имея первоначально направление от юго-востока к северу, но у Рыжевской мельницы (в 9 верстах от истока ее), близ Рыжевского рудника, изменяет оное, обращаясь к северо-западу, а у деревни Касимовой поворачивает к западу и впадает в пруд деревни Малого Буртыма (в 7 верстах от Касимовой). Речка сия протекает всего 17,5 верст, составляя северную грань участка. Левый берег ее несет на себе возвышения, кои круто склоняются к югу (к Юговским заводам), а далее понижаясь постепенно к северу, у самого устья речки совершенно исчезают. Горы сии видимо, соединяются с отрогом полуденного Юга, составляя третьи отроги Бырминского кряжа, так как и горы, простирающиеся по течению Мулянки, выходящей из отрога Сотниковского. Вершины сей последней речки, разбиваясь на несколько рукавов, текут в разные стороны. Западная покатость гор, сопутствующих сию речку, склоняется к Юговским заводам; а восточная, исчезая за пределами восточной грани заводов, покрыта густым лесом, в коем, по имению дорог, никаких горных разведок делать не возможно; да и самые наблюдения сопряжены с великими трудностями. Сия видимая связь одних гор с другими явно показывает, что они суть побочные части одной и той же системы, которая сама собою составляет принадлежность хребта Уральского.

О рудных месторождениях

Медная зелень, проникая песчаник, образует песчаную медную руду, составляющую принадлежность гор Пермских заводов и предмет обработки. Руда

сия, испещренная зерновидными скоплениями углекислой меди, в ней рассеянной, имеет зеленовато-серый цвет и сложение, свойственное песчаному камню: либо сланцеватое, либо толстослоистое, либо сливное, от чего и зависит степень ее твердости, так что от рыхлой доходит она до плотной, для разрушения своего требующей порохострельной работы. Кроме медной зелени, заключается в сей руде медная синь, хотя и в меньшем против оной количестве. В сих рудах содержится иногда значительные прослойки каменного угля, который местами проникнут углекислою медью и заключает в себе оттиски разрушившихся растений, постираются иногда по веществу сей руды в различных направлениях и дают ей столь странный вид, что с первого взгляда отдельные куски оной могут быть почтены какими-то особенными окаменелостями.

Обыкновенными спутниками сих руд бывают: красная медная руда, окрашивающая тонкие слои песчаного камня, и серистая медь (стекловатая медная руда) в виде примазки, либо налетелости; но сии посторонние руды встречаются в малом количестве. Песчаная медная руда от 100 пудов дает от 1 до 5 пудов чистой штыковой меди, или средним числом 2 пуда 20 фунтов (2,5%), за исключением всех утрат, неизбежных при металлургических операциях. Особая разность сей руды, по черновато-синему цвету ее, *голубником* называемая, есть тот же песчаный камень, проникнутый медной чернью, которая, будучи подвержена продолжительному действию воздуха и поглощая из оногo кислород, получает цвет медной зелени (обращаясь в совершенную окись), что удивляя рудокопов, поселило в них понятие о рождении медных руд по видимому в пустых породах, вынутых на поверхность земли.

Массы песчаной медной руды, будучи рассеяны по всей формации неправильными гнездами и в различных глубинах, как в самых песчаниках, так и глинах различных качеств, представляют всевозможные изменения в виде своем. Редко имеют оне значительное протяжение; беспрестанно выклиниваются, открываясь совершенно по другим направлениям, иногда разделены оне на части, занимающие различные горизонты, и сие последнее явление, вероятно, за-

висит от оседания горнокаменных пород, ибо во многих местах встречались пласты песчаного камня, совершенно одинаких качеств в различных глубинах, как бы оторванных один от другого. Часто один и тот же пласт, суживаясь несколько раз, сохраняет, наконец, постоянно обыкновенную толщину свою и нередко пускает от себя многие отрасли.

Направление здешних рудных пластов не подчинено никакому правилу; в одних местах тянутся они по простираению пластов формаций, в других оные пересекают; а нередко соединяют в себе то или иное положение. Находятся они в породах всех качеств, за исключением одной отверделой глины (вапа), в которой они не были встречаемы.

К посторонним минералам, заключающимся в описываемой формации, принадлежат также: водянистое окисленное железо и серный колчедан, из коих первое заключается более в пластах обыкновенной глины, а второй в глинистых сланцах. Известковый камень и гипс попадают незначительными флечами, быв наиболее подчинены самому песчаному камню.

Важнейшие из рудников, заключающихся в сем участке, суть Святотроицкий, Сантагуловский и Рыжевский.

Рудник Святотроицкий лежит при небольшой речке Сухом Тамаке, в отроге, сопровождающем речку Форковку, к востоку от Юговских заводов, в 10 верстах от онаго. Сей рудник принадлежит мещанину Блинову. Скопление нескольких рудных флечов, занимающих различные горизонты и соединенных между собою, разрабатываются здесь 6 ярусами. Шахта, опущенная на последний пласт, имеет 19 сажень (40,5 м) глубины, что здесь весьма редко. Верхние слои занимает красная глина; под нею лежит песчаник, в коем на 4-й сажени (8,5 м) глубины залегает руда. Принимая в соображение все отдельные пласты сего рудника, он один мог бы познакомит наблюдателя со всеми изменениями здешних месторождений, так велика разнообразность рудного положения в нем. Но он отличается еще и тем, что, несмотря на неправильное гнездовое положение руд, несмотря на беспрестанное выклинивание рудных флечов, он раз-

рабатывается слишком 30 лет. Постель последнего пласта составляет отверделая глина, которая на 10-й сажени (21,3 м) от забоя шахты оставалась все в одинаковом состоянии, не показывая даже никакой наклонности к перемене. Песчаники, покрывающие рудные месторождения и разделяющие оные одно от другого, имея значительную твердость, особенно много содержат отгисков папоротника.

Сантагуловский рудник находится при речке Юге, у подошвы гор, с северо-востоку и в 16 верстах от Юговских заводов. Он принадлежит промышленнику Дружинину. Сей рудник отличается преимущественно толщиной месторождений, достигающих 4 и более аршин (2,8 и более метров), так что стены работ в местах, свободных от крепей, имеют приятный зеленый цвет. Руда лежит почти непосредственно под поверхностными слоями красной глины, так что главная шахта оканчивается уже на 8-й сажени (на 17 м) в глубину. К числу отличий сего рудника принадлежит также и то, что он не представляет столь непостоянного положения рудных флещов, как рудники предыдущий и последующий; но обогатив содержателя рудами, добытыми, обнадеживает его и в будущем; тогда как беспрестанное прерывание месторождений принуждает на каждом шагу оставлять работы, да и при самих поисках представляет великие затруднения.

Рудник Рыжевский, находится при речке Рыж и деревне сего же имени, в 8 верстах к северо-востоку от Юговских заводов. Он лежит на отроге, по берегу сей речки простирающемся, и разрабатывается 2 ярусами; главная шахта глубиною в 7 сажен (14,9 м). В сем руднике представляются разбросанные гнезда руды в пластах песчаников и глин. Рудник сей от сильного притока воды осушается насосами, приводимыми в движение водою пруда, находящегося при руднике. Кроме помянутых рудников, находятся здесь и другие, не столь важные, как, например Бершедский, в отроге сего имени; Полевской, Селиванский и другие. Многие из них уже выработаны и называются тунележащими.

Примечание составителя. Изученный участок располагался на территории листов О-40-XX и О-40-XXI современной номенклатуры масштаба 1:200 000.

**Чеклецов. Геогностические исследования
во втором участке Пермских заводов
(Соч. Чеклецова)**

(Горный журнал, 1832, ч. IV, кн. X)

§ 1. Сей участок, заключающий в себе наибольшую часть округа Мотовилихинского, и некоторую часть Юговского медиплавиленных заводов, ограничивается с севера рекою Чусовою, с северо-востока Сылвой, с Юга речкою Дикой; а с запада Рассольною, Васильевкою и, наконец, вершинами Сыры. Обозрение сего участка, для систематического изложения предметов, подлежащих нашему геогностическому исследованию, предлагается в следующем порядке.

A. Наружный вид гор и взаимное их соотношение.

B. Внутренний состав оных.

I. Формация гипса.

II. Формация известняков.

III. Формация песчаников и глин.

C. Месторождения медных руд, как единственный предмет горного производства Пермских заводов.

D. Замечания о валунах и песках, разсеянных по второму участку.

A. Наружный вид гор.

§ 2. Площадь второго участка содержит в себе 630 квадратных верст. Столь обширное пространство преисполнено более или менее высокими горами с разнообразными протяжениями относительно стран света, не показывающими резкой черты отличия, по причине сходствующей высоты и наружного их очертания; но с другой стороны подробное рассмотрение направления и взаимного их соотношения, а более соображение вершин речек, на пространстве сего участка протекающих, достаточно убеждают в том, что вся цепь или группа гор соблюдают такой же порядок, какой свойствен горным кряжам; т.е. что одни из них занимают первенствующее место, а другие, как подчиненные, состоят в совершенной зависимости от первых. Таким образом, здесь представляются, в виде кряжей, две возвышенности, простирающиеся отдельно одна от другой с

собственными своими отраслями или отрогами, и сия независимость тем приметнее между двумя горными системами, что вершины их нигде не прорезываются логами и оврагами, находимыми во множестве на главных их склонах, из коих южный имеет большую крутизну, нежели северный. Одним словом, второй участок, подобно первому, должен быть отнесен к гористой стране, уподобляющейся сети, происшедшей от взаимного соединения логов и низменностей, по разным направлениям идущих.

Одна из двух помянутых возвышенностей может быть названа Бабкинской, по реке Бабке, омывающей южное подножие оной; другой же возвышенности можно дать название Сыринской, по реке Сыре.

§ 3. Бабкинская возвышенность,⁵ начинаясь от известной здесь горы Улупыша, что по близости башкирской деревни Кояновой (лежащей в котловине, со всех сторон окруженной горами, средоточие коей составляет Свято-Троицкий рудник), или от вершин речки Мулянки, впадающей в Каму, тянется от запада на восток, делая резкие изгибы, образуя мысы, и напоследок восточным своим склоном сливается с прибрежными странами реки Сылвы, проходя прямолинейно 27 верст. Ширина сей возвышенности, со включением в оную всех отрогов ее, весьма непостоянна: самая большая между устьями Бабки и Сыры, составляет до 40 верст; а по направлению речек Бершедки и Кольцовки, текущих в противные стороны, ширина возвышенности не превышает 12 верст. Но сему описываемая возвышенность образует подобие неправильной трапеции, основание коей примыкает к берегам Сылвы. Нивелированием дознано, что та часть сей возвышенности, из коей изливается Большая Березовка, выше прочих частей ее, имея от устья Березовки до 95 сажень перпендикулярной высоты; а от Сылвы, по течению Дикой, до 75 сажень.

§ 4. Сия горная область служит источником многим речкам, орошающим

⁵ В обозрении первого участка не описана сия возвышенность, почему решились мы пополнить сей недостаток своими прибавлениями, которые не будут бесполезны при составлении общей геогностической карты Пермских заводов, особенно потому, что часть сей возвышенности входит и во второй участок. По сей самой причине, для большего развития понятий о геогностическом положении гор сих заводов, почли мы излишним включить здесь практические сведения по разным предметам, хотя бы сии последние выходили из пределов настоящей нашей обязанности.

как южную, так и северную ее покатости. Из числа первых речек, изливающих воды свои в Бабку, или прямо, или чрез посредство Юга, примечательнейшие суть: Бершедка, Быза, Куземзенга, Кукоштан, Курашим (на коем построен частный медиплавиленный завод сего же имени). Вторые речки, имея параллельное между собою течение на север, с малым от оною отклонением, сообщаются частью с Сырою (Кольцовка, Чашевка, Рассольная и Большая Березовка), частью же с Сылвою (Дикая, Вяткина, Сенькина, Зыковка, Каменка и Грязная). Само собой разумеется, что течениями сих рек образовались отроги:

- a) Бершедский, заключающийся между речками Бершеткой и Кукоштаном.
- b) Диковский, между Дикой и Грязной.
- c) Кольцовский, между Кольцовкой и Рассольной.
- d) Рассольный, сопутствуемый с той и с другой стороны Рассольною и Березовкою.
- e) Березовский, ограниченный Березовкою и Грязною.

Отроги сии можно назвать главными, или первостепенными, поелику они имеют собственные свои ветви, зависящие от многих речек и логов, на пространстве их находящихся. А ветвям должно дать наименование побочных или второстепенных отрогов.

§ 5. Бабкинская возвышенность в главном направлении своем соблюдает параллельность с тою возвышенностью первого участка, которая тянется между реками Югом и Бырмою, впадающими в Бабку и в восточной части коей, до горы Благодати (находящейся почти на одной полуденной линии с Аннинским, остановленным медиплавиленным заводом) как прежде существовало, так и ныне существует, в большем или меньшем виде, горное производство. Напротив того, на западной стороне сей возвышенности до самой реки Камы, нет ни действующих, ни тунележащих рудников; да и поиски были всегда безуспешны. Равным образом на таковой же стороне округа Аннинского завода весьма мало находится старых рудников. Хотя во время разведки иногда и попадались

здесь рудные признаки; но всегда в таких горных толщах, которые не могут заключать в себе благонадежных месторождений. Подобное отношение имеют места, прилегающие к левому берегу реки Тиминой, которая протекает от юга к северу, мимо деревень Акмариной, Тиминой, Костаревой и Тарасовой и, наконец, вливается в пруд Мулянки, что при Верхнемулинском селе. Направление сей реки совпадает с вышеупомянутою полуденною линиею.

§ 6. Сыринская возвышенность, начинаясь у реки Васильевки, впадающей в Чусовую, тянется к юго-востоку на 20 верст. Возвышенность сия образует род острова, южная сторона коего ограничена Сырою; западная лежит по течению Васильевки и вершин Сыры, а северо-восточная омывается реками Чусовою и Сылвою, из коих последняя сообщается с первою ниже села Троицкого в 10 верстах. Измерение показало наибольшую высоту сей горной гряды между речками Мостовою и Громотухою, где высота сия доходит до 97 сажен, считая оную от обыкновенного горизонта воды в Сылве, при устье сей последней. Поелику же сей пункт выше устья Дикой 49 саженями, то Сыринская возвышенность ниже Бабкинской 24 саженями. Из Сыринской возвышенности вытекают следующие реки: Ляды, Латыриха, Громотуха и Ларковка, впадающие в Сылву; Черемшанка, Скакунья, Бродовка, Каменка, Мостовая, вливающиеся в Сыру.

§ 7. Отроги сей возвышенности прилегают: а) к Сыре (Белый, Гаревский, Каменский, Мостовой); б) к Чусовой (Васильевский) и с) к Сылве (Сылвинский, Бродовский и Громотухинский). Они, как главные, имеют свои побочные отроги. На протяжении Бродовского отрога, ограниченного Громотухой и Бродовкой, и преимущественно на северо-западной его стороне, или в окрестностях речек Быковки и Бродовки, существует множество старых тунележащих рудников, на отвалах коих растет теперь лес, свидетельствующий о древности оных. Сии рудники разрабатывались еще в то время, когда заводы сии находились в частном содержании. Между тем, как по реке Ларковке, получившей начало поблизости вершин Мостовой (на которой лежит казенный действующий

щий рудник), неоднократно были производимы поиски, как со стороны казны, так и частных рудопрмышленников; но всегда без успеха. При сем считаю нелишним упомянуть, что в прежние времена в Бродовском отроге находились следы чудских жилищ, называемых ныне Чудскими городками. Народ, обитавший в сих местах, оставил в своих копиях, именуемых Чудскими, память о том, что горный промысел был не чужд ему. На таковых копиях существует, между прочим, Гумешевский рудник в Екатеринбургском уезде. Очень любопытно суждение г. Словцова о чудском народе, помещенное в Сибирском Вестнике.

§ 8. Высоты западных оконечностей двух помянутых возвышенностей, склоняющихся вершинами своими от востока к западу, составляют границу между двумя водяными системами, из которых одна соединяется с Камою, а другая с Сылвою. Назовем первую из сих систем восточною, а вторую западною. Отсюда к западу описываемые возвышенности теряют свойственный им характер: горы их, будучи разбиты повсеместно логами и оврагами, кажутся разбросанными без всякого порядка, и главная причина сего расстройства их заключалась, по-видимому, в действии древних вод, протекавших в ложбине реки Камы.

В. Внутренний состав гор.

§ 9. Второй участок, относящийся в полном смысле к флещовой горной области состоит из трех формаций: 1) гипса, 2) известняка и 3) песчаников с глинами. Все сии формации имеют весьма тесную связь между собою, и, по мере ослабления одной, увеличивается развитие другой.

1. Формация гипса.

§ 10. Прежде нежели приступим к описанию сей формации, считаем нужным сказать, что первоначальный пункт нашего геогностического исследования лежал на левой стороне речки Дикой, впадающей в Сылву у деревни Щелкановой, где гипс составляет гору до 25 сажен вышиною. Место сие предпочли мы по тому уважению, что формация находится здесь в большем развитии, в отно-

шении к нижним урочищам, и не облекается притом пластами других пород, кроме обыкновенной наносной земли. Сей пункт отстоит от Урала в 165 верстах к западу.⁶

Поелику же река Сылва, имея в сложности на одну сажень 0,125 вершка падения, от сего пункта до Усть-Сыринской деревни, со включением всех изгибов ея, совершает пути 30 верст; то из сего следует, что Усть-Сыринская деревня лежит 39 саженьями ниже починного пункта наших исследований. Главное же направление реки Сылвы на сем пространстве к юго-западу составляет с полуденною линиею угол в 30°.

§ 11. Формация гипса занимает весьма обширное пространство, являясь даже за пределами частного Уинского медиплавленного завода, окружные горы коего состоят собственно из сей формации. Она сопровождает сначала Ирень, соединяющую воды свои с Сылвою ниже города Кунгура; потом непрерывно тянется она по течению Сылвы, пересекая реку Бабку близ села Кыласова, равно речки Дикую, Вятку, Сенькину, Зыковку, Каменку и Грязную. Длина сей формации составляет более 100 верст, считая от Уинского завода до Усть-Сыринской деревни, или села Насадки. Таким образом, формация сия входит частью в состав Диковского и Березовского отрогов, что и заставило нас совокупить в геогностической нашей карте некоторые формации, назвав одну из них гипсово-известковою, другую известково-песчанистою, а третью песчанистою.

§ 12. Обозревая восточные части помянутых отрогов, можно повсюду встретить более или менее обширные воронкообразные или конические углубления, доказывающие, что внутренности сих отрогов изобилуют подземными пустотами, которые, к сожалению, не выходят на дневную поверхность в таком виде, чтобы могли быть доступны к обозрению их внутренности. Происхождение таковых провалов не прекратилось и в настоящие времена; что доказывается следующими происшествиями. Минувшего лета, подле деревни Щелкано-

⁶ Как сие расстояние, так и другие, взяты из карты Пермской, Вятской и Оренбургской Губерний, сочиненной в Перми 1817 года.

вой, на середине покатости горы сделался земной провал, подобный шахте, глубиною в 6 и шириною в 1 сажень. Довольно обширное озеро, лежащее пониже деревни Горюшек, в недавнее время значительно уменьшилось в окружности; а глубина его взамен того увеличилась до крайности. Здесь много таких речек, которые при вершинах своих довольно изобильны водою, но не доходя до берегов Сылвы, теряются под землею, не оставляя и следов своего существования даже в весеннее половодие. Сии речки, действуя разрушительно над гипсом, приготавливают толщи, под ними лежащие, к новым оседаниям. Не только происхождение множества озер, довольно обширных и глубоких, кои рассеяны на плоских и ровных берегах Сылвы; но также неравномерную глубину сей последней, доходящей иногда до 13 сажен, должно приписать таким разрушительным действиям.

§ 13. Гипс, близ деревни Щелкановой, имеет плотное сложение, с неровным изломом, склоняющимся к занозистому, и ни малейших признаков кристаллизации в себе не показывает. Иногда содержит он в примеси углероднокислую известь, от которой делается тверже и приобретает способность вскипать с кислотами. Напротив того, около деревни Горюшек, или на северо-восточной стороне Березовского отрога, при слоистом сложении своем показывает некоторую наклонность к кристаллизации: ибо в отдельных кусках его заключаются иногда неправильные кристаллы, скученные вместе. В сем гипсе попадаются прожилки жилковатого гипса, имеющие от 1 до 1½ вершков в толщину и падающие от запада на восток под углом 30°. Промежутки между сими прожилками, имеющие до 3 четвертей ширины, выполнены отверделою глиною, которая разделена на явственные слои, имеющие параллельное направление с помянутыми прожилками. Гипс в левом берегу Бабки, против села Кыласова имеет плотное сложение с крупнозернистым изломом; и. при снежно-белом цвете своем, содержит рассеянные части черного гипса, от чего он уподобляется пестрому мрамору.

§ 14. Все изменения гипсовой формации преисполнены отвесными тре-

щинами, идущими от юга на север, кои, ослабляя взаимную связь между гипсовыми толщами, соделывают их способными к разрушению. В самом деле, сколько можно встретить по берегам Сылвы огромных глыб сей породы; а еще более таковых глыб усматривается в притесах, где оне готовы кажется отторгнуться от малейшего влияния посторонней силы. Горы в вершинах Вяткиной так изрыты и обезображены, что представляют вид развалин древнего и обширного производства, где огромные глыбы, как бы висящие на воздухе, ежеминутно угрожают своим падением.

§ 15. Наблюдениями дознано, что, по мере удаления от первоначального пункта исследования, гипс выходами пластов своих постепенно приближается к горизонту воды Сылвы, и, наконец, выше Усть-Сыринской деревни, скрывается совершенно под толщами известкового камня, тогда, как сей пункт в отношении к первому (как и в § 9 сказано), лежит ниже 39 саженьями, считая от горизонта Сылвы в том и другом случаях. Когда присовокупить к сему перпендикулярную линию возрастания гипсовых толщ при деревне Щелкановой, то получится общее падение их.

§ 16. Доктор Эрман свидетельствует, что по реке Чусовой проходят известковые горы, покрытые пластом гипса. Для подтверждения сего обстоятельства, и более для удовлетворения собственного своего любопытства, нарочито обозревал я страну, лежащую от Спасского монастыря на восток, до речки Первой Саи, соединяющейся посредством Шаквы с Сылвою ниже города Кунгура, или до горы, называемой Челпаном, которая образует уединенную сопку, огражденную со всех сторон логами. Сия гора превышает все прочие горы, здесь находящиеся так, что с вершины ея невооруженным глазом видны предметы, на несколько десятков верст удаленные.

Во время сего обозрения открылось: 1) что сия безлесная, плоская страна, покрытая плодородными пашнями, имея видимое склонение от сопки Челпана к Сылве, или от востока к западу, подобно описанным кряжам,⁷ содержит про-

⁷ Вообще падение страны от Урала к западу не доказывает ли постепенного понижения горизонта древнего Океана, покрывавшего оную, тем более, что во втором участке заметно сие явление?

странства до 25 верст, на каковом протяжении господствует гипсовая формация, выходящая во многих местах на дневную поверхность, которая приметно покоится на известковом камне. Сия последняя горнокаменная порода, составляя упомянутую сопку Челпан, отличительна тем, что содержит множество раковин, и между ними попадаются друзы известкового шпата. Помянутые раковины, величиною от просяного зерна доходят до турецкого боба, и заключаются преимущественно в спаях между слоем камня; впрочем иногда находятся оне и в самом веществе онаго, придавая ему вид брекчии. Мелкие из сих раковин должно причислить к роду овально-шаровидной просянки (*meliora coranguinum*) и текстулярии (*Textularia*), а большая к сплюсненной ренулине (*Renulina complanata*). Некоторые из числа сих последних сохранили свой вид, будучи наполнены рыхлою углероднокислою известью; между тем, как большая часть оных находится в раздробленном состоянии. По мере углубления, плотность известняка увеличивается, а вместе с тем и число ренулин в оном уменьшается, взамен же оных появляются прочие раковины, сливаясь весьма тесно с породою. Слои оной, имея толщины до 3 вершков, разбиты, по направлению от юга к северу, трещинами. Сей известняк, по роду раковин, и в особенности просянки, должен быть одновременного происхождения с раковинистым известняком. При появлении сего известняка, речки и ручьи воспринимают свое бытие; до пределов же онога нигде не встречается проточной воды, и жители для домашнего обихода своего употребляют воду, стоящую в провалах, образующих в некоторых местах род значительных озер, кои изобилуют рыбою, несмотря на то, что они не имеют поверхностного сообщения с реками. Сии-то провалы, во множестве здесь рассеянные, свидетельствуют о полном развитии гипсовой формации, изображают глубокие следы первобытной разрушительной силы. Ниже Усть-Сыринской деревни, где гипсовые толщи оканчиваются, только изредка встречаются сии провалы; а потому можно считать оные отличительною принадлежностью помянутых гипсовых толщ. 2) Что многие подземные ключи при деревне Бурыловой, близ села Березовского, отстоящего от

Урала в 135 верстах, выходящие из обоих берегов реки Шаквы, будучи напитаны поваренною солью, имеют, судя по вкусу, доброту рассолов. Нет почти сомнения, что сии ключи, заимствуют соль из каменносоляного месторождения, по коему они совершают подземное свое течение, и тем вероятнее, что раковинистый известняк, коему приписывают способность заключать месторождения каменной соли, находится в сопредельности с помянутыми ключами.

§ 17. Приняв в соображение постепенность понижения гипсовой формации, нельзя не быть уверенным, что она от починного пункта исследования мало по малу вдаваясь в правый берег Сылвы, переходит ее русло, отклоняясь от нее на север, пересекает таковые же берега Чусовой и отсюда входит в пределы реки Язвы, а с другой стороны от Уинского завода простирается по Оренбургской губернии, опоясывая таким образом своим протяжением западное подножие Уральского хребта. Предположение сие подкрепляется также тем, что г. Эрман упоминает о гипсе, слоистом известняке и песчаниках, покрывающих зернистые известняки, встреченные им на западном отклоне Оренбургского Урала; а в другом месте он говорит, что между Косвою и Язвою (из коих первая впадает непосредственно в Каму выше Висимского завода, а вторая в Вишеру) находятся гипсовые пласты. Сверх того г. Любарский изъясняет, что гипс, покрывающий вонючий камень, с известного горизонта простирается до соляных месторождений или ключей Дедюхинских и Усольских промыслов.⁸

§ 18. Если к сим сведениям приложить соляные промыслы, как первейшие признаки присутствия гипса, существовавшие некогда в уездах: Кунгурском (по рекам: Сылве, Барде, внутри Шаквинского Демидова завода, в вершинах Шаквы находящегося), Пермском (по реке Чусовой в Верхнем и Нижнем Чусовских городках), Соликамском (по Каме и Усолке и проч.), Чердынском (по Вишере), то, не говоря о каменной соли в Илецкой защите, подчиненной раковинистому известняку, получится полный очерк гипсовой формации, бывшей предметом наших геогностических исследований. Итак, сии данные (раскрывая

⁸ Геогностические его замечания, помещенные в Сибирском Вестнике за 1821 год.

более или менее единовременность образования сей формации с тою, которая служит хранилищем соляных рассолов Дедюхинских и Усольских промыслов, лежащих от Урала далее первоначального пункта на 20, и далее деревни Бурыловой на 45 верст),⁹ ведут к заключению, что вторая формация составляет продолжение первой. Гипс, вследствие своего падения на 20-верстном расстоянии, мог углубиться до того горизонта, на котором ныне бывает там встречаем, потому, что медные руды упраздненного Пыскорского завода, лежащего в сопредельности первыми промыслами, как в ориктогностическом, так и в геогностическом отношениях, имеют очень близкое сходство с таковыми же Юговскими медными рудами. Месторождения сих последних разсеяны по западной стороне гипсовой формации, образуя с первыми как бы одну рудную полосу, простирающуюся согласно с полуденною линиею.

II. Формация известняка.

§ 19. Ключ, впадающий с левой стороны в Дикую, от устья оной в 4 верстах, замечателен тем, что на нем открыты следы разработки месторождения медных руд, где на старых отвалах, состоящих из песчаного камня, попадались небольшие рудные куски. Если отсюда провести черту на север, то она с одной стороны коснется казенного, не совсем выработанного, Крестовоздвиженского рудника, лежащего на Каменке в 2 вестах от устья оной, а с другой пройдет через старые работы, находящиеся по речке Грязной, по которой нами открыт на горизонте 2,5 саж. флец медной руды толщиною до 4 вершков, залегающий в песчаном камне. Такова черта, названная мною линиею предела,¹⁰ в полной мере определит границы известковой формации, по направлению от востока на запад¹¹ или по ея падению, составляющему, как наблюдения и исследования показали, угол с горизонтальною линиею от 2 до 3°. Впрочем, в некоторых мес-

⁹ Чусовские Городки лежат от Урала в 140 верстах. Не на соответственном ли от него расстоянии находились соляные промыслы по рекам Вишере, Сылве и Барде?

¹⁰ Для ясности выражения впоследствии она будет мною употребляема, как первоначальный пункт.

¹¹ По речке Рассольной, составляющей восточную грань первого участка, при геогностическом моем исследовании правого ее берега, не было открыто известковой формации, кроме песчаного камня, содержащего в составе своем углекислую известь; а потому в геогностической карте обозначена последняя горнокаменная порода.

тах формация сия выходит из пределов на известное расстояние, образуя в сем случае род мыса, вдающегося в область песчаного образования, что можно видеть при нижней мельнице, построенной при реке Сыре и отчасти по реке Ларковке. Напротив того, по течению Сылвы, приближаясь к горизонту оной, в окрестности села Троицкого, сей известняк углубляется, подобно гипсу под тощи песчаников и глин. Известковый камень, судя по строению, составу и наружному виду, представляет весьма многие отличия, переходящие друг в друга: он приближается либо к мергельному шиферу, либо к песчаникам и глинам. Такие видоизменения, равно как и порядок перемежающегося их напластования, зависят от отрогов, ими занимаемых. Известковый камень в отрогах Диковском и Березовском должен быть древнее того, который виден на пространстве от села Насадки до села Троицкого, потому что в последнем случае механизм больше имел участия в его образовании, нежели в первом. Сия относительная древность также объясняется наклонною плоскостию, падающею на запад, которую в сем случае представляет поверхность гипса; ибо ближайшия пункты в деревне Щелкановой прежде возникли из общего раствора, нежели последующие.

§ 20. Стараясь устранить дробность, могущую произойти от обозрения каждого отличия в отдельности, я нахожусь в необходимости ограничиться только теми из них, которые более обратили на себя внимание по господству и строению своему, будучи уверен, что сим ограничением ни мало не уклонюсь от существенной цели начертания сей формации.

Первое отличие имеет непосредственную твердость, разделено на весьма тонкие слои, толщиной в картузную бумагу¹² и удобно отделяющиеся друг от друга, желтовато-серого цвета, который зависит от примеси железной охры, окрашивающей также и плоскости слоев. Пласт сего известняка при толщине до 6 четвертей, служит покрывкою последующему отличию на южной стороне Диковского отрога, на протяжении коего до самого ключа нет естественных обна-

¹² Грубая оберточная бумага. Т.Х.

жений, несмотря на то, что тянется весьма крутая гора, имеющая при длине покатоности ее в 50 сажень, перпендикулярной высоты до 24 саж., считая оную от горизонта воды в реке Дикой.

Второе отличие. Серовато-белого цвета, плотного сложения, значительной твердости; преисполнено скважинами или ячейками, стены коих покрыты или желтою железною охрою или весьма мелкими кристалловидными натеками, которые через взаимное скопление между собою придают всему веществу сего известняка некоторую шероховатость и мерцание. Он имеет слои трудно делимые, толщиною в 0,25 вершка, плоскости коих, подобно предыдущим, окрашены железною охрою. Сие отличие входит в состав Диковского и отчасти Березовского отрогов.

Третье отличие. Желтовато-белого цвета, слоистого сложения; слои от легкого даже удара весьма удобно отделяются один от другого, от чего сей известняк делится на тонкие плиты с гладкими поверхностями, а по причине трещин поперек слоев, нередко разбивается он на правильные параллелопипеды. Он образует пласты от 1 до 1,5 аршина, переслоивающиеся с другими отличиями, более землистыми; на поверхности слоев его приметны иногда весьма тонкие отпечатки растений, разбросанные неправильно по разным направлениям.

Четвертое отличие сходствует со вторым, но отличается от него тем, что имеет кристаллическое сложение; пустоты или скважины в нем заключающиеся, наполнены желтою железною охрою и синею вязкою глиною, отчего отдельный кусок имеет желтый, синий либо серовато-белый цвет. Сей известняк был встречен ниже деревни Усть-Сыринской под пластом песчаного камня, покрытого синею вязкою глиною.

Пятое отличие. Пепельно-серого и серовато-белого цвета, плотного сложения, склоняющегося к зернистому; образует пласты до 3 четвертей толщиною, преисполненные значительными трещинами, отстоящими одна от другой в разном расстоянии, из коих главные, не прерываясь, простираются по прямой линии от юга к северу, а частные составляют с ними главные прямой угол.

Сей известняк, по своей твердости и неразрушаемости, всего же более по явственной слоеватости своей, весьма пригоден к употреблению вместо бутового камня; он делится на правильные параллелопипеды с гладкими, как будто бы отшлифованными поверхностями, длиною от 5 до 16, а шириною от 3 до 8 четвертей. Пласты его, начиная от устья Ларковки, неоднократно перемежаются с таковым же известняком синевато-серого цвета, тонкослоистого сложения, сходствующим по наружности с отверделою глянцевою глиною, от коей отличается он тем, что вскипает с кислотами. От повторительного переслаивания сих пород самые обнажения и утесы Сылвы имеют ленточный или полосатый вид. Если сие отличие нагреть, то оно издает запах смолы либо серы, смотря по разности цвета.

§ 21. Хотя я употреблял тщательные меры к отысканию окаменелых раковин в вышеупомянутых видоизменениях известняка, образующих иногда перегибающиеся или волнообразные пласты, но за всем тем не в состоянии был сего выполнить. Впрочем, нельзя отрицать, чтобы известняки сии не заключали в себе какого-либо рода раковин.

III. Формация песчаников и глин.

§ 22. Песчаник, заключающий в себе месторождения медных руд, и названный по сему *медистым песчаником*, вместе с разными отверделыми глинами составляет сию формацию. Он состоит из весьма раздробленных частей первозданных пород, связанных массою известняка или глины, а иногда желтой железной охры, смотря по тому, в каком расстоянии залегает он от линии предела. Он непосредственно покрывает известковую формацию, и чем ближе к ней находится, тем более содержит углекислой извести, так что в прикосновении с сею формациею переходит в мергель, имеющий значительную плотность и образующий твердый камень, называемый рудокопами *сливным*. Напротив того, чем более удаляется сей песчаник от упомянутой линии предела, тем более глина заступает его место, придавая ему относительно меньшую твердость, и вместе с тем уничтожает в нем способность вскипать с кислотами. Принимая

за основание таковое обстоятельство, считаю нужным разделить сию формацию на два частных образования; а еще более побуждаюсь к сему разделению тем, что как качество рудных месторождений, в том и другом образовании заключающихся, так и самое содержание руд, имеют разительное отличие, что будет изъяснено в статье о рудоносности. Первое из сих частных образований можно назвать старшим или собственно песчаным, а второе младшим или песчано-глиняным.

§ 23. Отличительная принадлежность старшего образования состоит в том, что пласты песчаников разных цветов и твердости перемежаются в нем друг с другом, и когда между ними попадает в виде подчиненных пластов отверделая глина, более или менее налитая углекислою известью, тогда подобно как и в младшем образовании, таковая же глина, токмо не содержащая извести, беспрестанно переслоивается с песчаниками, нередко вытесняя пласты оных; при большей же толщине и обширном простирании, представляет она во многих горах, сделавшихся известными чрез разработку в них рудников, господствующую породу. Словом, взаимное напластование сих пород таково, что пока нет возможности подчинить сие постоянному правилу. Сие затруднение еще более усугубляется тем, что породы сии бывают нередко сопутствуемы флечами сливного песчаника. Первое образование, по приближении к отрогам: Кольцовскому, Бершедскому, Гаревскому и Васильевскому, углубляется под толщи второго или песчано-глиняного, которое к западу более или менее распространяется. В Сантагуловском и Воскресенском рудниках, не говоря о других, в тех отрогах расположенных, можно видеть, что песчаники неоднократно перемежаются с отверделыми глинами. Сия последняя горнокаменная порода, смотря по наружному виду и составу, несет здесь разные наименования, как то: сметника, костыги и вапа, переходящие друг в друга. Вап, по неизвестному предубеждению, почитается пустою породою даже в то время, когда он залегает в малой глубине, то есть, что будто ниже сего горизонта прекращаются рудные месторождения. Таковое заблуждение совершенно уничтожится, если при-

нять в соображение падение известкового камня, составляющего основу песчаной формации.

§ 24. Песчаник обоих образований, имея разные цветы, как то: серый, бурый, светло-синий и желтый, содержит в составе своем блестки золото-желтой слюды, которая в особенности свойственна второму образованию, равно как тонкие прожилки угля или отпечатки растений. Песчаник сей бывает крупнозернистый и мелкозернистый; но конгломератов в нем никогда не было примечено. Большая часть отличий старшего песчаника нисколько не изменяется от продолжительного воздействия атмосферного воздуха, тогда как младший песчаник, по причине своего цемента, весьма склонен в выветриванию, и, разрушившись, превращается в рассыпной песок, подобный речному. Некоторые песчаники имеют слоистое сложение, как например: лежащие выше устья Быковки или деревни Симакиной, где видны два отличия оных, из коих одно серовато-желтого цвета лежит непосредственно на известковом камне пятого отличия и перемежается с пластами светло-серого и тонкослоистого песчаника, имеющего относительно большую твердость. Напротив того, другие песчаники не обнаруживают наклонности к слоению и разве только бывают преисполнены трещинами, по разным направлениям простирающимися.

§ 25. Пласты песчаника и отверделой глины соблюдают более или менее горизонтальное положение, впрочем иногда и отклоняются от оною. Толщина сих пластов бывает непостоянна, простираясь от 1 аршина до 5 и более сажен. Песчаник бывает покрыт либо одним турфом, либо также и отверделою глиною; а большею частию залегает он ниже обыкновенной вязкой глины, имеющей кирпично-красный, красновато-бурый или темно-желтый цвет и заключающий в массе своей значительное количество округленных валунов кварца, которые составляют сильное препятствие успешному бурению в сей породе.

§ 26. Преследуя песчаниковую формацию по течению р. Сылвы, нельзя не заметить, что между устьем Громотухи и селом Троицким находится множество родников и ключей, с сильным стремлением с вершин гор падающих, коих

вода имеет низкую температуру даже при продолжительных знойных днях; и самые горы в наружном виде своем имеют здесь значительное отличие против тех, которые тянутся выше Громотухи: будучи прорезаны логами, они имеют куполообразный вид с пологими отклонами, тогда как сии последние составляют цепь, изредка прорезываемую. Без сомнения сии явления зависят от различия формаций, в той и другой области господствующих: известняк имеет больше силы противиться разрушению, нежели песчаник. Поелику же сей последний бывает всегда сопутствуем здесь пластами отверделой глины, то по сей причине он и способен к образованию родников; вода ниспадающая в виде дождя или росы на землю, не в состоянии проникнуть ниже горизонта залегания сей глины. Наблюдатель, видя сии родники, смело может заключить, что глина покрывает песчаный камень, покоящийся на известняке; а разведки в полной мере оправдывают таковое заключение: ибо в так называемом Чудском взвозе и в других обнажениях, видна выше пластов песчаника отверделая глина, покрытая таковым же песчаником: в следствие чего внутренний состав сей области должно отнести к песчано-глиняному образованию, однакож с таким условием, что сия глина составляет средину между песчаником и отверделою глиною в собственном ее значении; следственно, здесь нечувствительно начинается переход одного образования в другое, а известковый камень, так сказать, управляет оным. Здесь найден мною кусок совершенно окаменелого дерева, которое заключалось в массе песчаного камня, напитанного большим количеством углекислой извести. На выпуклой поверхности сего дерева имеются параллельные бороздки, простирающиеся одна подле другой по длине сего куска. В одном логу, впадающем в Быковку и находящемся выше горизонта Сылвы 5 саженьями, залегает под турфом флец толщиной до 3 вершков, пепельно-серого, тонкослоистого известняка, имеющего большую твердость, крупнозернистое сложение и стекловатый блеск; при дыхании на него издает он ощутительный глинистый запах. На поверхности его находится примазкою медная зелень, которая отчасти видна и внутри оногo. Сие явление составляет редкость в горном

производстве Пермских заводов; ибо не токмо известковый камень, но даже песчаник, сильно напитанный оным, составляют породу самую неблагоприятную для рудных месторождений, которыя при самом его появлении выклиниваются или вдруг прерываются, и тогда рудокопы говорят, что камень выжимает руду. Это доказано многократными опытами.

§ 27. В заключение описания формации песчаника надобно заметить, что до сих пор не было в ней найдено каменноугольных месторождений, кроме отпрысков, являющихся в виде небольших гнезд и тонких прожилков, называемых рудокопами *чернедями*, которые нередко служат руководителями к отысканию медных руд. Надежда обрести в здешних горах каменный уголь содеывается слабою и даже ничтожною, как скоро будут приняты в соображения его месторождения, открытые нечаянно и в недавние времена при поиске железных руд в дачах Александровского и Кизеловского заводов, принадлежащих гг. Всеволожскому и Лазареву, и находящихся в соседстве с Уралом (первый из сих заводов отстоит от Урала в 107, второй в 116, а, напротив того, Юговской завод в 208 верстах). Из сего видно, что каменноугольный песчаник господствует в горной области, сопредельной с Уралом, и, следовательно, весьма сомнительно, чтобы отдаленные от него страны могли заключать в составе своем как упомянутый песчаник, так равно и каменный уголь, естественно подчиненный оному. и, тем более что каменноугольная формация есть самая древняя из числа вторичных, и всегда имеет тесную связь с породами, служащими ей основанием.

С. Месторождения медных руд.

§ 29. Углекислая медь в виде зелени и лазури, сливаясь в разной пропорции с песчаным камнем и отверделою глиною, образуют в первом случае руду, известную здесь под именем *песчаной* или *пластовой*, смотря потому, сплошного или слоистого она сложения; а во втором случае руда сия называется *сметничною* или *шиферною*. К сим рудам должно также отнести и сернистую

медь, находимую иногда в отломках окаменелого дерева.¹³ Сии видоизменения руды выполняют месторождения второго участка между тем, как в первом бывает находим *голубник*, содержащий в большем или меньшем количестве медную чернь в скрытном состоянии, так что должно прибегать к пособиям Пробирного искусства для точнейшего его определения, потому что голубник без рудного содержания или пустой, совершенно с ним сходствует. Рудоносный голубник от действия атмосферного воздуха и воды, по истечении известного времени, переходит в настоящую пластовую руду, отличающуюся от таковой же песчаной большим содержанием металла. Истинно удивления достойное явление представляет здесь самородная медь, которую имел я случай видеть в отломке смолистого дерева. Она в виде тонкой налетелости или небольших блестяшек рассеяна в трещинах куска, который был найден в богатом Святотроицком руднике.

§ 30. Месторождения медных руд Пермских заводов, подверженные частым и более или менее значительным изменениям, в рассуждении простираения и толщины, и превращающиеся нередко по сему случаю в небольшие гнезда и прожилки, занимают разные горизонты во внутренности земли. Они составляют токмо некоторую часть той рудоносной полосы, которая простирается в общем смысле от юга к северу, проходя значительное пространство по сему направлению. На сей полосе существуют как частные, так и казенные медиплавильные заводы: первые суть: Уинский, Шереметский (Шермяитский – Т.Х.), Юго-Осокинский, Бымовский, Бизярский, Курашинский, Югокамский, и сей последний пользуется рудами из рудников, лежащих на правой стороне реки Камы, поелику окружающие его горы весьма скудны месторождениями подобно Аннинскому заводу (§ 5). К казенным же заводам здешнего округа относятся Юговской, Мотовилихинский, упраздненные Аннинский, Висимский и Пыс-

¹³ Г. Любарский говорит в одном периодическом издании: что в Пыгасовском руднике, принадлежащем Юго-Осокинскому заводу, было открыто цельное окаменелое дерево с неповрежденными сучьями, проникнутое углекислою медью, что там попадались окаменелые еловые ветви с самыми иглами. Подобная или почти подобная игра природы в вершинах речки Березовки, подлежащей моему исследованию, где на горизонте 8 саж. погребены древесные листья, трава из роду папоротника с опавшими семенами, сучья и еловые шишки, неизменившие естественного своего состояния. Оне, будучи связаны одною силою сцепления, образуют флеч толщиною до 3 четвертей; на огне довольно быстро горят, не издавая впрочем смолистого запаха.

корский. Впрочем сии открытия дают выгодное понятие о горах упомянутого округа относительно их рудоносности.

§ 31. Месторождения медных руд второго участка могут быть рассматриваемы с двух точек зрения.

1. В отношении древнейшего или собственно песчаного образования.
2. В отношении новейшего или песчано-глиняного.

Хотя на восточной части Бабкинского и Сыринского кряжей, относимой к древнейшему образованию, или по речкам: Рассольной, Большой и Малой Березовке, Каменке, Мостовой, Быковке, отчасти Дикой, Грязной и Громотухи, находится немало тунележащих, обрушившихся рудников, но с другой стороны величина отвалов, подле них оставшихся, подают довольно ясное понятие об ограниченности месторождений, в них заключающихся. Это подтверждается как настоящею разработкою, так равно и разведками, потому что рудоискатели, при всех своих покушениях, по настоящее время не в состоянии здесь обрести столь богатых и благонадежных месторождений, какими бывают вознаграждаемы их розыскания, производимые на западной части тех кряжей, где горное производство всегда имело и имеет обширный круг действия; самые руды оказываются лучшего содержания в сравнении с первыми.

Таким образом, по речкам Бершедке, Кольцовке, Рыжу, Мулянке, Васильевке и в вершинах Сыры они являются в наибольшем развитии относительно прочих урочищ; на не доходя до известного предела, которым в сем случае может служить меридиан Аннинского завода, в качестве и простирации своем ощутительно изменяются. Область, распространяющаяся по западную сторону одного, мало заключает медных руд, и кажется, потому что новейшее образование, способное к рудоносности, скрывается здесь под новейшими песчаниками. Замечено во время поисков, что в округе Аннинского завода встречается больше серного колчедана в смешении с песчаником или глиною, нежели в других местах, изобилующих медными рудами.

D. Замечание, сделанное на счет валунов первозданных пород.

§ 32. На всем вообще пространстве второго участка не токмо на низших горизонтах, но и на высших пунктах, лежат большими партиями более или менее округленные куски различной объятности первозданных пород, и преимущественно кварца. Первобытное местонахождение сих обломков, по всем соображениям, заключалось в ближайших и сопредельных отрогах хребта Уральского, откуда были они отнесены стремлением древних вод в область флецово-й формации в то время, когда воды сии имели сильное влияние на первобытное состояние Земного шара. Видя отторженцы кварца, как ближайшего спутника золота, нельзя было не подозревать присутствия сего драгоценного металла в песчаных россыпях, покоющихся в долинах, логах и руслах речек, и, тем более что золотые частицы, подобно кварцевым валунам, могли быть перенесены из своих коренных месторождений в другие страны, совершенно им чуждые; Но за всем тем ожидания мои не исполнились: ибо последствия многократных опытов, произведенных над песками, равно как других не менее полезных минералов, даже самого алмаза, вымываемого при Бисерском заводе, доказали совершенно тому противное, так что мелкие, едва приметные частицы золота, изредка по промывке получаемые и по причине легкости с трудом удерживаемые на вашгерде, отнимают всю надежду на приобретение золотоносных россыпей в сем краю.

Шуман. Геогностические исследования в третьем участке Пермских заводов (г. Шумана)

(Горный журнал, 1833, ч. III, кн. VIII)

Третий участок округа Пермских горных заводов содержит пространства 590 квадратных верст (672,6 кв. км), представляя вид треугольника, ограниченного пределами первого и второго участков и течением рек Чусовой и Камы. Во внутреннем составе своем не имеет сей участок того разнообразия, какое свойственно второму участку. Песчаники, пески и глины, повсюду распространенные, утомляя взор, составляют все богатство оногo.

Наружный вид гор

Судя по наружному очертанию гор, на пространстве сего участка рассеянных, он представляет в некотором отношении гористую страну, исполненную оврагами и долинами, которая, склоняясь приметно от востока к западу, превращается в пределах сел Верхнего и Нижнего Муллинских в землю, в полном смысле холмистую. С северной стороны, между речкою Васильевкой и рекою Камою, простирается возвышенность, которая, в главном направлении своем от севера к югу, представляет постепенное понижение и, наконец, сливается с прибрежными местами речек Верхней Мулянки и Мося; кроме того, возвышается группа небольших прерывистых гор по обоим берегам речки Верхней Мулянки, имеющих непосредственную связь с возвышенностью, сопутствующею речку Рыж, которая составляет южную границу третьего участка. Первой возвышенности можно дать название Камской, второй Мулянской, а последней Рыжевской.

Возвышенность Камская сопровождает левый берег Камы; начинаясь от устья Чусовой, проходит она город Пермь до речки Мулянки, где она является уже в виде небольших отдельных холмов, повсюду рассеянных; имеет собственные свои ветви или отроги, идущие по разным направлениям, и происшедшие от множества речек и оврагов, которые образованы нагорными водами, со стремлением низвергающимся во время продолжительных дождей. Достоинo любопытства, что один овраг, проходящий близ города Перми и соединяющий-

ся с Камою, по коему протекает речка Егошиха, представляет трещину, происшедшую от разрыва горы. В самом деле, если рассмотреть внимательно напластование пород в той и другой сторонах сего оврага, то можно убедиться в таковом событии. Овраг сей представляет вид ущелья, имеющего глубины в некоторых местах до 60 сажен (128,0 м). Из отрогов сей возвышенности примечателен по своей рудоносности тот, который идет по левому берегу Мося, впадающего в Мулянку; в сем отроге существует с давних времен горное производство. Вообще Камская возвышенность в южных частях своих весьма рудоносна; северные же пределы оной, близ реки Чусовой, лишены сего качества, чему подтверждением может служить, между прочим, и то, что поисками, производимыми от Мотовилихинского завода, не открыто здесь ни одного рудного месторождения. Причина сего состоит в том, что новейшая известковая формация, неблагоприятствующая в здешних местах медным рудам, находится в соприкосновении с помянутою горною областью, и входит в состав гор второго участка. Сия формация простирается в длину слишком на 40 верст прямолинейно; ширина же оной непостоянна: самая большая 10, а меньшая 7 верст. Сия формация, преимущественно пред прочими служит источником многим речкам, ручьям и ключам, из коих одна Большая Мотовилиха, при которой находится Мотовилихинский медиплавиленный завод, заслуживает внимание. Река сия берет начало в Камской возвышенности, выходя в виде ключа из одного отрога поблизости вершин речки Мося, течет на северо-запад и впадает в Каму выше города Перми в 4 верстах.

Камская возвышенность составляет окончательную отрасль гор Уральских и служит преддверием той равнины, которая простирается к юго-западу; ибо чем далее взор наблюдателя удаляется от берегов Камы, тем менее встречает он мест возвышенных в виде отдельных холмов или правильных гряд, идущих от самого Урала и имеющих между собою взаимное отношение.

Возвышенность Мулянская имеет весьма малую высоту и, то понижаясь, то вновь возникая проходит значительное пространство, будучи омываема реч-

кою Мулянкою, от самых вершин ее до села Верхнемулинского. Упомянутая речка берет начало в одном отроге, названном Сотниковским, и находящемся в пределах первого участка. Вершины оной, разбиваясь на многие рукава, текут в разные стороны, образуя многочисленные отроги, которые, однако ж, не представляют никакой правильности в своем направлении и составляют едва приметные возвышения. Возвышенность сия южной оконечностью примыкает к Рыжевской и составляет, по видимому, частную ветвь сей последней; к западной же ее стороне примыкают места более или менее ровные, покрытые болотами и озерами и прорезанные небольшими речками.

Рыжевская возвышенность, возникая в западной стороне сего участка, тянется к востоку с небольшим на 20 верст, сопровождая левый берег реки Рыжа. Начало ее, до вершин сей речки, представляет ровную площадь; но чем ближе к устью, тем более становится она возвышенною и усеянною логами, которые разделяют ее на гряды, подобно мысам, выдающиеся к речке или к долине, ею занимаемой. Что касается до рудоносности, то восточный конец сей возвышенности, начиная от Рыжевского рудника, входит в состав рудоносной полосы. Рудники же Межевсий, Львовский и Егорьевский свидетельствуют о богатстве рудных месторождений, в недрах ее скрывающихся; напротив того западная полоса ее по всем соображениям не представляет такого богатства. Далее к западу от Рыжевского рудника, отличающегося обширностью рудных флецов, в нем разрабатываемых, поныне не открыто медных руд и, кажется, нет надежды на обретение оных.

Хотя сия возвышенность имеет с первого взгляда большую высоту в сравнении с прочими возвышенностями, но нивелирования показали тому противное; ибо перпендикулярная высота ее простирается не более 30 сажен (64,0 м), тогда как часть Камской возвышенности, на которой стоит город Пермь, восходит над горизонтом Камы до 40 сажен (85,3 м); кроме того, есть места, лежащие по речке Васильевке, кои имеют столь же значительную высоту, как, например гора, называемая Паленым Мысом.

Внутренний состав

Третий участок Пермских заводов, подобно второму, принадлежит к флечевой горной области, составляя исключительно формацию песчаника и новейших наносов, из которых последние распространены не только в низких местах, но и на значительных возвышениях, о чем будет упомянуто в своем месте. Таким образом, излагаются здесь два предмета:

- 1) Образование песчаников с сопутствующими им глинами.
- 2) Толща новейших наносов

1. Образование песчаников

Песчаник в третьем участке образует значительные толщи, представляющие тонкие пласты или флечы, которые имеют разнообразное склонение, но большей частью лежат горизонтально. Нередко сей песчаник имеет слоистое сложение, что замечается в нем особенно тогда, когда он содержит в избытке слюду, которая впрочем, всегда находится в его составе. Судя по крупности его зерен, состоящих обыкновенно из кварца, лидийского камня и других первозданных пород, бывает он крупнозернистый и мелкозернистый, из коих каждый по свойству своего цемента представляет опять свои разности, различающиеся твердостью. Таким образом, бывает он твердый, полутвердый и мягкий.

Твердый или плотный песчаник всегда мелкозернист и содержит большое количество углероднокислой извести, от чего имеет он такую плотность, что может быть употребляем как строительный материал.

Полутвердому же песчанику свойственно крупнозернистое сложение в цементе, которым всегда бывает глина, смешанная с малым количеством углероднокислой извести. Сия разность песчаника способна выветриваться на воздухе и, полежав долгое время, превращается в порошок; залегает она в высших горизонтах против пред идущей и бывает хорошим руководителем к отысканию медных руд, образуя сама собою чаще прочих рудные пласты.

Мягкий или рыхлый песчаник в цементе своем содержит одну глину, от чего зерна его при слабом прикосновении орудия распадаются. Он наполнен

гальками, которые удобно вынимаются из своих влагилиц; полежав же долгое время в сырой атмосфере, обращается в песчанистую довольно вязкую глину.

Цветы песчаника различны и зависят от посторонних примесей, обыкновеннейшие из них темно-серый, бурый, светло-серый и пестрый. Толщина пластов его бывает непостоянна; простираясь от одного фута и менее до 5 и более сажен (10,7 и более метров). В них часто заключаются прожилки лигнита и отпечатки растений.

Песчаник, встречающийся в сем участке, может быть разделен на главные два отличия.

1) *Серый песчаник*. Цвет его зависит от цемента и бывает большей частью пепельный, желтоватый или буроватый; он имеет зернистое сложение; твердость его непостоянная. Иногда бывает он так мягок, что между пальцами растирается в порошок; но часто, и особливо в больших глубинах, приобретает значительную крепость и несет здесь название *сливного камня*. От примеси слюды принимает он слоистое сложение.

2) *Песчаник пестрый*. В нем различные цветы расположены полосами и чаще всего серый, бурый, желтый и черный; он известен здесь под названием *ржавца* или *полосуна*, и служит весьма верным признаком к отысканию медных руд. Иногда углероднокислая медь заменяет в нем железо; тогда он проплавляется подобно прочим медным рудам, давая 2 и более процентов чистой меди.

Глины, большей частью отверделые, будучи всегда спутниками песчаного камня, в видоизменениях своих чрезвычайно однообразны. Первая из таких пород, после песчаника наиболее участвующая в составе его формации, есть глина отверделая, называемая здесь *вапом*. Она имеет темно-бурый цвет; пласты ее довольно толсты, и чем ниже залегают, тем плотнее становятся. Излом сей глины раковистый; она разбирается на правильные ромбоиды; встречается в различных глубинах, занимая в протяжении своем весьма большие пространства, так что в некоторых местах песчаный камень уступает ей свое место

и является в виде подчиненных флецов. Второе место в ряду глин может занять видоизменение отверделой глины, называемое здесь *костыгою*, которая свойствами совершенно подобна вапу; но в составе ее всегда находится песок. Глина сия имеет два отличия: одно, содержащее в избытке песок, называется *песчанюю*, а второе, заключающее оный в известной только пропорции, именуется *глинистою костыгою*. По наружности оба сии отличия сходны между собою, но в геогностическом и техническом отношениях существует между ними большое различие. Песчаная костыга, будучи по образованию своему новее песчаника, служит ему крышею; глинистая же, во всем подобная обыкновенной отверделой глине, старше сего песчаника или одновременного с ним происхождения.

Глина сланцеватая или шиферная бывает здесь темно-шоколадного цвета, который происходит от смолы, оную проникающей. Сие изменение глины не так распространено, как прочие, и почти исключительно встречается в возвышенности Рыжевской. Прочие глины, занимая одни высшие пункты формации, или относятся к наносам, или по своей незначительности в участии помянутой формации, не заслуживают того, чтобы упомянуть о них.

Дав общее понятие о наружных свойствах и внутреннем составе песчаника, обращаемся к горам и возвышенностям, кои они составляют, и которые, при первом взгляде, не представляют между собою никакого различия в строении своем; но при внимательном наблюдении открывается, что в сем отношении одна возвышенность ощутительно разнится от другой, по наружности с нею сходной. Вообще можно сказать, что плотный песчаник, одаренный большою твердостью, преимущественно имеет участие в строении северной части Камской возвышенности, где он переслаивается с разными другими песчанистыми породами, коих различие состоит только в цвете и твердости; также с отверделыми глинами и преимущественно вапом; с нетолстыми флецами гипса и известняка, составляющих отпрыски обширной формации, господствующей на втором участке, которая прорезывая дно реки Камы, залегает на большой глу-

бине и служит постелью помянутому песчанику. Сей песчаник от соседства с ним известковой породы содержит в составе своем много углероднокислой извести, придающей ему способность вскипать с кислотами, и чем ближе он находится к сей породе, тем более он обнаруживает сию способность, так что при самом прикосновении с известковым камнем, песчаник составляет переход в оный, и в сем виде употребляется он под именем бутового камня на фундаментах строений, для добычи коего основаны каменоломни во многих местах по левому берегу Камы, по речкам Малой Язовой, Грязной и другим. Сей песчаник разбит многочисленными трещинами, которые редко бывают перпендикулярны к пластам его, но большею частию простираются в направлении косвенном, и потому отломки его редко имеют правильный вид. Толщина пластов его простирается до 5 сажен и более (10,6 м и более). Отпечатки растений в нем довольно редки. Ржавец, содержащий в составе своем железо в различной степени окисления, проходит в нем небольшими прослойками.

Замечено, что по мере удаления сего серого или плотного песчаника от реки Чусовой далее к югу, свойства его начинают изменяться, и пласты делаются тоньше; он теряет углероднокислую известь, и вместе с сим лишается своей плотности, принимая крупнозернистое сложение. Самая возвышенность, понижаясь в сем направлении постепенно, разделяется наконец, на многие отрасли, или небольшие отдельные холмы; особливо сие явление приметно около деревни Нестюковой и близ Мулянских высот, к коим сии отрасли имеют близкое отношение, будучи строением своим совершенно им подобны. Таким образом, в южной части Камской возвышенности, или лучше сказать, в ее отраслях и холмах, сливающихся с Мулянскими высотами, начиная от речки Сыры на востоке до речки Нижней Мулянки на западе, господствуют песчаники повсюду почти одинакового качества, имеющие крупнозернистое сложение, а иногда слоистое. Здесь не встречается в них ни углероднокислой извести, ни прожилков гипса, либо известняка, а вместо того они заключают в себе довольно много слюды. Здесь наиболее распространен серый песчаник, а пестрый находится в

гораздо меньшем количестве, господствуя в одной юго-восточной покатости отрога, идущего по речке Мосю.

Возвышенность Рыжевская довольно отлична своим строение: распространенный здесь песчаник довольно тверд, имеет мелкозернистое сложение, но углероднокислой извести в нем не открыто. Он заключает в себе отпечатки растений и разные минералы; пласты его имеют значительное падение, простираясь от востока к западу; он занимает обширные пространства, составляя пласты различной толщины и протяжения. Замечательно, что сей песчаник переслаивается со сланцеватою глиною темно-шоколадного цвета, каковой не было встречено в других местах сего участка. Глина заключает в себе довольно крупные (в кедровый орех) зерна стекловатой медной руды, содержащей до пяти процентов меди; но впрочем она не составляет господствующей породы; а напротив того подчинена, как песчанику, так и самим глинам, и в особенности вапу.

Здесь встречаются также не толстые пласты пестрого песчаника, хотя в гораздо меньшем распространении, нежели в первом участке.

Из особенных минералов, встречающихся в формации песчаниковой, достойны замечания:

1. Окаменелое дерево. Судя по некоторым сучьям, уцелевшим от окаменения и отпечаткам листьев, сохранившимся между слоями песчаника, дерево сие должно относиться к роду яблони или орешника; но оно до такой степени проникнуто кремнеземом, что вся масса его походит более на кремнь, чем на дерево. Оно попадаетса отдельными пнями в сажень (2,13 м) и более вышиною и до полуаршина (35,6 см) в диаметре; цвет его темно-серый, излом занозистый, блестящий. От действия паяльной трубки испускает оно много углеродного газа. Оно не плавится в самом сильном жару, и по охлаждении распадается на маленькие кусочки. В обожженном веществе его содержится почти чистый кремнезем с малою только примесью глины. Дерево сие лежит обыкновенно в пластах песчаника, и большей

частью в параллельном направлении с их горизонтальными слоями; но иногда оно прорезывает сии слои под прямым углом, и тогда можно заключить, что оно захвачено еще на корне своем древними переворотами, бывшими на Земном шаре, и залито массой песчаника, впоследствии отвердевшею и изменившею состав его.

2. Лигнит встречается небольшими и нетолстыми (вершка в 2 или 8,9 см) прожилками, а иногда попадает гнездами между слоями темно-бурой глины, в коей содержатся отпечатки листьев папоротника. Уголь сей, будучи проникнут окислом железа, не горит в самом сильном жару. В свежем состоянии бывает он довольно крепок, полежа на воздухе, щелется, разделяясь на правильные кубы и параллелепипеды, имеющие гладкие и как бы выполированные бока.
3. Железный колчедан встречается в виде небольших кругляков, заключающихся как в песчаниках, так и в глинах. Достоин замечания, что в шурфах и буровых скважинах встречался он чаще в северной стороне третьего участка, чем в других местах, что должно, кажется, приписать близости алебастровых гор, предполагая, что одна и та же причина составила огромные, по берегам Чусовой тянущиеся, массы сернокислой извести, и сии кругляки сернистого железа. Сия мысль оправдывается и тем, что чем более пласты глин и песчаников бывают проникнуты сернокислою известью, тем более изобилуют они и железным колчеданом.
4. Окисленное железо рассеяно, как в самом песчанике, так и в подчиненных ему глинах, составляя малые гнезда, и по своему красному цвету называется у здешних рудокопов *суриком*. Иногда до такой степени проникает оно слои песчаника, что он мог бы служить предметом заводского производства, если б только слои сего железистого песчаника были толще и простирались на большее пространство.
5. Медные руды.
 - а) Углероднокислая медь, проникая здешние песчаники и частью глины,

в виде медной зелени, сини и лазури, составляет так называемую песчаную медную руду.

Она находится обыкновенно небольшими скоплениями или гнездами, без всякого порядка рассеянными; но иногда образует и правильные флецы, имеющие более или менее значительное протяжение, и очень часто прерываемое пустыми породами, отчего здешние рудники бывають весьма ненадежны; они беспрестанно уничтожаются одни за другими, и только непрерывные разведки и новые открытия заменяют потерю прежних приисков. Немногие из сих рудников существовали более 30 лет (рудники Межевский, Рыжевский и другие), но большей частью по прошествии 5 и 6 лет они уничтожаются. Медная зелень и синь находятся в сплошном виде, а лазурь составляет игольчатые или волосистые кристаллы, скученные вместе. Сия последняя довольно редка.

б) Серистая медь, называемая стекловатою медною рудой, находится преимущественно в сланцеватой глине, будучи вкраплена мелкими зернами. Между прочим она была открыта в Межевском руднике.

Что касается до нахождения золота в россыпях сего края, кои заключаются большей частью в логах и руслах рек; то хотя при многократных опытах и оказывались малейшие признаки оно́го, но всегда в столь тонком разделении, что никакими средствами нельзя получить его на вашгерде.

2. Толща новейших наносов

Новейшие наносы распространены почти по всему участку, покрывая даже самые вершины гор, хотя не толстыми слоями и в сих местах встречается большею частью глина краснокирпичного цвета с заключенными в ней валунами различного вида и величины. В низших же местах наносы лежат гораздо толстейшими массами. В западной части сего участка, по левую сторону реки Камы, толща наносов, простираясь в глубину до 7 сажень (15,0 м), тянется от речки Ягошихи вниз по Каме, и теряется за гранью Пермских заводов. Толща сия покрывает непосредственно формацию песчаников, составляя полосу не более 3 верст шириною, коей пределы могут быть определены, с одной стороны

течением Камы, а с другой линией, проведенною через деревни: Данилиху, Балатову, Есыры, Большую Савину и станцию Култаеву. Чем ближе подходит помянутая толща к сей линии, тем тоньше становится.

Примечание составителя. Участок располагался в пределах листов О-40-ХV и О-40-ХХI современной номенклатуры.

Мейер. Геогностическое описание в разных участках округа Пермских горных заводов

(составленное берггешвореном Мейером)

(Горный журнал, 1834, ч. IV, кн. XII)

Места, бывшие в 1833 году предметом геогностических исследований, а более рудоискания, занимали площадь, ограничивающуюся с севера речкой Сырой, с востока Сыринским Кряжем и речками Рассольной и Бызой, с юга речками Малым Юмышом и Кольчубырмою, с запада речками Югом, Мулянкою и Мосью.

Деревня Софронова, в Мотовилихинской, и Бершедь, в Юговской дистанциях, были центром геогностических наблюдений.

Наружный вид земной поверхности в разведанных местах неодинаков, но более или менее изменяется от равнин до холмов и небольших гор, имеющих значительное протяжение. Сии последние идут грядою от востока к западу, представляя как бы цепь, что наиболее свойственно горным кряжам.

Отличительная часть возвышенности, входящая в разведанный горный округ, имеет начало от горы, именуемой Улупышем, или от вершины речки Мулянки, и простирается до горы Фарковки прямолинейно на шесть верст. Возвышенность, называемая Мулянскою, имеет на северном отклоне своем равнины и побочные возвышенности, кои еще более свойственны южному отклону; сей последний разделяется большими или меньшими холмами, простирающимися в виде довольно правильных гряд, из коих некоторые имеют довольно большое протяжение и значительную высоту.

Сия возвышенность служит источником многим речкам, как то: Мулянке, Бершедке и Катнягуйке. На высшем пункте сей возвышенности произрастает еловый и березовый лес с малою частью соснового; на отклоне же ее растет пихтовый лес, перемешанный с еловым.

На всем пространстве описываемой возвышенности находится много старых тунележащих рудников, славившихся прежде богатым содержанием медных руд, а некоторые из них разрабатываются и поныне. Поиски в сих местах в

нынешнее лето усилены.

Положение мест по течению речки Мулянки представляет равнины, имеющие большое протяжение во все стороны, кои на запад простираются до горы Фарковки, а на восток по речке Кокинке до Кольцовки. Равнины сии имеют покатость от севера к югу, и в отношении к окружающим их возвышенностям не представляют постепенного понижения, образуя как бы провал или внезапное углубление между двумя буграми. На всем пространстве своем равнины сии пересекаются холмами и малыми возвышенностями, не имеющими постоянства ни в высоте, ни в протяжении. Большая часть равнин орошается множеством речек, имеющих течение от севера к югу.

Положение мест по речке Балыку и до большого Кукуштана то же самое, как и вышеописанное по Мулянке, с тою только разницею, что места по Балыку имеют более логов и образовались течением ключей и незначительных речек. Но главнейшее отличие местоположения по речке Балыку состоит в том, что пласты горнокаменных пород имеют здесь не столь твердое и упорное сложение для поисковых и горных работ.

Места по речке Бершедке (берущей начало на восточной стороне общей земной возвышенности, которая составляет отрасль Бабкинского кряжа) преисполнены долинами, коих направление, относительно русла Бершедки, поперечное. Долины сии имеют весьма различную ширину, которая от нескольких сажен доходит местами до версты и более, а особливо ближе к речке Качубею, впадающей в Юг. Долины сии прорезывают горное возвышение, идущее к речке Бабке, под различными углами. Крутизна долин явственнее обнаруживается у вершин Малой Бершедки, которая истекая из одной возвышенности с Бабкою, но только с северной стороны, соединяется с сей речкою при деревне одного имени с нею, где крутизна долин уже весьма большая.

В разных местах сих долин находятся большие рудные отвалы, обросшие уже лесом нарочитой величины; отвалы сии свидетельствуют о давности разработки прежних рудников. Но в сих местах находятся и действующие рудники,

кои и поныне разрабатываются с довольными выгодами.

Местоположение по речке Сыре, со впадающими в нее Сыркою, Черною, Островною и Бершетихою, представляет большие или меньшие возвышенности, из коих примечательнее других Сыринская, примыкающая с южной стороны к речке того же имени.

Все разведанные места должно отнести к вторичной области.

Главную формацию составляет песчаник, соединенный в разных отношениях с глиною. Инде пласты песчаника различных цветов, перемежаясь одни с другими, образуют господствующую породу формации, а другие породы составляют подчиненные пласты; в иных же местах замечается совсем тому противное: песчаник перемежается с глинами, кои берут иногда перевес над оным и, вытесняя пласты его, обращаются в главную породу. А потому здешнюю формацию можно разделить на два осадка: один собственно песчаный, и другой песчано-глиняный.

Песчаник в сих обоих осадках бывает различной твердости, которая простирается иногда до того, что заставляет при выработке употреблять порох; но более порода сия попадаетя других различных степеней твердости, которая бывает всего ощутительнее там, где вместе с песчаником находится известняк, ибо в таком случае цементом первого бывает вещество последнего, от чего песчаник получает весьма плотное сложение, так что делается даже годным на строительный материал. При сем замечено, что чем известкового связующего вещества становится в нем менее, тем он делается мягче, принимая способность выветриваться на воздухе, от чего он рассыпается в порошок; но попадаетя и в первобытном состоянии своем столь рыхлый песчаник, что растирается между пальцами. При выработке твердых изменений песчаника облегчают труд рабочих трещины, коими он бывает разбит.

Цветы сего песчаника различные, но чаще других бывают сероватые и желтоватые, светло-синие и серо-желтые, и в последнем песчанике обыкновенно содержатся блестки золотоцветной слюды. Песчаник светло-серого и бурого

цветов, имея довольно твердость, лежит непосредственно под обыкновенною глиною красного цвета; иногда же крышею ему служит глина красно-бурого цвета, лежащая довольно толстыми пластами, а подошву его составляет твердая глина алого цвета. В таком виде формация сия тянется от устья речки Сыры к вершинам оной. Иногда между песчаниками вышеупомянутых цветов заключаются пласты светло-синего цвета, как сие встречено близ устья речек Бершедки и Большого Балыка; а по речке Бызе и Большому Кукуштану изобилует такой точно песчаник известью, которая ближе к речке Сылве усиливается до того, что составляет, наконец, самобытную известковую формацию.

Песчаник светло-синего цвета, имея всегда значительную твердость, занимает обыкновенно низшие горизонты противу прочих. Он встречен близ речки Мулянки, на ее левой стороне; пласты его имеют здесь значительное простираение. Светло-серый песчаник имеет обыкновенно мелкое зерно, и твердостью не уступает предыдущему, а иногда и превышает его, что и подало повод назвать его *сливным камнем*. Это видоизменение песчаника находится в вершинах речек Большого Кукуштана, Сыры и Черной. В промежутке между двумя вышеупомянутыми видоизменениями песчаника встречен при речке Большой Кукуштан тонкослоистый песчаник, заключающий в себе серный колчедан.

Вообще сложение частей песчаника в разведанных ныне местах округа Пермских заводов бывает крупно- и мелкозернистое; в некоторых же местах попадает и слоистый песчаник, в каковом случае имеет он весьма значительную твердость и плотность. Пласты находимых здесь песчаников имеют различную толщину, которая простирается от 2 аршин до 7 и более сажен (от 1,4 до 5,0 и более метров); но в некоторых местах пласты сии делаются тоньше и как бы сдавливаются другими породами, берущими в таковых случаях первенство в составе формации, как это бывает свойственно отверделой железистой глиной, называемой здесь *ваном*. Глина сия считается при поисковых работах неблагонадежною породою к отысканию медных руд; но это понятие происхо-

дит, может быть, от того, что отверделая железистая глина, служащая постелью здешнему песчанику, никогда не была преследована в глубину горными поисковыми работами. Система песчаниковых пластов оканчивается по простиранию вглубь упомянутую пред сим глиною, крышею же служит ей большею частью обыкновенная глина различных изменений красного цвета, в которой весьма часто попадаются мелкие гальки и крупные валуны твердых горнокаменных пород. Но иногда песчаник покрывается одним лишь торфом, что особенно замечается в долинах и низменностях по речкам Бершедке и Мулянке. Песчаник, заключающий в себе разрушенные или обугленные части растений, называется у здешних рудокопов *крестовником* и *чернедью*; а окрашенная железною охрою известен у них под именем *ржавца* и обе сии породы почитаются спутниками рудных положений. Отверделая глина, составляющая почву песчаника, часто имеет большое протяжение и толщину, переслаиваясь в различных горизонтах с песчаником, и таковая система пластов относится уже к другой части здешней формации. Главное простирание ее от востока к западу, или от горы Улупыша до Фарковки.

Помянутая отверделая глина представляет несколько особенных разновидностей. Во первых, *костыгою* называется она в таком случае, когда смешана с известью, будучи притом окрашена железною охрою. Костыга бывает опять с большею или меньшею примесью песка, почему и разделяют ее на два отличия: песчанистое и глинистое. Другая разность отверделой глины, или *сметник*, есть та же самая костыга тончайшего состава и переходит в настоящий рухляк. Заключаясь в толщах светло-бурого песчаника, служит она благонадежным признаком к открытию медных руд. Третья разность глины, именуемая здесь *шифером*, есть не что иное, как слоистая глина черно-серого цвета, с малою примесью песчаных частей; но сие последнее изменение глины распространено гораздо менее двух первых и встречалось более лишь по речке Бершедке.

Но все помянутые изменения глины и песчаника не имеют постоянства в своем простирании и толщине, почему весьма трудно положить границы тому

или иному из них, и оттого напластование их имеет большею частью весьма неправильный вид. В местах, предназначенных в 1833 году для рудоискания, не открыто ни известняков, ни гипсов, и можно утвердительно сказать, что в Пермском горном округе формация песчаников и глин находится вообще несравненно в большем развитии в сравнении с формациями известковою и гипсовую, кои господствуют по рекам Чусовой и Сылве, образуя в сих местах отдельные сопки.

К приобретению многих полезных ископаемых в Пермском округе теряется всякая надежда. Все земное богатство, коим наделила природа сей край, составляет медь в различных соединениях (углероднокислая и серистая); изредка попадаетеся каменный уголь, составляя пропластки и прожилки; серный колчедан находится более около упраздненного Аннинского завода, но и здесь в незначительном количестве, так что в дело употреблен быть не может.

О месторождении медных руд

Здесьнее месторождение медных руд подвержено большим изменениям и не представляет правильного рудного положения.

Руды встречаются в виде пластов, не имеющих значительного простирания и беспрестанно изменяющих свою толщину и положение, особенно сие последнее не имеет постоянности. Весьма часто рудный пласт представляет различные переломы и изгибы, иногда суживается или вовсе исчезает, и тогда место его заступают другие нерудоносные породы; но в близком расстоянии опять встречается прежний рудный пласт, имея уже гораздо большую толщину и богатейшее содержание. Такие скачки рудного пласта случаются весьма часто при разработке рудников, где горизонтальная работа или штольня ведется по руде; но как скоро сие последняя прекращается или, как рудокопы говорят, выходит, не оставляя и признаков своего простирания; то проходя аршин или два по пустой породе, опять встречают рудный пласт в высшем или низшем горизонте против прежнего.

Рудные пласты простираются в длину на несколько сажен; а толщина их

бывает от 2-го до 4-х вершков (от 9,0 до 18,0 см) редко до 1 аршина (0,7 м) и весьма редко до 1 сажени (2,1 м).

Еще менее постоянно гнездовое положение здешних руд; ибо по вынугии небольшого количества руды, должно бывает совершенно прекращать работу, и тщательнейшие разведки не могут открыть дальнейшего простираия рудного месторождения. Но бывают случаи, хотя довольно редко, что гнезда имеют большую величину и богатейшее содержание.

Пласты и гнезда находятся в различных горизонтах, а посему и работа ведется в различных ярусах, согласно с направлением и простираием рудного положения.

Углероднокислая медь в виде зелени и лазури проникает песчаник в различных содержаниях, представляя в некоторых местах даже сплошные рудные куски. Не менее сего углероднокислая медь сливается с различными изменениями отверделой глины, образуя руду различных качеств, которая имеет здесь разные названия. *Песчанистою* называется она тогда, когда главное вещество ее представляет песчанистая глина, разделенная на довольно правильные слои, почему она имеет еще название *пластовой*. Та же самая руда называется *жилъною*, когда простираие ее в длину и толщину гораздо более, нежели в ширину. Второе главное отличие здешних медных руд называется *сметничною*, или *шиферною рудою* от горных пород, кои проникнуты вышеупомянутыми медными рудами.

Краткий отчет рудоискательной партии

Рудоискательная партия, назначенная Пермского округа в дистанции: Юговскую, Мотовилихинскую и Палыгорскую, имела предметом геогностическое исследование горнокаменных пород и отыскание месторождений медных руд, составляющих единственный предмет горного производства Пермских заводов. Вместе с тем партия имела в виду открытие полезных минералов и других тел из царства ископаемого, свойственных здешней формации, как то: каменного угля и т. п.

Поисковыми партиями открыты довольно благонадежные прииски медных руд, особенно около селения Палыгорца, отстоящего от казенного Юговского завода в 17 верстах. Новый прииск, названный Святотроицким, лежит на правой стороне речки Кукуштана, впадающей в большой Юмыш, и отстоит от Палыгорского селения в 17 верстах.

С самого начала действия поисковой партии открыта руда в сем прииске шпуром на 6 сажени, заключааясь в песчаном камне светло-серого цвета, полутвердого сложения и с отпечатками обугленных растений. Для подробнейшего же исследования прииска заложены были около рудного шпура буровые скважины и шурфы, и во всех их оказалась руда значительной толщины и довольно богатого содержания; а потому на первоначальном шпуре заложена шахта и проведены по простиранию рудного пласта штольны.

Горнокаменные породы встречались те же самые, о коих упомянуто при внутреннем рассматривании мест, подверженных разведке. Положение пластовое; все породы, предшествующие рудному пласту, имеют слоистое сложение и разноцветные полосы от окрашивающих веществ; падение их в разные стороны, но более от востока к западу.

Близ самого месторождения руд встречен был песчаник крупного зерна и разных цветов (светло-бурого, желтого и светло-серого); но более попадался песчаник желтого цвета, который у здешних рудокопов имеет название *ржавца*.

В Святотроицком прииске песчаник берет перевес над всеми породами, находящимися в сопредельности с оным, а разные отличия отверделой глины служат ему подчиненными пластами. Глинистый рухляк и рухляковая глина имеют в сем месте самое малое простирание и толщину. Черно-серая, слоистая глина не попадалась здесь вовсе. В песчанике встречались отпечатки сучьев и листьев.

Каменный уголь попадался только в виде малых прожилков, или лучше сказать, отпрысков, что служит здесь всегда благонадежным признаком к от-

крытию руд.

Песчаник попадался мягкий и даже рыхлый, рассыпаясь в песок; но местами был тверд и уподоблялся сливному кварцу, будучи разделен на довольно правильные плиты.

Медная руда нового прииска заключается в песчанике различной толщины (от 1 вершка до 1 аршина) (от 4,4 до 71,1 см); попадался малыми кусками даже малахит.

Рудный пласт имеет значительную ширину и большое простирание, что видно из буровых скважин и шурфов, в которых открыта руда на одном горизонте.

Кроме помянутого рудного пласта, открытого в шестисаженной глубине (12,8 м), встречен ниже его еще другой в 4 вершка (17,7 см) толщиной и одного качества с первым.

Среднее содержание руды от 3,5 до 4 процентов, но попадались куски, кои содержали 9, 10 и даже 12 процентов.

Кроме Святотроицкого прииска, открыты нынешним летом и другие, в шести и двадцати верстах от Юговского завода; но толщиной рудных пластов и содержанием меди не могут равняться с первым.

Примечание составителя. Территория исследований располагалась на площади листа О-40-XXI современной номенклатуры масштаба 1:200 000.

**Рышковский. Геогностическое описание IV участка Пермских заводов
(гиттенфервалтера Рышковского)**

(Горный журнал, 1835, ч. IV, кн. X)

Границы IV участка Пермских заводов, заключающего в себе часть Юговского завода и Аннинского села, определяются к северу реками Бабкой, Бырмой и границею с Юго-Камским железоделательным заводом графини Полье; к западу Камой; к югу: реками Большим Пизем, Полуденным Пизем, Юмыловкой, впадающей в Бабку, и Малым Юмышем (отделяющим дачу Бымовского завода); на восток опять рекою Бабкой, которая граничит с дачею медиплавленных Бизярского и Курашимского (купца Кнауфа) заводов.

Участок сей по протяжению в длину от востока на запад разделяется на две половины протекающею от юга на север довольно большой рекой Бабкой. Первая половина простирается от правого берега Бабки до границы Курашимского завода; назовем ее *Бабкинской*; длина ее 12, а ширина 9 верст. Другая половина, которую можно назвать *Бырминскою*, от левого берега Бырмы доходит до Камы, имея в длину 45 и в ширину 11 верст; вся же площадь участка заключает в себе 603 квадратные версты (686,3 кв. км – Т.Х.).

Река Бабка, верховья коей находятся в Аннинской даче, начинает служить границею сему участку от устья Юмыловки, впадающей в нее с левой стороны. Протекая отсюда разными изгибами к северо-востоку на 10 верст, исподволь поворачивает она на восток, и оставаясь в сем направлении еще две версты, опять принимает прежнее направление свое. Но при устье Кольчубырмы, впадающей в нее с правой стороны, обращается на север и, протекая одну версту, принимает с левой стороны устье довольно значительной реки *Бырмы*; потом, поворачивая полукружием, меняет течение свое прямо на восток и, делая изгибы, вообще рекам свойственные, выходит из границ сего участка. Протяжение ее по оному, считая от речки Юмыловки и со всеми ее изгибами, на 40 верст. Кроме вышеозначенных рек, впадают в Бабку с левой стороны: Луговая, Бизярка, Сухобизярка, Куляшевка; а с правой: Сосновка и Кукуштан. Течение реки Бабки чрезвычайно быстрое, почему почти ежегодно пролагает она для

себя новые прямейшие пути. Берега ее в сем участке пологи; русло усеяно небольшими валунами и гальками первозданных пород, кои рассеяны также и по берегам ее, но по мере удаления от русла, уменьшаются в объеме и переходят наконец в хрящ, покрытый глиною. Левый берег Бабки до деревни Верхне-Пальника плоский, а от этой деревни вправо местоположение изменяется и принимает холмистый вид.

Обе половины описываемого участка на площади своей имеют большую частью местоположение гористое. Горы простираются в различных направлениях и наиболее по течению рек, верховья коих лежат в главнейших возвышенностях, идущих по известному направлению и пускающих от себя отрасли по течению сих рек.

Главных возвышенностей, или кряжей, в сем участке два: один простирается в первой половине участка в параллель с речкою Кольчубырмою, от севера на юг, и называется *Кольчубырминским*. От него идут отроги по речке Юмышу к Платошной и Кукыштану. Другой кряж, известный под именем Кленовского, проходит по середине второй половины участка от юго-востока к северо-западу. Вступая в оный между верховьями Юмыловки и Полуденного Пизя, и пересекая его поперек у верховья реки Бырмы, поворачивает он на запад. С северо-восточной отлогости сего кряжа текут Бырма, Сухобизярка, Луговая Бизярка и Юмыловка, а в юго-западной: Северный Пизь, речка Северная или Северуха и Полуденный Пизь. При перемене своего направления на запад производит он еще несколько речек, текущих в южную сторону: Большую и Малую Сосновки, Большую и Малую Осинówki, Федотовку, Малую Елову. Направлением всех сих речек определяются отроги, выходящие из помянутых кряжей.

А. Отроги Кольчубырминского кряжа:

- а) Юмышинский;
- б) Кукыштанский.

В. Отроги Кленовского кряжа:

- a) Бырминский;
- b) Сухобизярски;
- c) Юмыловский
- d) Северо-Пизевский;
- e) Северный или Северухинский;
- f) Полуденно-Пизевский;
- g) Сосновский;
- h) Осиновский;
- i) Федотовский;
- j) Малоеловский.

А. Кольчубырминский кряж омывается речкою Кольчубырмою, от которой и получил свое название. Правильность и почти одинаковая высота сего кряжа, простирающаяся в границах участка (на 10 верстах в длину) до 30 сажен и более, дают ему вид стены или плотины. Но за границу участка, как высота, так и направление переменяются. Начиная быстро возвышаться у истока речки Сосновки, откидывает он правый отклон свой на запад (к Бабке)¹⁴, а левый на восток. Далее с постепенным понижением и пересекаясь логами, тянется на юг и примыкает крутым боком своим к речке Кольчубырме, составляя правый берег оной.

a) *Юмышинский отрог* выходит из сего кряжа между речками Юмышем и Кукуштаном. Начинается он довольно большими холмами, которые на протяжении около 2-х верст постепенно понижаются; но, проходя мимо верховья Кукуштана, в 1,5 версте от речки Юмышы, быстро поднимаются и представляют один куполообразный бугор до 60 сажен вышиною (от горизонта речки Юмышы), известный под именем Липовой Горы (от растущего на оной во множестве липового леса). От сей горы, юго-западный отклон коей чрезвычайно крут, идут

¹⁴ На сем месте, по преданию, известно еще и ныне так называемое Чудское городище, которое получило название от жившего тут народа Чуди и, вероятно, до открытия еще Пермского наместничества, а может быть и гораздо прежде сего. И в самом деле, приметны здесь остатки вала с наружным рвом, простиравшимся, как видно, сажен на 100 в длину и на 80 в ширину; но признаков жилищ или какого-либо строения уже не видно. Таковых городищ находится и много в сих местах. Не вероятнее ли, что сии окопы делались во время нашествия Пугачева, который был близко сих мест, и жители окружающих деревень удалялись от него в дремучие леса, где для большей защиты сооружали для себя земляные крепости.

ветви вниз по течению Юмышы и Кукуштанана, составляя берега оных, первой крутые, а второй отлогие.

б) *Отрог Кукуштанский*, подобно Юмышинскому, выходит из кряжа довольно большими холмами, и, спускаясь к речке Бабке, мало по малу понижается, так что наконец у самой речки представляет почти ровное место.

Песчаник, сланцеватая глина и отчасти известняк входят в состав Кольчубырминского кряжа и обоих отрогов его (Кукуштанского и Юмышинского). Взаимное смешение сих веществ производит как бы новые породы различного цвета и твердости, кои несут иногда особые здесь названия. Цвет и плотность песчаника зависят от большего или меньшего примешения к нему глиняных и других посторонних частей, а чаще всего железного окисла, от чего светло-серый цвет, свойственный вообще здешнему песчанику, изменяется иногда в темно-серый, бурый, желто-красный и др. Степень твердости здешнего песчаника соразмерна с количеством содержащейся в нем глины; но твердейшее изменение этого камня, называемое здесь *сливняком*, имеет цементом своим известь. Глины подвержены таким же изменениям, и по мере содержания в них песчаных частей, переходят в суглинки и супески. Таким образом различные видоизменения не более как двух помянутых пород, беспрестанно заменяя друг друга, или взаимно переслаиваясь, дают здешним горам большую, по видимому, сложность и многообразный состав. Самую верхнюю покрывку земли составляет почти всегда обыкновенная глина. В Кольчубырминском кряже в частности, в наибольшем развитии, песчаник разных видов и твердости; пласты его простираются по направлению кряжа и заключают в себе прослойками и гнездами глину. Песчаник сей, имея большею частью светло-серый цвет и крупное зерно, нередко бывает непосредственным вместилищем медных руд.

Рудоносность Кольчубырминского кряжа доказывается многими бывшими в нем прежде, а ныне тунележащими рудниками, каковыми изобилует и левая сторона речки Кольчубырмы, где разрабатывается лет 30 уже, на простран-

стве почти 1,5 квадратные версты, богатый рудник, принадлежащий Бизярскому купца Кнауфа заводу. Кукуштанский и Юмышинский отроги, по мере отдаления своего от Кольчубырминского кряжа, дающего им начало, изменяются и в породах, оные составляющих: песчаники, более мелкозернистого сложения, глинистые, либо известковистые, не имеют уже той толщины пластов, как в самом кряже, но тем чаще переслоиваются с отверделою и сланцеватою глиною. В первой из сих глин, называемой здесь *костыгою*, проходят нетолстые прослойки известняка; а другая бывает всегда черного цвета. Низменности застланы огромными пластами обыкновенной глины красного цвета, содержащей местами вкрапленную известь.

В. Кленовский кряж название свое получил от горы Кленовой, составляющей близ верховьев Бырмы самую высокую часть сего кряжа, которая господствует над всеми окружающими ее горами; вышина Кленовой горы, считая от ее подошвы, до 70 сажен. Плоская поверхность этой горы, составляющая западную часть оной, усеяна еловым лесом; а на возвышенности, поднимающейся к югу в виде большого холма растут только клен да ильм. С отклонения сего бугра течет на северо-восток речка Раменка, а на юго-запад Северный Пизь. Сия возвышенность, пускающая отрасли свои во все стороны, дает возможность определять направление кряжа. Непрерывные цепи гор, идущих от горы Кленовой на юго-восток и запад, с отрогами по обе стороны, составляют сей кряж, который, начавшись за границею участка в южной стороне от оною, входит в него высокими холмами, из коих на восток наливается речка Юмыловка (впадающая в Бабку), а на запад Полуденный Пизь. Поворачивая здесь более на северо-запад, с отдалением от речки Луговой Бизярки, сей кряж значительно понижается, делая как бы перелом, и дает на юго-запад исток речке Северной или Северухе. Потом переменяя исподволь свои холмистые возвышения на крутые угоры, представляет возвышенность, мало уступающую горе Кленовой; возвышенность сия имеет куполообразную покатость во все стороны, будучи при том рассечена логами по направлению выходящих из нее речек: на северо-восток

Сухобизярки и на северо-запад Левого Истока, или верховьев Северного Пизя. А далее сей кряж, вдаваясь довольно высоким угором между росохами Пизя, обращается к северу и присоединяется к горе Кленовой. И так простираясь поперек участка, при незначительной ширине своей, слишком на 10 верст, имеет он наибольшую возвышенность по направлению от юго-востока к северо-западу, и, давая начало означенным речкам, пускает по ним описанные выше отроги. От Кленовой горы, выходя почти из границы участка, несет он свои возвышенности цепью гор на запад с малозаметным понижением; но при истоке речки Большой Сосновки, по коей откидывает значительный отрог, перемениет свой вид, представляя горы, обезображенные крутыми логами, происшедшими, как видно, от истока речки Малой Сосновки с ее рукавами, и от множества ключей, каковыми усеяна и северная покать сего кряжа. Потом, отдаляясь на север-запад, принимает он постепенно низко-холмистый вид и гораздо большую ширину, в каковом виде продолжается до самой реки Камы.

Главные горнокаменные породы, составляющие сей кряж, суть те же песчаники разных цветов, перемежающиеся с сланцеватой глиною и простирающиеся параллельно направлению гор, как и в Кольчубырминском кряже; в горе же Кленовой залегают сии породы целыми толщами, будучи покрыты сверху обыкновенной глиной. Напластование их идет в следующем порядке: сверху обыкновенная глина толщиной в 3,5 аршина; ниже глинистый песчаник желтого или светло-бурого цвета, смешанный или прослоенный с так называемым *голубником*, который составляет тоже род песчаника, но только голубоватого цвета, происшедшего очевидно от разрушившегося колчедана. Еще ниже лежит светло-серый песчаник с мелковкрапленным серным колчеданом; потом крупный галешник с тем же колчеданом; далее опять светло-серый песчаник с серным колчеданом, в коем под самым галешником найдено окаменелое дерево. Песчаник сей сменяется опять галешником, под коим лежит нетолстый пласт песчаника, а под ним глина черного цвета.

а) *Отрог Бырминский*. В геогностическом обзоре первого участка описа-

но уже начало и течение реки Бырмы, почему пропуская это, приступаю прямо к описанию самых гор, составляющих правый берег сей реки, а равно холмов (отпрысков) по течению прежде описанной мною реки Бабки, коей берега, вверх по ее течению, представляют почти на версту от оной плоские места, а при устье Бырмы даже болота и топи. От сего пункта отрог начинает подниматься едва приметным образом, и более возвышается на юго-запад от Бырмы, спускаясь к ней отлогою покатью, пересекаемую к направлению от запада на восток логами. В этом виде достигает он верховьев речки Ковалевки, откуда, поворачивая на северо-запад к Бырме, отделяет с одной стороны небольшие холмы к северо-востоку, вместе с речками: Черною, Теплою и Петуховскою; а с другой (на юго-запад), едва поднимаясь отлогими угорами, спускается покатою на юг, и по этому же направлению дает речку Куляшовку, от коей в сторону возвышается уже гораздо чувствительнее и производит один из рукавов ее, близ границы Аннинского села, значительную возвышенность в виде сопки. Эта последняя на юго-востоке примыкает к реке Бабке двумя крупными холмами; а на юг, понижаясь к речке Сухобизярке, оканчивается логами; к западу же, напротив, удерживает свою возвышенность, наливая речку Черемшанку на севере и два значительные ключа на юг в Сухобизярку. Потом, поднимаясь косо-гором еще более, идет уже по направлению Бырмы, в которую изливает по глубокому логу речку Роменку; от устья сей речки в одной версте и не достигая верховьев Бырмы, которые отдаляются в так называемые Бурлацкие луга, круто поворачивает на юго-запад, и, направляясь к главной в сем месте возвышенности, оканчивается горой Кленовой. Отрог сей, на пространстве в длину почти 3-и в ширину 8 верст, не заключает в себе ничего особенного. Породы, его составляющие, суть те же самые песчаники различных цветов, переслоенные со сланцеватою глиною; сверху покрыты они глиною обыкновенною, под которой залегают толстые пласты хряща с крупными гальками. У речки Ковалевки толщина сего хряща доходит даже до 8 и 9 сажень.

b) *Отрог Сухобизярский* и c) *Юмаловский*. Отрог Сухобизярский сопут-

ствуется речке сего имени, вытекающей из угора, составляющего вторую возвышенность кряжа. Речка эта начинается едва приметным родником, выходящим из крутизны лога; но принимая в себя несколько мелких ключей, становится ручьем. Протекая в этом виде версты полторы на северо-восток, упирается, так сказать, в Бырминский отрог, и от сей преграды поворачивает на юго-восток, где принимает в себя два значительные ключа с севера, и усиливая ими воды свои, составляет значительную речку. Протекши 10 верст по одному направлению, за версту до устья своего переменяет оное и круто поворачивает на север, где и впадает в реку Бабку, в 2,5 верстах выше пруда мельницы, принадлежащей Бизярскому заводу. Отрог сей не заключает в себе ничего замечательного, кроме частых изменений в высоте своей. Он простирается в длину на 9 верст, и у речки Луговой Бизярки оканчивается болотами. Отрог Юмыловский, по наружному виду и внутреннему устройству весьма сходный с предыдущим, начинается на правой стороне Луговой Бизярки, в довольном от нее расстоянии. На левом же, низменном и болотистом берегу этой речки растет еловый лес; а почву составляет наносная глина красного цвета, от 4 до 5 саж. толщиною, перемешанная с мелкими гальками и заключающая в себе несколько вкрапленной извести, обломки коей рассеяны и по всем почти отрогам сего участка. Под глиною лежат песчаники и супески, часто переслоенные с сланцеватою глиной, точно как и в Сухобизярском отроге; но только по мере приближения к главной гряде, изменяется вид этого осадка тем, что глина переходит мало по малу в песок, а сей последний в песчаник, так что эта сложная система пластов принимает наконец вид простой массы, из одних песчаников состоящей.

d) *Отрог Северо-Пизевский*, расположенный по речке сего имени, наружным видом своим весьма сходен с Сухобизярским. Он представляет горы, изломанные и в разных направлениях рассеченные крутыми логами, образующими рытвины и глубокие овраги. Здесь, на пространстве 36-ти квадратных верст, почти исключительно залегают песчаники, переслоенные с сланцеватою глиной красного и бурого цветов; верхнюю же покрывку земли составляет, как и по-

всюду лепная глина. За речкою Травной толщина этой глины увеличивается, и в нижних слоях своих заключает она вкрапленную известь; а между слоями песчаника виден твердый известняк пластом от 1 до 2 четвертей аршина толщиной. Далее, к речке Большому Пиэю, и еще более к устью Северного Пиэя, обыкновенная глина заменяется верхнеосадочным известняком, лежащим непосредственно под растительною землею, либо в смеси с известью залегает довольно толстыми пластами.

е) *Отрог Северный* прилегает к речке Северной или Северухе, выходя из общей гряды гор в направлении юго-западном. Отрог этот начинается отсюда холмами, удерживающими свой вид более к речке Северному Пиэю; а за полторы версты до деревень: Россох, Мысов и Тарасовой, расстилается почти ровною плоскостью, которая у Полуденного Пиэя оканчивается довольно крутыми и обрывистыми берегами от 1 до 10 сажен вышиною. Отрог сей в начале своем заключает в себе песчаники, перемешанные с толстыми пластами отверделой глины, что усматривается близ верховьев речки Северной и вниз по течению оной в логах, покрытых обыкновенною глиной, которая с правой стороны отрога, т. е. к речке Северному Пиэю, против устья Травной, лежит толщиной до 6 сажен. Далее по направлению отрога от устья Северухи в 3 верстах, поверхностная глина сия оказывается смешенною с известью, покрывая песчаники, также известковистые. Близ деревень Кашиной и Тарасовой, на пашнях по отлогим холмам, верхнеосадочный известняк лежит почти непосредственно под растительною землею, иногда с прослойками глины, и покрывает песчаники мелкозернистого сложения, с подчиненными им пластами сланцеватой глины. Самая же равнина между деревнями Россохами и Мысами, и также вверх по Пиэю, устлана глиною красного и серого цветов, из коих красная глина довольно вязка и лежит сверху; а нижняя или серая много содержит извести. Общая толщина этих обеих глин простирается от 6 до 7 сажен. Содержание в этих глинах извести заставляло подозревать близость известняка, скрывающегося, может быть, под толщами песчаников. Но при осмотре берегов Полуденного Пиэя, пред-

ставляющих большею частью крутые и обнаженные обрывы (от деревни Россох вверх по течению помянутой речки до устья Северной) оказались следующие породы: на мысе, выдавшемся в устье Северного Пизя, у самой деревни Россох, под растительною землею лежит до 7 саж. толщиною, обнаженная во многих местах глина красного цвета, заключающая в себе прослойки галек, каковой осадок простирается до деревни Мысов, где уже показываются нетолстые пласты песчаника. Между деревнями Мысами и Тарасовой в обнажении до 10 сажень вышины различие пластов увеличивается: непосредственно под растительною землею залегает верхнеосадочный известняк, а постелью ему служит красная глина смешанная с тем же известняком. Ниже песчаники светло-серого и голубоватого цветов, переслоенные с так называемым *зольником* (сланцеватую глиной) и тонкими пластами отверделой глины, или по здешнему *костыги*. У самой деревни Тарасовой под растительною землею непосредственно оказался пласт (от 1,5 до 5 аршин толщиною) вонючего известняка, имеющего серый цвет и слоистое сложение. Он лежит на плотном известняке, который за деревнею Тарасовой значительно стесняется, так что остается на нем не более, как в три и много в шесть четвертей аршина толщиною; постелью сему известняку служит светло-серый песчаник. Далее за деревней Кашиной (и, как после оказалось, под самую даже деревней), в крутом угоре, выходит на поверхность земли алебастр, в высоте от речки Полуденного Пизя 3-х сажень, а толщиною (как по раскрытии оно найдено) в 2 саж. и 3 четверти аршина; он имеет склонение в гору, т. е. на северо-запад, и лежит на плотном известняке, а сей последний на том же, как и прежде сером песчанике. Идя вверх по Полуденному Пизю, 1,5 версте от деревни и в нескольких саженьях от устья Северухи, в крутом холме, который отклонением своим составляет правый берег Полуденного Пизя, встречен опять алебастр, заключающий в себе *жилковатый гипс бледно-розового цвета*, в виде прослойков в вершок толщиною. Под алебастром лежит здесь плотный известняк, а еще ниже опять тот же песчаник; покрывкою ему служит слоистый известняк серого цвета, который сам покрыт

глиною, а далее, по мере возвышения места, несет в себе целую систему пластов песчаника, переслоенного с сланцеватой глиной. Здесь замечено также негоризонтальное положение пласта и склонение в гору от юго-востока на северо-запад. Проводя разыскания вверх по течению Северухи, открыт в полуверсте от устья оной снова песчаник, переслоенный с толстыми пластами глины, каковая система пластов и простирается далее вверх по Северухе. Пресечение алебастра заставило обратить внимание на противулежащие берега Полуденного Пизя и Северухи, не найдется ли там продолжение оного: но в обнажении над Полуденным Пизем оказались толщи глин; а на правом берегу Северухи, составляющем отклон Полуденного отрога (который в начале своем представляет пологие холмистые возвышения, оканчивающиеся при устье Северухи болотистой низменностью) открыта также глина красного цвета; возвышенные же части отрога состоят из мелкозернистого песчаника, переслоенного с глиною. Верхнеосадочный известняк в иных местах так тонко покрывается здесь растительною землею, что плуг достает до него на пашнях; в возвышенных же холмах выходит сей известняк на самую поверхность и делает землю бесплодною, так что растет на ней только мелкий вереск. Иногда же таковые возвышенности бывают покрыты хрящем, смешанным с растительною землею и отчасти с обыкновенною глиной. Вторичный выход на поверхность алебастра в юго-восточном угоре, с небольшим в полуторах верстах от первого при деревне Кашиной и устье Северухи, по коей, вверх по течению ее, заменяет он песчаник, а за деревней Кашиной, вниз по Полуденному Пизю, известняк и еще ниже опять песчаник с глиною – все сие ведет к заключению, что главное направление этого известняка с подчиненным ему алебастром на северо-восток; падение же сего пласта к северо-западу, так что будучи покрыт толщами песчаников он скрывается в глубине¹⁵. К сему заключению может еще вести так называемый *засол* по правую сторону Северного Пизя¹⁶, в 1,5 версте от устья оного, чрез ко-

¹⁵ Холмы от 25 до 40 сажень покрывают оный.

¹⁶ Сей засол простирается в длину на полверсты и в ширину на несколько сажень, представляя не что более, как болотину, вода и грязь коей имеют горьковато-вяжущий вкус, которую рогатый скот употребляет с чрезвычай-

торый, вероятно, проходят подземные ключи, вымывая и неся с собой части гипса и известняка. Достоверного испытания близ сего болота и в окружности оно сделать было нельзя по причине чрезвычайной вязкости глины, от чего бур с трудом вынимался, и шпур снова залило.

Отрог Сосновский простирается между речками Большою Сосновкой и Большою Осиновкой, имея направление на юго-запад к Каме и Большому Пи-зю. Из него текут речки Черная, Сташковка, Молебна и Малая Осиновка, из коих первая впадает в Каму, две следующие в Большой Пизь, а последняя в большую Осиновку. Отроги *Осиновский*, *Федотовский* и *Малоеловский* не представляют в наружном виде своем ничего особенного. В состав всех сих отрогов входят те же, как и прежде, песчаники, переслоенные с глиною и весьма часто с известняками; да и самый песчаник сей, равно как и подчиненная ему глина, заключают в себе большое количество извести, что доказывается сильным вскипанием их с кислотами. Особенно верхние пласты глины, лежащие непосредственно под растительною землею, наиболее изобилуют известью. Большая часть местоположений помянутых отрогов, особенно по реке Каме занята пашнями и покосами; отроги же Федотовский и Малоеловский покрыты сосновым и еловым лесом.

Берег Камы

Кама в том месте, где служит границею участку с дачей Юго-Камского завода, делает многие повороты: на юго-запад, юго-восток, северо-восток и опять на юго-восток, принимая в себя на всем этом пространстве, составляющем более 15 верст, речки: Малую Елову, Федотовку, Осиновку, Молебну, Сташкову и Большой Пизь, при устье которого и выходит из границ участка. Берега ее более или менее круты, и самая большая возвышенность их между Сташковой и Молебной, где образуется угор вышиною от горизонта реки до 50 сажен. Угор этот разделяется на два уступа, из коих верхний состоит из конгломерата; а нижний, в расстоянии 200 сажен от первого, представляет в обмы-

ною жадностию. Таковой же находится засол при самой деревне Кашиной, по правую сторону Полуденного Пизя, имея вид небольшого озера в несколько сажен длины и ширины, окруженного со всех сторон болотом.

ве, произведенном разливами Камы, нижеследующую систему пластов: сверху лежит нетолстым слоем лепная глина; под нею непосредственно отвердевшая глина бледно-розового цвета и с большою примесью извести. Сия последняя глина, как видно, от воздуха твердеет, что доказывається кусками оной, рассеянными по берегу. Ниже лежит довольно мягкий известняк толщиной в иных местах до одной сажени; под ним твердый известняк, выставляющийся наружу большими глыбами и целыми пластами. Постель сего последнего известняка составляет твердый песчаник серого цвета, который в нижней части своей заключает прослойки сланцеватой глины. В сем песчанике возле самой реки, в плоском берегу оной, замечен нетолстый слой каменного угля, выходящий на поверхность земли между пластами песчаника. Преследуя этот уголь ниже горизонта реки, встречен лигнит в виде отломка от древесного ствола, около вершка толщиной, который сидел на окристалованном серном колчедане, заключенном в песчанике; а глубже найден один серный колчедан плоскими валунами, или лучше сказать, дощечками неправильного вида. Замечательно, что пласт песчаника, содержащий этот уголь, имеет совершенно противное падение противу прежних пластов, кои тянутся параллельно протяжению гор и падают по склонению оных, а этот пласт склоняется в гору. Буровою скважиною, заложенной в 6 сажнях от сего места, встречен на четвертой сажени глубины опять тонкий пласт каменного угля и в том же песчанике; но работу продолжать далее не было возможности по случаю сильного возвышения воды в Каме, от чего шпур чрезвычайно замывало.

Из свойств и взаимного отношения горнокаменных пород, составляющих материк участка, должно заключить, что все оне принадлежат к одной формации пестрого песчаника (?), составляя три частных осадка или яруса. *Известковатый песчаник* с подчиненными ему известняком и алебастром образует верхний ярус; песчаник с сланцеватою глиною средний, и наконец, песчаник чистый нижний ярус. Первый и последний осадки составляют горы и все возвышенные места, а вторым или средним застилаются низменности. Местоположе-

ние сего участка хотя вообще гористое, на западная часть его, от Кленовского кряжа до Камы, особенно изобилует горами и вообще возвышеннее восточной части.

Относительно рудоносности сего участка можно сказать, что река Бабка, разделяющая его на две половины, разделяет и материк его на две части, в этом отношении различные. Первая половина, или за-Бабкинская изобилует месторождениями медных руд; а вторая не заключает в себе даже и признаков к открытию оных, что доказывается, как бывшими здесь поисками, так равно и тем, что при обозрении сей половины участка не встречено ни одного тунележащего рудника, который бы свидетельствовал о прежнем существовании в сих местах горного промысла. К открытию золота или алмазов, также нет надежды, ибо и на сей предмет обращено было внимание партии; но при промывке песков не оказалось признаков ни того, ни другого.

Примечание составителя. Участок располагался в пределах листов О-40-XX и О-40-XXI масштаба 1:200 000 современной номенклатуры.

**Платонов. Геогностическое описание округа Пермских заводов
(Соч. поручика Платонова)**

(Горный журнал, 1839, ч. II, кн. V)

Пермский горный округ, заключающий в себе дачи Юговского, Мотовилихинского и упраздненного Аннинского (ныне село) медеплавильных заводов, находится в Пермской губернии в уездах Пермском, Осинском, Оханском и Кунгурском. С севера ограничивается он рекою Чусовою, частью Камы и речкою Гайвою; с юга дачею Шермяитского медеплавильного завода; с востока рекою Сылвою, частью Бабки и дачами заводов: Курашимского и Юговского купца Кнауфа и Бымовского г. Демидова; с запада рекою Камою, дачами князей Голицыных и княгини Бутеро, речкою Ласьвою и дачею села Полазнинского г. Лазарева.

Поверхность земли Пермского округа при склонении от востока к западу (к ложбине Камы) более или менее возвышена, изобилуя горами различной высоты и вида, которые судя по взаимному отношению их между собою, составляют иногда группы гор, имеющих более или менее тесную связь, и в расположении своем соблюдающих порядок, свойственный горным кряжам; иногда же представляются только в виде отдельных холмов.

Все эти горы, сопровождая большею частью берега рек, орошающих площадь описываемого участка, совокуплением своим образуют несколько возвышенностей, идущих в общем смысле на восток, либо запад с незначительными отклонениями от этих двух направлений: в первом случае, нередко спускаясь к Сылве, составляют крутой и нередко отвесный берег ее; а во втором, приближаясь к Каме, принимают холмистый вид, или понижаясь постепенно, образуют ровный берег ее. Таким образом здешние возвышенности по направлению своему могут быть разделены на восточные и западные, разграничиваясь между собою линиею разделения двух водных систем, из которых одна изливается в Сылву, а другая в Каму.

В наружном виде гор, входящих в состав восточных и западных возвышенностей, отмечается ощутительное различие: первые, достигая местами зна-

чительной высоты, имеют между собою более или менее тесную связь; тогда как вторые, при меньшей высоте, обезображиваясь в различных направлениях логами, не представляют уже той связи, являясь нередко в виде небольших холмов, что особенно замечается при приближении их к ложбине Камы.

А. Восточные возвышенности

1) Возвышенность, омываемая реками Сырою, Югом и Бабкою. Начиная от горы Улупыша, или от истока речки Верхней Мулянки, тянется на восток, то повышаясь, то понижаясь, впрочем в главном направлении нигде не прерываясь поперечными логами; восточным склоном примыкает она к Сылве, составляя гористый берег ее; а западным соединяется с группою невысоких гор, идущих по левому берегу речки Юга. Ложбины речек, текущих по северному и южному отклонам этой возвышенности в Сыру, Бабку и Юг, делят ее на несколько частных возвышенностей или отрогов, имеющих непосредственную связь с нею. Самые высокие пункты этой возвышенности (до 73 саж. от горизонта Сылвы, при устье речки Дикой) составляют горы, находящиеся в вершинах речки Березовки, впадающей в Сыру.

2) Группа гор, сопровождающих левый берег речки Сыры. Горы эти составляют часть той возвышенной площади, которая, омываясь реками Сырою, Сылвою, Чусовою и Васильевкою, имеет вид острова; самые высокие пункты ее принадлежат к Сылве.

3) Возвышенность, заключающаяся между речками Югом и Бырмою. Начинается от горы Благодати, находящейся почти в середине этой возвышенности, к востоку мало по малу понижаясь, сливается она с низменным берегом Бабки, а к западу, имея более или менее значительную высоту, соединяется с высокими горами в вершинах речек Бырмы, Нижней Мулянки и Полуденного Пизя.

В. Западные возвышенности

1) Возвышенность, сопровождающая левый берег реки Камы от устья Чусовой и омываемая с восточной стороны речкой Васильевкою. Горы этой воз-

вышенности, имея местами до 40 и более сажен высоты, следуют в направлении своем за течением Камы, отделяясь от русла ее лугами; от города Перми начинают они заметно понижаться к устью речки Верхней Мулянки и, пересекаясь в различных направлениях логами, принимают в пределах последней холмистый вид.

2) Группа невысоких гор, идущих по правому и левому берегам речки Верхней Мулянки. Первые тянутся почти непрерывно до самого устья ее, соединяясь с небольшими горами, сопровождающими речку Мось; вторые же, начиная от устья речки Рыжа (по левому берегу которого тянутся горы, достигающие иногда до 30 и более сажен высоты), постепенно понижаются, так что далее к западу на всем пространстве между речками Верхней и Нижней Мулянками до самой Камы почти нет значительных возвышений.

3) Группа небольших гор, идущих по речке Нижней Мулянке и возвышающихся к вершинам ее.

4) Группа гор, сопровождающих правый берег речки Полуденного Пизя. К востоку соединяются они с возвышенностью, находящеюся в вершинах речек Бырмы, Нижней Мулянки, Сухобизярки и Полуденного Пизя, текущих в разные стороны; а к западу примыкают к Каме, составляя холмистый берег ее.

5) Незначительные возвышения по речке Палю, впадающей в Каму, к востоку сливающиеся с низменным берегом Бабки.

6) Группа небольших гор, идущих по речке Пизьме; к западу сливаются они с равным берегом Камы, а к востоку имеют тесную связь с небольшими горами в вершинах Бабки.

Закамская дача, находящаяся на правой стороне реки Камы, имеет местоположение более или менее ровное с видимым склонением к ложбине этой реки, и только верх по течению речек Гайвы и Ласвы начинают подниматься незначительные возвышения, увеличивающиеся к вершинам их.

Дав краткое понятие о наружном виде гор, рассмотрим породы, принимающие большее или меньшее участие в строении этих гор и отношение их

между собою.

Песчаник и глина различных видов, почти исключительно участвующие в строении описанных возвышенностей, делают внутренний состав их весьма однообразным; только гипс и известняк, являющиеся по берегам Сылвы и Чусовой, придают ему несколько разнообразия.

Гипс

Начиная от устья речки Дикой до деревни Щелканы, гипс составляет крутой берег Сылвы, достигающий местами до 25 сажен высоты и идущий более или менее в близком расстоянии от русла ее; на всем этом пространстве обладает он одинаковыми признаками и покрывается только растительною землею. Гипс этот имеет плотное сложение, беловато-серый цвет (№ 1)¹⁷, в верхних частях мешается он с углекислою известью, получая значительную твердость, так что иногда весьма близко подходит к известняку; иногда встречается в этом видоизменении его ангидрит. Несмотря на то, что здесь гипс обнажен на довольно значительном пространстве, жилковатого гипса¹⁸ в нем не замечено.

В таком виде следует гипс вниз по Сылве почти до деревни Гарюшки, что подтверждается во всех местах, где только выставляется он из-под наносов; у деревни Заворохиной выше его виден известняк, представляющих три отличия: первое имеет беловато-серый цвет и тонкослоистое сложение; слои его часто бывают изогнуты. Второе, при слоистом сложении имеет пепельно-серый цвет; оба эти отличия делятся удобно на плиты. Третье отличие составляет известковый туф серовато-белого цвета, лежащий непосредственно под наносною землею.

Близ деревни Гарюшки гипс значительно изменяется в своих свойствах: получая частью слоистое сложение и обнаруживая наклонность к кристаллизации, он представляет здесь три главных отличия: первое бывает слоисто, серого либо беловато-серого цвета; второе, при плотном сложении, приближающемся иногда к зернистому, имеет серый либо белый цвет и часто заключает в себе

¹⁷ В скобках, видимо, приводятся номера образцов. В дальнейшем номера при наборе текста опущены.

¹⁸ Селенита.

листоватый гипс темно-серого цвета; третье, белый жилковатый гипс, составляющий прожилки в предыдущих отличиях. Сверху покрывается он известковым рухляком желтовато-белого цвета; а еще выше лежит серый песчаник, содержащий в цементе большое количество углекислой извести. К низу встречаются в нем пластами: вонючий известняк серого цвета, часто слоистый, в последнем случае иногда свойственны ему скорлуповатые отдельности, и беловато-серый слоистый известняк с прослойками гипса; толщина пластов их простирается от 1 до 2 аршин и более.

Далее гипс, отклоняясь к востоку от Сылвы, обнаруживается только в правом берегу ее, а по левому обнажаются известняк и местами песчаник; только ниже села Троицкого видны незначительные обнажения гипса, выставляющегося местами в виде отдельных масс из-под пластов известковых.

Гипсовые толщи бывают разбиты более или менее вертикальными трещинами, способствующими разрушению их; почему горы здесь часто бывают обезображены, представляя нередко странные виды. Небольшие озера и воронкообразные углубления, находящиеся во множестве по ровному берегу Сылвы, а равно и то обстоятельство, что некоторые речки, не доходя до ее русла, скрываются под землю, доказывают, что гипсовым толщам свойственны подземные пустоты. Это подтверждается провалами, случающимися в помянутых толщах и в настоящее время; так, например, у деревни Гарюшки при подошве самой горы, состоящей из гипса, в недавнем времени сделался земной провал до 2-х сажень глубиною; причем внизу обнаружился гипс, преисполненный большими трещинами, а выше его пласт известняка до 2-х аршин толщиною, покрытый опять гипсом.

Известняк

Известняк, непосредственно следующий за гипсом и в других местах, видимо, его покрывающий (как, например, у деревни Заворохиной), обнажается во многих местах по рекам Сылве, Чусовой и по впадающим в первую из них речкам: Дикой, Сыре, Громотухе и другим, что и дает возможность определить

пределы распространения этих двух пород.

Верстах в 3-х от устья речки Дикой гипс уже нигде не показывается; взамен того в самом русле этой речки виден буровато-серый плотный известняк с слоями трудно делимыми, иногда содержащий пустоты, выполненные железною охрою; будучи разбит трещинами, делится на ромбоидальные отдельности; шурфом же, выбитым в береговом возвышении ее, обнажены: слоистый песчаный рухляк буровато-серого цвета и желтовато-серый известняк с небольшою примесью глины, покрытые твердым серым рухляковым песчаником.

Начиная от этого предела, известняк тянется параллельно Сылве, пересекая речки Дикую, Сыру, Громотуху, Бродовку и другие и обнажаясь во многих местах по левому берегу ее; только между деревнями Симакиной и Лузевой, где Сылва вдается в левый берег, покрывается он толщею песчаников, содержащих в цементе большое количество углекислой извести.

Пласты известняка, различно изменяющегося в своих свойствах, простираются здесь почти прямо от юга к северу с небольшим падением на запад; по мере склонения своего по этому направлению, скрываются они под песчаниками, переходя в них постепенно.

Для большей ясности опишем порядок напластования известковых пород, замеченный из обнажений их в разных местах.

В обнажении левого берега речки Сыры у Нижне-Сыринской мельницы известковые пласты следуют в таком порядке: у самого русла этой речки виден серый тонкослоистый икряной камень, весьма удобно делящийся по слоям; выше его синевато-серый известковый рухляк а примесью песка, покрытый желтовато-бурым известковым рухляком, который по изобилию в нем песчаных частей весьма близко подходит к лежащему выше его песчанику. Далее вверх по Сыре известняка нигде не замечено; только в левом берегу ее у самого русла, против устья речки Большой Росольной, под толщею песчаников лежит пласт тонкослоистого вонючего известняка бурого цвета.

В береговых обнажениях Сылвы известковые пласты, имея значительную

толщину, лежат на большой высоте, покрываясь нетолстыми пластами песчаника. Таким образом, ниже Усть-Сыринской деревни внизу лежит пласт буровато-серого известняка с небольшими пустотами, наполненными железною охрою; в некоторых местах принимает он кристаллическое сложение, и в таком случае пустоты его облекаются известковыми натеками; выше следует сероватый плотный известняк, разделяющийся на толстые слои, по поверхности которых проходят иногда параллельные выпуклости; он бывает разбит трещинами по разным направлениям. Покрышкою предыдущим породам служит зеленоватый рухляковый песчаник, лежащий под вязкою глиною подобного же цвета. Далее вниз по Сылве до устья речки Громотухи обнажений нигде не замечено; только в этом месте видны перемежающиеся пласты слоистого известняка синевато-серого либо серого цвета, покрытые желтовато-серым слоистым рухляковым песчаником, содержащим блестки слюды.

Подобное напластование без значительных изменений замечается почти по всему берегу Сылвы до деревни Вотяки, где число известковых пластов увеличивается, следуя в таком порядке, считая снизу: 1) перемежающиеся пласты слоистого известняка синевато-серого либо серого цвета, из которых в первом встречается иногда отдельными массами черноватый плотный известняк с прожилками кристаллического известняка; 2) буровато-серый плотный известняк; 3) ноздреватый серый известняк местами окрашенный железною охрою; 4) желтовато-серый песчанистый слоистый рухляк. Далее до самого устья Сылвы встречаются только незначительные обнажения известняка, покрывающегося толщею песчаников. От деревни Вотяки до устья Чусовой пласты известняка простираются почти от запада на восток, представляя иногда подобие ломаной линии и заметно склоняясь от русла этой реки. Напластование пород, как видно из обнажений в левом берегу Чусовой ниже деревни Ляды, идет здесь а следующем порядке, считая снизу: 1) бурый тонкослоистый вонючий известняк с весьма тонкими отпечатками растений; 2) буровато-серый вонючий известняк с примазкою марганца; 3) серый известняк с пустотами, наполненными кристал-

лическими натекми; 4) известковый слоистый рухляк с прослойками кристаллического известняка; 5) желтовато-серый известковый рухляк с пустотами, выполняемыми известковыми натекми, либо рухляковой глиною; толщина пластов этих трех отличий весьма незначительна; 6) бурый слоистый рухляковый песчаник с блестками слюды покрывает непосредственно известковые пласты, составляя иногда в них подчиненную породу; 7) еще выше видны пласты рухляковых песчаников серовато-желтого либо серого цвета. Породы эти, следуя вниз по Чусовой с незначительными изменениями в своих свойствах, постепенно понижаются к устью ее, скрываясь под толщею песчаников.

Рухляковый песчаник

Рухляковый песчаник, покрывающий нетолстыми пластами известняк по берегам Сылвы и Чусовой, выходя из пределов его, становится разнообразней в своих свойствах, перемежаясь с рухляковой глиною различных видов.

Песчаник этот может быть разделен на шесть главных отличий, подразделяющихся в свою очередь по степени твердости и другим отношениям: 1) рухляковый песчаник первого отличия более или менее крупнозернист, светло-серого или серого цвета, различной твердости, завися в этом отношении от свойства цемента, часто содержит желвачки рухляковой глины, иногда в таком количестве, что уподобляется конгломерату; 2) отличаясь от предыдущего только меньшею величиною зерна, нередко принимает слоистое сложение, переходит иногда в известковый песчаник, получая большую твердость; 3) песчаник, более или менее окрашенный железною охрою, переходит иногда в железистый песчаник; ему свойственны отпечатки растений, нередко превратившихся в лигнит; 4) песчаник большею частью слоистый, синевато-серого цвета с отпечатками растений, превратившихся в лигнит, содержит иногда сернистую медь не приметными частицами, либо желвачки серного колчедана; 5) песчаник часто слоистый бурого, буро-красного либо красновато-серого цвета, различной твердости; 6) мелкозернистый песчаник буровато- либо желтовато-серого цвета, приближающийся к глинистому песчанику. Все эти отличия песчаника

содержат более или менее блесок слюды, получая нередко от них слоистое сложение.

Рухляковая глина бывает большею частью красного цвета; переходит в железистую глину либо в настоящий рухляк; иногда мешается она с песком, представляя переход в песчаник.

Дав краткое понятие о различных видах песчаника и глины, рассмотрим порядок напластования их.

Горы, идущие по речкам: Березовке, Каменке, Быковке, Бродовке, Ляды и частью Васильевке, состоят преимущественно из перемежающихся пластов песчаников более или менее мелкозернистых светло-серого, серого и бурого цвета. Первый из них, имея слоистое сложение и значительную твердость, следует непосредственно за известняком: здесь встречается подчиненными пластами рухляковый песчаник, окрашенный железною охрою, с отпечатками растений, частью обугленных.

В местах, прилегающих к речкам Югу, Бершедке и Кольцовке, рухляковые песчаники светло-серого и серого цвета, более или менее крупнозернистые, перемежаются с другими отличиями их и с пластами отверделой рухляковой глины красного цвета, приближающейся к песчанику либо мергелю; последнее особенно свойственно ей на значительной глубине. Светло-серый песчаник обладает здесь значительной твердостью, нередко заключая желваки рухляковой глины; слоистому отличию его бывают иногда свойственны отпечатки папоротника; в трещинах этого песчаника встречаются иногда известковые жеоды с кристаллами известкового шпата; рухляковый песчаник, окрашенный железною охрою, с отпечатками листьев, большею частью превратившихся в лигнит, встречается здесь весьма часто.

Подобное же напластование пород замечается в горах, сопровождающих речки Рыж, Верхнюю Мулянку, Мось, Мотовилиху и вершины Васильевки; только здесь в некоторых местах появляется светло-серый песчаник с прослойками лигнита, содержащий часто сернистую медь неприметными частицами, а

иногда желвачки серного колчедана. В песчаниках, залегающих в горах по реке Рыжу, встречается гнездами рухляковая глина черно-серого цвета, часто содержащая желвачки стекловатой медной руды; здесь же в светло-сером рухляковом песчанике попадаются иногда отломки деревьев, в середине проникнутого кремнистым известняком, а с поверхности превратившегося в настоящий лигнит. В местах, прилегающих к речкам Балыку, Бабке и Бырме, рухляковая глина составляет пласты большой толщины, залегая выше песчаников и чаще перемежаясь с ними.

В Закамской даче господствуют рухляковые песчаники различных цветов, более или менее мелкозернистые, перемежающиеся с таковыми же глинами и покрытые толщею красной наносной глины, достигающей местами до 5 и более сажен.

Рухляковый песчаник лежит на отверделой рухляковой глине красноватого цвета, переходящей книзу в настоящий рухляк и образующей весьма толстые пласты.

Медные руды

Рухляковый песчаник различных видов, проникаясь медными зеленью и синью, а иногда и сернистой медью, составляет здешние руды, залегающие на различной глубине пластами и гнездами в песчаниках не рудных. Рудный песчаник, имея различную твердость и величину зерна, бывает плотный, большею же частью слоистый; в последнем случае между слоями его заключаются отпечатки растений, часто превратившихся в лигнит; отпечатки папоротников, калямитов и отломки дерева нередко проникнутого кремнистым известняком, встречаются в этом песчанике весьма часто. Рудные пласты, имея различную толщину (от 1 вершка до 1 аршина и весьма редко до 1 сажени), изменяющуюся иногда на незначительном протяжении по несколько раз, лежит в общем смысле горизонтально, но иногда и отступают от этого правила; простираясь весьма различно и в протяжении своем выклиниваясь или разделяясь на отпрыски, заменяются они песчаниками не рудными либо прерываются отверделой рухля-

ковою глиною красно-бурого цвета.

Рухляковая глина

В вершинах рек Малой Сотниковки, Юга, Рыжа и по берегам реки Пизь, впадающей в Верхнюю Мулянку, рухляковая глина, подчиненная песчанникам, вытесняя их, далее к западу является господствующей породой. Смешиваясь более или менее с песком, представляет она несколько отличий, весьма сходных между собою. Рухляковый песчаник, вступающий в толщи ее подчиненными пластами, значительно изменяется в своих свойствах, будучи большею частью мелкозернист и переходя иногда в глинистый песчаник. В рухляковом песчанике синевато-серого цвета, часто перемежающимся с пластами глины, и в рухляковой глине черно-серого цвета, лежащей здесь на значительной глубине, встречается весьма много серного колчедана; последний образует иногда нетолстые пласты, состоящие из плоских кругляков его, перемешанных с гальками, либо с кусками лигнита. В таком виде толща глин следует к югу, пересекая реки Бырму, Сухобизярку, Бабку, Полуденный Пизь, Паль и Пизьму и близ берега Камы сменяется песчаниками. В крутом берегу Полуденного Пизя, близ деревни Кашиной, обнажается гипс более или менее плотный бурого цвета, содержащий прослойки жилковатого гипса бледно-розового цвета; к низу смешивается он с бурой рухляковой глиною. В некоторых местах по болотистым берегам Полуденного Пизя и Усолки, впадающей в Нижнюю Мулянку, черная грязь во время жарких летних дней покрывается белым налетом, имеющим горько-соленый вкус; это обстоятельство показывает, что выступающие в этих местах ключи содержат в растворе соль, заимствуя ее, вероятно, на пути своего подземного течения из соляных месторождений¹⁹. По реке Усолки выше деревни Болдиной еще и поныне видны следы устройства рассолоподъемных труб.

Пласты песчаника и глины, имея различную толщину, лежат более или менее горизонтально с различным простираем относительно частей света,

¹⁹ Черный цвет глин, вполне вероятно, обусловлен наличием мельниковита. Более вероятно, что отмеченные автором белые выцветы – это квасцы. Они же дают и горько-соленый вкус. *Прим. составителя.*

согласуясь в этом отношении большею частью с направлением тех возвышенностей, в строении которых они участвуют.

Толщи описанных пород бывают покрыты красною наносною глиною, содержащей нередко гальки различной величины. либо валуны рухляковые, и достигающей в низменных местах до 7 и более сажен толщины. В разных берегах Камы глина эта замещается песчаными наносами; в некоторых местах по берегу Камы поверх этой глины либо под нею встречается известковый туф серовато-белого цвета.

Система всех описанных пород по минералогическим признакам, а еще более по геогностическому отношению их между собою и по заключающимся в них отпечаткам растений, должна относиться к формации кейпера²⁰ или пестрых рухляков²¹.

²⁰ Кейпер – так с 1834 года именовались верхнетриасовые отложения в Западной Европе. *Прим. составителя.*

²¹ Нельзя не заметить, что заключение, выведенное г. Платоновым об относительной древности пермского рудоносного песчаника, противоречит тем понятиям, которые мы до сих пор обо всем имели. Известно, что по мнению г. профессора Куторги, сей песчаник должно отнести к каменноугольному, а по мнению прежних наблюдателей, как то: Германа, Купфера и Розе, к формации красного песчаника, известного под названием Rothliegendes (красный лежень – Т.Х.). Верхние пласты сего песчаника, покрытые цехштейном, часто бывают известковаты, либо серого цвета и проникнуты медными рудами (Weissliegendes, белый лежень – *Составитель*). Доставленные г. Платоновым в Музеум Горного Института коллекция горных пород Пермского округа, большею частью состоит из образцов разнородных песчаников и, кроме того, известняков, отверделых глин и гипса. Эти песчаники отчасти известковаты, проникнуты медною рудою и заключают в себе оттиски растений и окаменелое дерево. Все сии признаки более или менее отличительны для медистого песчаника, образующего часть формации, называемой Rothliegendes (красный лежень – *Составитель*).

Что же касается до известняков, встречающихся в Пермском округе, то трудно определить их относительную древность, ибо доставленные г. Платоновым образцы не заключают в себе даже следов окаменелостей. Но так как известняки сии, по словам г. Платонова, большею частью образуют основание песчаников, то их должно считать известняками, подчиненными не кейперу, а каменноугольной или переходной области. Г.

Раздел II. ОПИСАНИЕ РУД И ПОРОД (1835, 1860, 1865 гг.)

**Меньшенин. Геогностический обзор заводов Кнауфа
(из отчета полковника Меньшенина)**

(Горный журнал, 1835, ч. II, кн. IV)

Рудники медные

Медные рудники заводов: Юговского²², Бизярского и Курашимского, лежат в той полосе нового красного песчаника, который опоясывает западную подошву Уральских гор, простираясь с большими или меньшими перерывами от юга к северу параллельно хребту Уральскому на всем протяжении оною. Формация сего нового красного песчаника состоит их перемежающихся пластов глин и песчаников, в коих рудные пласты (всегда один и редко 2 или 3, один под другим лежащие и перемежающиеся с пластами нерудными) находятся на разной глубине от поверхности, именно от 4, более 12 и редко 23 сажен. Залегая в длину на 10, 50, 100 и редко 500 сажен, а еще реже на 2 и 3 версты при ширине в 5, 40 и редко 100 или 215 сажен, они прекращаются, и место их в сей горизонтальности заступает песчаник нерудный. Толщиною они бывают от 1 вершка до 1 сажени и редко до 3 сажен; лежат более или менее горизонтально или имеют падение в разные стороны света от 4° до 5,5° и редко от 17,5° до 19,5°. Сии пласты состоят из песчаников серого и красноватого, более или менее плотных, более или менее крупнозернистых, коих зерна связаны мергельным, глинистым либо известковистым цементом с блестками слюды или хлорита. Будучи же проникнуты медной зеленью, синью, малахитом и редко серою медною рудою, они составляют предмет горного производства.

Подробное исследование формации нового красного песчаника западного Урала и определение места, которое этот песчаник должен занимать в свите геологических толщ нашей планеты, я изложу в особенном сочинении, которое буду иметь честь представить Ученому Комитету Корпуса Горных Инженеров; а между тем обязанностию считаю об образовании и рудоносности сей формации и степени благонадежности площадей Юговского, Курашимского и Бизяр-

²² Не путать с казенными Юговскими заводами, в настоящее время находящимися в пос. Юг. Указанный Меньшениным Юговской завод находился в с. Юго-Осокинском, позже – Юго-Кнауфском, называющемся в настоящее время с. Калинино. *Прим. составителя.*

ского заводов войти ныне в надлежащие подробности.

Ближайшее рассматривание толщ земных и более или менее достоверный вывод результатов о переворотах, бывших на Земном шаре, показывают, что великое море покрывало настоящую Россию между Подолиєю, Кавказом и кряжем Уральским, простираясь на большие пространства в нынешние степи Киргизские. Реки, протекавшие по нынешним высотам Урала, вносили в это море пески, глины и отторженные части растений, и, осаждая их на сей великой площади, образовали эти толщи песчаников с заключающимися в них растениями.

Произошли ли медные руды в этих песчаниках возгонкою, или просачиванием медных растворов, или принесены водами в нынешние бассейны вместе с песками, глинами и растениями из месторождений, прежде образовавшихся, что к здешней формации наиболее относиться может; но во всяком случае следует, что сии рудные осадки не могли быть значительны, везде равномерны и везде одинаково богаты.

Сие подтверждается и самым опытом: пласты рудоносных песчаников никогда не доходили в длину более 2 и 3 верст, в ширину 100 и 215 сажень; никогда не бывали они толще 3 сажень, и никогда среднее содержание руд не превосходило 5 пуд в сте. Но столетняя заводская промышленность истощила уже сии богатые (по здешнему) запасы: ныне на рудоносных площадях Юговского, Бизярского и Курашимского заводов мало разрабатывается пластов длиною в 150, шириною в 100 сажень, толщиной в 2 и 3 аршина и с содержанием 4 пуд. Настоящая разработка производится на пластах (средними числами, вычисленными по месторождению ныне действующих рудников) длиною 70, шириною 37 сажень, толщиной в 4,5 вершков, с средним содержанием 2 пуда 1,9 фунта.

Примечание составителя. Указанные заводы находились на территории листов О-40-XXI и О-40-XXVII масштаба 1:200 000 современной номенклатуры.

**Я.Н. Медные руды и породы Пермских казенных заводов.
Статья горного инженера Я.Н.**

*(Пермские Губернские Ведомости. Часть неофициальная.
1860, 2 декабря, № 49, 9 декабря, № 50)*

Здесь руды, состоя из песчаника, проникнутого медной зеленью и синью, образуют почти всегда горизонтальные пласты длиною и шириною от 1 до 100 и более сажен, а толщиною от едва заметных знаков до 2 и более аршин, последние бывают очень редко, посему и штатом назначена общая толщина руды в 3 вершка по Юговской и Мотовилихинской дистанциям. Руды эти иногда лежат в 2, 3 и 4 яруса, а от поверхности земной от 1 аршина до 23 сажен глубиною. Они нередко покоятся на отверделой глине, называемой здесь вапом, но чаще на песчанике, который составляет и висячий бок, имея мелкое зерно и изменяясь в цветах от серого и желтого до красно-бурого. Песчаник этот, состоя из мелких зерен кварца, связанных между собою глинистым цементом, содержит в себе плоские кусочки глины и блестки слюды, расположенные большими осями параллельно со слоеватостью породы. Но всегда он бывает такой плотности, что работа производится только кайлом и клином.

Здесь песчаники перемежаются иногда слоями крупной гальки, толщина которых доходит местами до 4 аршин, и они нередко представляют препятствия при отыскании руд бурами. Иногда случается проходить два, три и четыре таких слоя. Гальки же бывают величиной от каленого ореха до четверти аршина в диаметре и состоят из гранита, кварца, лидийского камня разных яшм и вообще крепких пород, которые в состоянии были вынести дальнее влечение водою.

Порядок напластования здесь пород бывает различный: так, например, по речке Кисловке у самого Юговского завода сначала на 3 сажени толщиною лежит желтовато-бурая глина, за нею такой же толщины пласт песчаной глины, за ним вязкая глина серо-синеватого цвета, толщиною от 2 до 10 четвертей аршина, потом крупный галешник, толщина коего от 1 до 4 аршин, под ним слой темно-бурого песчаника толщиною в сажень, и, наконец, тонкий пласт светло-

серого песчаника, содержащего руду; за ним отверделая песчаная глина красно-бурого цвета. Иногда верхний слой глины бывает до 10 сажен, как в вершинах верхнего Юговского пруда; иногда же его совсем не бывает и песчаник лежит под слоем чернозема, например, на Рыжевском руднике.

Руды Пермского округа содержат в себе железо и при плавке получается до 1,5 процента чугуна, а меди – 2,5%. Серный колчедан хотя и попадает, но в весьма ничтожном количестве маленькими кристаллами, почками и шариками, от того здешняя медь считается лучшею.

Между слоями песчаника часто встречаются остатки растений обыкновенно в раздробленном виде, но изредка попадаются довольно ясные образцы *Cheilantites cuneifolia*, *Knoria imbricata*, *Aspidites*, *Viarmicus*, *Pecopteris* и некоторые другие. Недавно попался отпечаток рыбы *Lepidotus striatus*, который до сих пор составляет весьма редкое явление. Иногда количество отпечатков растений до того увеличивается, что они составляют тонкие прослойки лигнита. Кроме сего, в здешних рудниках попадает изредка ванадоокислая медь, стекловатая медная руда и, весьма редко, самородная медь.

В округе Пермских заводов не находится значительных гор, а представляются только западные отроги Уральского хребта в виде небольших гряд, и местами поверхность земли бывает изрыта довольно глубокими оврагами, а самые рудники лежат в местах более ровных, имея незначительные протяжения в длину и ширину, и составляя вообще гнездовое образование, часто вырабатываются так, что бывает большое затруднение в приискании новых месторождений, и редкий рудник разрабатывается здесь более 20 лет, обыкновенно от 1 до 10 годов.

Руды здешние и породы, их сопровождающие, представляют довольно изменений, коим здешние рудокопы придали особые названия. Положение их горизонтальное и, состоя из мелких зерен, связанных между собою глинистым цементом, ясно показывают свое водяное образование. Некоторые геогности относили здешнюю формацию к красному песчанику цехштейна, другие же к

самому древнему песчанику, называемому в Германии Weissliegende, а в Англии Old-red, по несходству же здешних песчаников с упомянутыми ни по окаменелостям, ни по природе пород, Мурчисон предложил назвать здешнюю формацию Пермскою системою (Горн. журн. за 1841 г., №№ 11 и 12), что и принято ныне геогностами.

Здешние породы и руды могут быть разделены на песчаниковые, песчанико-глинистые и глинистые, и хотя видоизменения их встречаются почти на всех рудниках, но при исчислении означены рудники, с которых они были взяты и приняты местные названия, которые весьма хорошо их характеризуют.

Породы песчаниковые

1. Песчаник светло-серый, крупнозернистый, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Длина пласта до 33, ширина до 5 сажен, а толщиной до 1,5 аршина. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

2. Песчаник светло-серый, мелкозернистый, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Длина пласта до 10 сажен, ширина до 7 сажен, толщина до 1 аршина, встречается выше и ниже руды. Серная кислота на него не действует, от селитряной же вскипает.

3. Яснец, песчаник светло-серый, мелкозернистый, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Самая твердая порода здешних рудников, так что о сталь издает искры, составляет не пласты, но глыбы, имеющие иногда более 3 сажен в поперечнике, происшедшие кажется от взаимного сродства кремнистых и известковых частей, потому что довольно сильно вскипает с селитряной кислотою.

4. Ржавец, песчаник крупнозернистый, проникнутый железной охрою, с Улупышинского казенного рудника Юговской дистанции. Длина и ширина пласта доходит до 8 сажен, толщина до 2 аршин, лежит выше и ниже руды, которая иногда в него переходит. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

5. Ржавец, мелкозернистый песчаник желтовато-серого цвета, содержащий

остатки обугленных растений, кои называются здесь чернедами. С Улупышинского казенного рудника Юговской дистанции. Серная кислота на него не действует, а от селитряной вскипает.

6. Ржавец, желто-бурого цвета, содержащий с одной стороны много отпечатков растений. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

7. Красичный песчаник мелкий, темно-серого цвета, проникнутый красной железной охрою, диаметр пласта до 20 сажень, толщина до 20 вершков, с Воскресенского казенного рудника. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

8. Полосун, песчаник, коего темные слои окрашены красной железной охрой, с Воскресенского рудника Юговской дистанции. Длина пласта 4 сажени, ширина 2 сажени, толщина 0,75 аршина. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

9. Голубник, самый мелкозернистый из здешних песчаников, содержащий блестки хлорита и пластинки лигнита, из казенного рудника по речке Студенке. Толщина пласта от 8 вершков до 2 аршин, длина и ширина до 10 сажень. Встречается на одном горизонте с рудою. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

10. Зольник, песчаник серый, мелкозернистый, проникнутый хлоритом, с Николаевского казенного рудника Юговской дистанции, попадаетея небольшими пропластками. Неопытный может принять его за руду, потому что от сырости зольник принимает в руднике зеленовато-серый цвет, подобный руде. С селитряной кислотою несколько вскипает.

Породы песчанико-глинистые

11. Песчаник темно-серый, содержащий в себе пластинки отверделой глины мясно-красного цвета, называемые здесь суриком, и отпечатки неизвестного растения.

12. Песчаник серый, с небольшими красноватыми отдельностями бурой глины, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Длина и ширина

пласта доходит до 15 сажен, толщина до 1,5 аршин. Порода эта надежна к отысканию руды. Вскипает с селитряной кислотой.

13. Сметник, рухляковый песчаник светло-серого цвета, содержащий пластинки отверделой глины, кои лежат большими осями параллельно напластованию породы, следовательно осадились спокойно. Порода эта представляет род глинистой брекчии. С Патриарховского казенного рудника Юговской дистанции. Длина пласта до 5 сажен, ширина до 2 сажен, толщина до 5 четвертей. Вскипает с селитряной кислотой.

14. Сметник, благонадежный к отысканию руды. Диаметр пласта от 1 до 3 сажен, толщина от 8 до 12 вершков. С Воскресенского рудника. Несколько вскипает с селитряной кислотой.

15. Шахровая порода, песчаник, содержащий округленные отдельности красно-бурой и серой глины, следовательно, представляет род глинистого конгломерата, она тверже сметничной, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Толщина пласта до 12 вершков, длина до 2, ширина до 1,5 сажен, лежит выше и ниже руды и бывает ее спутником, вскипает довольно сильно от селитряной кислоты.

Породы глинистые

16. Отверделая песчаная глина буровато-красного цвета, с Казанского казенного рудника Юговской дистанции, толщина пласта до 2 аршин, диаметр пласта от 15 до 25 сажен.

17. Слоистая отверделая песчаная глина буровато-красного цвета, с Николаевского казенного рудника Юговской дистанции. Длина и ширина пласта доходит до 15 сажен, толщина до 1 аршина. С селитряной кислотой вскипает.

18. Алый вап, отверделая глина красно-бурого цвета с раковистым изломом, к этому вапу иногда прилегает руда. Диаметр пласта от 1 до 13 сажен, толщиной до 10 четвертей, с Воскресенского казенного рудника. Серная кислота на него не действует, но от селитряной несколько вскипает.

19. Мертвый вап или мертвая пластовая глина, костыга, – отверделая глина

красновато-бурого цвета, с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Толщина пласта сажени 3 и более, длина и ширина до 40 сажен, лежит ниже рудных пластов, порода неблагонадежная, вскипает от селитряной кислоты.

20. Черный вап, буровато-черная отверделая глина, с Николаевского рудника. Попадаетя более ниже руды глыбами до 5 сажен в диаметре, порода неблагонадежная к отысканию руды. Вскипает несколько с селитряной кислотой.

21. Серый вап, отверделая глина серовато-черного цвета. Лежит ниже руды пластом длиною и шириною в 1,5 сажени, толщиной 8 вершков, с Николаевского рудника. Вскипает несколько с селитряной кислотой.

22. Творожник, или сарачинник, известняк в виде пучкообразных отделностей белого цвета, кои лежат между слоями буровато-серого песчаника или отдельно по нескольку вместе, но всегда параллельно напластованию пород, с Воскресенского казенного рудника.

Руды песчаниковые

23. Песчаная руда, песчаник крупнозернистый темно-серого цвета, проникнутый медной зеленью, с Кикинского казенного рудника, содержит в 100 пудах 2 пуда меди.

24. Сквозничная руда, песчаник сильно проникнутый медной зеленью, с Ивано-Романовского казенного рудника, содержит в 100 пудах до 5 пудов меди. Вскипает довольно сильно с серной и селитряной кислотами, толщина пласта 1 аршин, ширина 20, длина 25 сажен.

25. Яснецовая медная руда, яснецовый светло-серый мелкозернистый песчаник, проникнутый медной зеленью, с Воскресенского казенного рудника, содержит в 100 пудах 1 пуд 30 фунтов меди. Вскипает довольно сильно от селитряной кислоты.

26. Яснецовая медная руда, яснецовый медный песчаник, проникнутый медной зеленью, синью и несколько стекловатую медною рудою, с Новобершедского казенного рудника Юговской дистанции, дает от 100 пуд руды 5 пуд ме-

ди. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

27. Ржавечная руда, ржавечный песчаник, проникнутый медной зеленью. С Улупышинского казенного рудника Юговской дистанции, содержит в 100 пудах до 2 пуд меди. Толщина ржавечной руды до 10 вершков, длина 10, ширина до 6 сажен. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

28. Красичная руда, красичный песчаник, проникнутый медной зеленью, с низу прилегает сметничная руда. С казенного рудника по речке Студенке, содержит в 100 пудах руды до 1,5 пуда меди. Толщина красичной руды бывает до 20 вершков, длина и ширина пласта до 20 сажен. Вскипает с селитряной кислотой.

29. Голубничная медная руда, голубничный песчаник, проникнутый медной зеленью и стекловатой рудою, а по слоям покрыт обугленными растениями. С казенного рудника по речке Студенке, содержит в 100 пудах 2 пуда меди. Вскипает с серной кислотой. Вероятно, от стекловатой руды он получает свойство на воздухе зеленеть, тогда как в руднике невозможно иногда отличить его от голубничного песчаника, чему примером могут служить голубники выработанного Александровского I-го рудника в Мотовилихинской дистанции, где толщина рудного флеца доходит до 3 аршин, длина до 20, а ширина до 15 сажен.

30. Пластовая медная руда, тонкослоистый песчаник, проникнутый медной зеленью и синью, а по слоям остатками обугленных растений. С Сантагуловского казенного рудника Юговской дистанции. Содержит в 100 пудах до 3,5 пудов меди.

31. Пластовая медная руда, песчаник, проникнутый медной зеленью, синью и ясными отпечатками растений *Sphenopteris erosa*. С казенного рудника по речке Студенке, содержит в 100 пудах 3 пуда меди. Кислоты серная и селитряная на него не действуют.

32. Жильная медная руда, песчаник, проникнутый медной зеленью и синью, а по слоям покрыт обугленными растениями. С Воскресенского казенного руд-

ника, содержит в 100 пудах 4 пуда, 20 фунтов меди. Вскипает несколько с серной и селитряной кислотами. Жильными рудами называют здесь небольшие пропластки медной руды с богатым содержанием.

33. Жильная руда, песчаник, проникнутый медной зеленью, синью, остатками обугленных растений и содержащий в себе стекловатую медную руду, вскипает несколько с серной и селитряной кислотами, от 100 пудов дает до 6 пудов меди, с Ключевского казенного рудника. Длина рудного флеца бывает до 10 сажен, ширина до 2, а толщина до 10 вершков.

Руды песчанико-глинистые

34. Сметничная руда, песчаник, содержащий в себе пластинки глины, покрытые тонким слоем медной зелени, следовательно они образовались ранее прочей породы и медь на них осадилась. Медная зелень содержится также в самом цементе. Кислоты серная и селитряная на него не действуют. Сметничная руда эта с Патриарховского казенного рудника, содержит в 1—пудах до 2 пудов меди.

35. Шахровая руда, представляет шахровый песчаник, проникнутый медной зеленью, с Воскресенского казенного рудника, вскипает несколько с серной и селитряной кислотой, содержит в 100 пудах 1 пуд 20 фунтов меди.

Руды глинистые

36. Костыжная медная руда, отверделая глина серого цвета, проникнутая в трещинах медной зеленью, с Воскресенского казенного рудника, содержит в 100 пудах 1 пуд 30 фунтов меди. Толщина такого рудного пласта бывает до 8 вершков, длина и ширина до 3 сажен. Кислоты серная и селитряная на нее не действуют.

37. Флецовая медная руда, отверделая глина серого цвета, проникнутая тонкими прослойками медной зелени, с Воскресенского казенного рудника, содержит в 100 пудах 1,5 пуда меди. Толщина этой руды бывает до 8 вершков, ширина до 10, длина до 15 сажен. Кислоты серная и селитряная на нее не действуют, исключая медной зелени.

38. Шиферная медная руда, отверделая глина серовато-черного цвета, содержит кругловатые зерна медной зелени и сини, центр которых нередко составляет глина другого цвета, содержит в 100 пудах 1 пуд 25 фунтов меди. Толщина рудного флеца бывает не более 8 вершков, длина 15, ширина 10 сажен. Кислоты серная и селитряная на нее не действуют.

Особенные виды руд

39. Пульник, стекловатая медная руда, составляет в обыкновенной руде небольшие шарообразные отдельности, дающая до 10 и более процентов меди. С Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции.

Особенные ископаемые

40. Гольшевая накипь, из Второго рудника по речке Поповке, представляет почти отвесную жилу между песчаником и сметником. Длина ее простирается до 2 сажен, глубина до 1,5 аршин, толщина до 2 вершков. Порода эта встречена в этом руднике Юговской дистанции в первый раз, а в других еще не попадалась.

41. Часть древесного столба, проникнутая глинием, с Ивано-Романовского рудника Юговской дистанции. В Пермских рудниках довольно часто попадают обломки, а иногда и целые древесные стволы, проникнутые известью, глинием и кремнием.

42. Часть древесного ствола, проникнутая известью и частью превратившаяся в лигнит. Этим же веществом, вероятно, окрашена и известь, потому что имеет здесь черный цвет.

43. Часть древесного ствола, проникнутая медною зеленью, синью, стекловатую медною рудою, с казенного рудника по речке Студенке.

44. Часть древесного ствола, превратившаяся частью в лигнит и проникнутая стекловатую медною рудою, оказалась содержанием от 100 пудов 30 пудов 36 фунтов 44 золотника. Древесный ствол этот был около 5 сажен длиною, толщиной 0,5 аршина и найден был в Кирило-Улитинском руднике Юговского завода, Кнауфского округа.

45. Пирамидальные кристаллы известкового шпата на медистом песчанике с Воскресенского казенного рудника Юговской дистанции. Это редкое здесь образование известковых кристаллов прошло в виде жилы, длиною 10 сажен, а шириною в аршин, часть его и теперь находится в целиках близ Михайловской шахты № 11.

46. Рухляковый песчаник, проникнутый медною зеленью, содержащий отпечаток *Flabellaria borassifolia*, и покрытый налетом ванадокислой меди, с Воскресенского казенного рудника.

В Пермских рудниках господствующую породу составляет, как сказано выше, мелкозернистый песчаник серого или желтовато-бурого цвета, имеющий горизонтальные слои и окрашенный местами в виде небольших пропластков, красною и желтою охрами, тогда называется полосунном и ржавцом. Сии слои последних пород бывают не толще одного аршина. Иногда же песчаник этот бывает темного, зеленовато-серого цвета, очень мелкозернист, так что зерна едва заметны, и называется тогда голубником.

При осаждении песчинок из воды осадились также небольшие пластинки и округленные отдельности разноцветных отверделых глин серого, мясно-красного и бурого цветов, и образовали сметники и шахровую породу, которые составляют также пропластки не толще 1,5 аршина. В это же время, вероятно, образовался и сарачинник или творожник, который лежит небольшими почкообразными отдельностями в буром песчанике. И по фигуре сих отдельностей есть повод полагать, что оне образовались не только от действия на них силы тяжести, но и от взаимного притяжения однородных частей при осаждении самого песчаника, равно как отверделая глина серого, розового и желтовато-бурого цветов, называемая здесь костыгою и составляющая гнезда значительной величины, особенно последняя, т. е. желтовато-бурого цвета, бывает гнездами до пяти и более сажени в диаметре.

В Пермских рудниках наиболее господствуют настоящие медистые песчаники, потом красичная руда, затем ржавечная, голубники, сметничная, кос-

тыжная, шиферная руды и весьма редко стекловатая в виде плоских галек, называемых здесь пульником. Но вообще замечено, что руды, содержащие отпечатки растений, бывают богаче, не занимают больших пространств и не имеют совершенно горизонтального напластования, а более волнистое сообразно стеблям и листьям растений.

**Гофман. Материалы для составления геологических карт казенным горно-
заводским округам хребта Уральского**

Генерал-Маиора Гофмана

(Горный журнал, 1865, ч. IV, кн. XII)

Пермский горный округ.²³

Во время наших наблюдений в этом округе находилось два медиплавильных завода с принадлежащими к ним лесами и рудниками: Юговской завод, местопребывание горного начальника, к которому принадлежит оставленный завод Анненский; Мотовилихинский с выделенными Висимскими участками, лесом на Каме, в расстоянии около дня езды к северу от Мотовилихинска, и оставленным медиплавильным заводом Пискорским, стоящим также на Каме, недалеко от Соликамска. Земли, принадлежащие к обоим главным заводам, находятся во взаимной зависимости и образуют одно целое.

Если взять в соображение северное положение Пермского округа, то можно сказать, что он не менее плодоносен и вместе с тем не менее населен, чем лежащий южнее его Воткинский округ, и вследствие этого не менее доступен для исследований. Кама образует его северо-западную границу, пересекает у Мотовилихинска, далее к югу касается его в нескольких местах. Большой ее приток, Чусовая ограничивает округ с севера, а приток последней, Сильва образует восточную границу земель, принадлежащих к Мотовилихинску. Кроме этих трех судоходных рек, весь округ орошается еще несколькими незначительными ручьями, по берегам которых можно до известной глубины наблюдать свойства пород, но самые лучшие профили являются в многочисленных медных рудниках, из которых самые глубокие разрабатываются только с небольшим на 20 сажен, или около 150 футов английской меры. Свойства поверхности и геогностическое строение, с небольшими отличиями, те же самые как и в Воткинском округе, так как округ этот покрыт также пластами пермской формации. Все различие состоит в том, что между известняками и песчаниками, по берегам Чусовой и Силвы, встречаются большие штоки гипса и что пес-

²³ Разбиение на части и названия подзаголовков составителя. Т.Х.

чаники содержат в себе вкрапленными медные руды, которые проплавляются как в обоих действующих казенных заводах, так и в целом ряду частных заводов.

Медные руды состоят большею частью из углекислых солей, которые являются вкрапленными в виде гнезд в песчаниках и глинах пермской формации. Они не связаны ни с каким определенным горизонтом, чем весьма затрудняется их нахождение. Первоначально они, вероятно, были осаждены в виде сернистых руд, которые с течением времени превратились, вследствие химических процессов в углекислые соли, так как во многих местах можно доказать переход первых в последние. Часто с медными рудами встречаются остатки растений в хорошо сохранившихся отпечатках стволов сигиллярии и каламитов, и эти остатки растений, по-видимому, находятся в определенном отношении к медным рудам; и так как никакие другие окаменелости тому не противоречат, то можно предполагать, что те места, где они находятся вместе с медными рудами, были болотами древнего пермского периода.

Так как медные руды не связаны ни с каким определенным горизонтом, то они отыскиваются весьма простыми буровыми работами, и опыт дал некоторые признаки, по которым можно с вероятностью надеяться на нахождение руд, или которые указывают, что далее известной глубины продолжать бурение было бы бесполезно. Большую надежду подает появление светло-серого песчаника, который местными жителями называется зольником и яснецом. Если же встретят темно-красную слоистую глину, называемую вапом, то, в случае большой ее толщины, работа в глубину прекращается, так как в подобном случае до сих пор еще никогда не было найдено руд. Так как цвет и строение пород играет столь важную роль при нахождении руд, то естественным следствием этого было то, что каждое отличие породы получило свое особенное название; но так как названия эти не приняты еще наукою, то они имеют только весьма ограниченное местное значение, и даже не распространяются на всю пермскую формацию, так как различия в наименовании пород замечаются уже

в близлежащих рудниках. Я привожу здесь названия, употребляемые на казенных рудниках Пермского округа, и буду пользоваться тем же названием при описании разрезов.

Разновидности пород Пермского округа казенных заводов.

1. *Боровой песок*. Рыхлый белый песок, который встречается только вблизи Камы, и потому можно полагать, что он был осажден из нее во время разливов.

2. *Наносная глина*. Светло-красная песчанистая глина, в которой находятся кости мамонта и других больших млекопитающих.

3. *Хрящ или голшник*. Крупные гальки кварцевых пород, сланцев и диорита, в скоплениях от нескольких вершков до 4,5 аршин мощностью, лежащих без всякого цемента под двумя предыдущими пластами, и дающих отличный материал для исправления дорог.

4. *Супесок*. серо-бурый глинистый песчаник. Ничего не значащий признак для нахождения руд.

5. *Ржавец*. Песчаник с различным зерном, сильно проникнутый железною охрою, от большего или меньшего содержания которой желтый цвет породы бывает темнее или светлее. Он залегает тонкими слоями, между которыми часто являются прослойки бурого угля. Ржавец нередко проникнут медною зеленью и переходит тогда в ржавую руду (*rostiges erz*). Он считается весьма хорошим признаком для нахождения руд. Если цвет песчаника красный, то он называется *красиком*, и, обыкновенно, содержит тогда медную руду, называемую *красичною рудою*.

6. *Головник*. Весьма глинистый песчаник красного или желтого цвета. Его считают признаком, неблагоприятным для присутствия металла.

7. *Шифер*. Темно-серый, почти черный, мелкозернистый сланцеватый песчаник, переходящий в сланцеватую глину. Если встречается в нем руда, то она бывает только в виде тонких налетов.

8. *Полосатник* или *полосун*. Песчаник, в котором различно окрашенные

зерна, большей частью белые и красные, расположены полосами; толщина его бывает различна. Вообще он содержит медные руды весьма редко, и то в виде исключения, и в этом отношении считается неблагоприятным признаком.

9. *Запека*. Светлый, почти белый песчаник, по которому проходят ярко-красные полосы. Он отличается от предыдущего тем, что полосы шире, короче, не проходят чрез всю массу, и светлее цветом. Он считается весьма благонадежным признаком.

10. *Голубник*. Свинцово-серый мелкозернистый песчаник с голубым отливом. В нем встречаются главнейше сернистые медные руды, преимущественно стекловатая медная руда и в меньшем количестве медный колчедан. Руды часто так мелко вкраплены, что их нельзя видеть глазом; но в этом случае вопрос решается весом, так как рудоносный песчаник тяжелее обычного.

11. *Пульник*. Песчаник, содержащий шаровидные отдельности медного блеска свинцово-серого цвета.

12. *Сметник*. Красный глинистый песчаник с светло красными желваками глины. В случае рудоносности, руда содержится только в песчаном цементе, и никогда не бывает в желваках глины. Если последняя имеет темно-красный цвет, то порода называется *суриком*, и считается тогда весьма хорошим признаком.

13. *Творожник*. Глинистый песчаник с вросшими в нем обломками белой глины, каолина.

14. *Шахра*. Конгломератовидный песчаник. В красном глинистом песчанике, вскипающем с кислотами, заключаются светлые известковистые, шаровидные или овальные, глинистые вроски. Он образует пласты, которые резко отделяются от пластов ниже и выше его лежащих, в то время как пласты двух предыдущих пород, имеющих с ним некоторое сходство, постепенно развиваются из соседних пород.

15. *Костыга*. Довольно твердый песчаник, заключающий иногда угловатые или округленные обломки глины. Считается хорошим признаком.

16. *Крестовник*. Темный песчаник со многими отпечатками растений, которые лежат спутанными и иногда также крестообразно.

17. *Черник* или *чернядь*. Такой же песчаник с остатками растений, лежащими по одному направлению в длину.

18. *Сливняк* или *яснец*. Светло-серый, весьма твердый мелкозернистый песчаник, дающий от удара блестящие искры. Весьма хороший признак.

19. *Зольник*. Мелкозернистый глинистый песчаник пепельно-серого цвета; сам он содержит руды редко, и то в небольших количествах, но подчиненные пласты в нем содержат богатые руды, и потому на нем охотно закладывают работу, и не прекращают ее, пока она держится.

20. *Ван*. Жирная бурая и коричневая глина, которая в верхних горизонтах является тонкими слоями и прожилками в различных песчаниках, но на большой глубине образует толстые пласты. Когда дойдут до таких пластов, то прекращают дальнейшую работу, так как ниже их никогда еще не были найдены руды, может быть оттого, что далее никогда не вели работы.

Маршруты из Юговского завода.

Центром для наших исследований мы выбрали завод Юговской или Юг, как его называют по имени ручья, на котором он лежит, и который образует два небольших заводских пруда и впадает в Бабку, приток Сылвы. За два дня до нашего приезда туда же прибыли уже гг. Барбот де-Марни²⁴ и ф. Кошкуль, между которыми я разделил Юговской округ для производства предварительных исследований и сообщения мне полученных результатов, так чтоб я мог после ехать вместе с ними на самые важные пункты, которые я хотел осмотреть лично сам. В то время как они делали эти предварительные исследования, я, в сопровождении г. ф. Гринвальда, отправился на оставленный медиплавильный завод Анненский, лежащий на Бабке. Мы оставили Юговской завод 6 июля.

6 июля. В тот же день мы приехали в Аннинск, чрез земли, принадлежащие Кнауфским заводам. Так как при этом заводе нет вовсе рудников, и по бе-

²⁴ Николай Павлович Барбот де Марни (1829 – 1877) и Фридрих Германович фон Кошкуль (1832 – 1886).

регам ручьев, чрез которые мы проезжали, не видно естественных обнажений почвы, то мы видели только лежащий сверх пермских пластов осадок красной песчанистой глины, которую я считаю наносною глиною, и так буду впредь называть, так как в ней находятся кости и зубы мамонтов и других млекопитающих. На другой день, 7 июля, мы вернулись по той же дороге в Юговской завод. Близь Биссерского (Бизярского – Т.Х.) завода (Кнауфской компании), лежащего на притоке Бабки, называемом Большою Биссеркою (Бизяркой – Т.Х.), мы поехали на рудник, представляющий следующий ряд горных пород, начиная сверху:

1. Красная песчанистая наносная глина 3 сажени.
2. Хрящ без цемента $\frac{2}{3}$ сажени.
3. Серый рыхлый песок 4 сажени.
4. Красный сметник $\frac{2}{3}$ сажени. В других местах этого рудника толщина его (слоя 4 – Т.Х.) доходит до 10 сажени.
5. Зольник с медными рудами в нижних горизонтах.
6. Костыга, также с медными рудами, до самого дна рудника, который работает еще глубже.

Ключ в полдень имел $+5,2^{\circ}\text{P}$, при температуре воздуха $10,2^{\circ}\text{P}$. Отсюда мы вернулись в Юговской завод, и оставались там до возвращения гг. Барбота де-Марни и ф. Кошкуля, и потом, 9 июля, поехали вместе с ними к югу, в деревню Нижне-Пальники на Сосновке, притоке Бабки с правой стороны. Оттуда мы отправились на следующие рудники:

I. В 10 верстах к юго-востоку лежащий Павло-Матвеевский рудник, в котором следующие породы лежат в нисходящем порядке:

- a) Красная песчанистая наносная глина 1,5 сажени.
- b) Хрящ в глине 0,5 сажени
- c) Супесь и сметник 1 сажень.
- d) Ржавец 2 сажени.
- e) Зольник с медными рудами на нижних горизонтах 1 сажень.

f) Яснец 0,5 сажени.

g) Вап, до которого только доведена работа.

II. В 4 верстах к югу от деревни лежащий рудник Ивано-Лисенковский показывает следующий порядок напластования сверху книзу:

a) Красная песчанистая наносная глина 1,5 сажени.

b) Супесок и сметник 1 сажень.

c) Бурый крупнозернистый песчаник 3 сажени.

d) Желтый ржавец 0,5 сажени.

e) Зольник 0,5 сажени.

f) Запека с яснецом и медными рудами 0,5 сажени.

g) Темно-бурый песчаник 3,5 сажени.

Работа продолжалась еще глубже.

III. Алексеевский рудник, лежащий в 5 верстах от деревни, и в одной версте к югу от предыдущего рудника, показывает следующий ряд, пройденных работами горизонтально лежащих горных пород:

a) Красная песчанистая наносная глина 1,5 сажени.

b) Супесок и сметник 2,5 сажени

c) Бурый крупнозернистый песчаник 1,5 сажени.

d) Желтый ржавец 0,5 сажени.

e) Зольник с медными рудами 1,25 сажени.

f) Темно-бурый песчаник 3,5 сажени.

Работа продолжалась еще далее на глубину.

10 июля. На обратном пути в Юговск мы видели следующий разрез в одном шурфе близ старого Лазаревского рудника, в 2 верстах от Юговска:

1) Красная песчанистая наносная глина 1,5 сажени.

2) Хрящ в глине 1 сажень.

3) Более темный супесок и сметник 2 сажени.

4) Бурый песчаник 1,5 сажени.

5) Зольник 1 сажень

- | | |
|----------|-------------|
| 6) Яснец | 0,5 сажени. |
| 7) Вап | 1,5 сажени. |

Глубже работы не было.

12 июля. Мы поехали по заводскому пруду, на северо-запад, до деревни Опалихиной и далее. Горы на северо-западном берегу заводского пруда состоят из красного песчаника, который однако ж слишком мягок для технического употребления. Верстах в двух далее, по дороге в Рыжевск, на ручье Буриковка, впадающем в Юг, заложены разведочные работы на руду, шурфы и буровые скважины. Под черноземом залегает сперва красная песчанистая наносная глина, потом бурый песчаник и зольник, который становится постоянно светлее и тверже, и переходит наконец в яснец, содержащий медные руды. В самом низу лежит вап, в котором разведочные работы уже не продолжались.

В семи верстах от Юговска и недалеко от ручья Рыжа лежит оставленный рудник Рыжевский, который дал большие количества руды; но на глубине 12 сажени, когда дошли до вапа, работа была остановлена. Под черноземом сверху книзу следуют породы:

- | | |
|---|-------------|
| 1) Красная песчанистая наносная глина | 2 сажени. |
| 2) Супесок и сметник | 2,5 сажени. |
| 3) Бурый песчаник | 3 сажени. |
| 4) Зольник, который с глубиною становится светлее | 1 сажень. |
| 5) Шифер с окисленными медными рудами | 0,5 сажени. |
| 6) Голубник с сернистою медью | 0,5 сажени. |
| 7) Зольник с окисленными рудами | 0,5 сажени. |
| 8) Костыга и вап | 2 сажени. |

Сернистые медные руды в прежнее время совсем не шли в плавку, и отбрасывались в отвалы; но там, лет через пять, они превратились в окисленные руды, которые теперь собираются. Я видел медный колчедан, который явственно потерпел процесс окисления, и окрасился уже синим цветом.

Мы поехали далее к северо-западу, чрез деревни Шульгину, Гамову, Ля-

гушину и Силикову. Вблизи последней находится Силиковский рудник, где находились богатые руды в ржавце и крестовнике; но рудник этот был оставлен, лишь только на глубине 3,5 сажен встретили толстый пласт вапа. Здесь мы повернули на юго-запад, чтоб видеть ломки известняка на притоках Усолки, близ деревни Хлопуши. Каменоломни эти заложены на берегах ручья и выработаны до самого уровня воды. Вверху залегает красная песчаная наносная глина, за нею следует хрящ, которого небольшие округленные гальки состоят из различного рода пород, но преимущественно кварца. Потом идет пласт в несколько футов толщиной шахры, которая постепенно переходит в твердый серовато-белый известняк, залегающий тонкими горизонтальными слоями и вовсе не содержащий окаменелостей. Верстах в трех от Хлопуши, на другом ручье, текущем к северо-западу и впадающем чрез Усолку в Малую Мулянку, лежит деревня Опалихина, в которой мы обедали и потом отправились далее на северо-восток.

В горах, находящихся в расстоянии около версты, встречаются тотчас под красною наносною глиною, тот же известняк, разделенный также на тонкие слои, и также серовато-белого цвета. Иногда он бывает кристаллически-зернистым с черными прослойками угля, иногда же занозистым без такого рода прослоек. В некоторых местах он представляет чистый известняк, в других же содержит песок. От времени до времени в нем появляется в видеслоев и гнезд песчаник, в котором заметны весьма неясные остатки растений, но других окаменелостей не видно и следов. Из-под известняка выходит ключ, который в 6 часов вечера имел температуру в $+4,25^{\circ}\text{P}$, при температуре воздуха 12°P .

Далее мы поехали на северо-восток по левому берегу ручья Пихс (Пыж – Т.Х.), чрез деревни Сакмару, Ермашову и Зуеву, потом повернули на восток, переехав ручей Пихс, которого правый борт состоит из мягкого бурого песчаника, горизонтальные слои его заключаются в рыхлом буром песке, подобно фундаментному камню в Воткинском округе. Однако ж на вершине ряда холмов, которых западный склон составляет берег ручья, заложены рудники и в нем,

тотчас под черноземом, залегают горизонтальные слои зольника, цвет которого с глубиною становится светлее; хотя в нем встречаются также медные руды, но в таком малом количестве, что добычу их сочли нестоющею работою. Под зольником залегают также горизонтальные пласты сметника. Потом мы повернули на восток и скоро доехали до деревни Тарасовой, лежащей на притоке Пихса, называемом Каменкою и остановились тут ночевать.

13 июля. Далее мы продолжили путь наш к востоку, и вскоре выехали на большую сибирскую дорогу, между Пермью и Екатеринбургом, но у деревни Усть-Буртым мы ее оставили и повернули влево, по дороге, ведущей к Сильве, по которой тоже ехали недолго, и взяли опять влево, через лес, к деревне Меркушевой. В 4 верстах от этой деревни лежит рудник Измайло-Рудаковский, который работает уже 50 лет. Он открыт татарами и в настоящее время принадлежит берггауптману Мейеру, главноуправляющему именьями Бутера, который отправляет руды в Юговск, где они проплавляются за определенное постоянное вознаграждение. Мы поехали на одну шахту, глубиною в 7 сажень и нашли там следующий разрез сверху книзу:

1) Красная песчанистая наносная глина	1 сажень.
2) Сметник	1 сажень.
3) Бурый песчаник	1,5 сажени.
4) Ржавец	0,5 сажени.
5) Зольник	0,5 сажени.
6) Яснец	0,5 сажени.
7) Запека	0,5 сажени.
8) Шахра с суриком и медными рудами	0,5 сажени.
9) Яснец	1 сажень.

Почву образует вап, и на нем работа прекращается. Рудоносный пласт несколько раз прорезывается жилообразными залеганиями безрудного вапа, но он постоянно до сих пор отыскивался посредством проводимых по вапу штольн.

Из этого рудника мы поехали по лесу в рудник Воскресенский, который

лежит в 10 вестах к северо-востоку от станции Кояновой, работается от Юговского завода и считается весьма богатым. Работа в нем началась с 1830 года и до сих пор он имеет 12 сажен глубины. Рудные пласты, средним числом, толщиной в поларшина дают при расплавке 3% металла. Руды были раз отрезаны вапом, но так как в вапе заключаются белые пятна, то надеются снова найти их штольнями, и так как самый нижний слой теперь состоит из костыги, хотят бурить еще далее в глубину. Здесь мы приобрели несколько образцов фольборти-та. В одной из шахт мы нашли следующее напластование пород:

1) Красная песчанистая наносная глина	1,5 сажени.
2) Супесок и сметник	3 сажени.
3) Бурый песчаник	2 сажени.
4) Зольник	0,5 сажени.
5) Ржавец	0,5 сажени.
6) Ржавая шахра	0,5 сажени.
7) Яснец с пластами медных руд	1 сажень.
8) Сметник с медными рудами	0,5 сажени.
9) Шахра	0,5 сажени.
10) Красик с медными рудами	0,5 сажени.
11) Темно-бурый песчаник	1,5 сажени.
12) Костыга	1 сажень.

Отсюда мы поехали ночевать на почтовую станцию Каянову и 14 числа вернулись в Юговск.

15 июля. Ключ в Юговске в 12 часов дня имел температуру в $+4,25^{\circ}\text{P}$, при температуре воздуха $15,8^{\circ}\text{P}$.

Маршрут по Сылве, Чусовой и Каме до Мотовилихинского завода.

17 июля (видимо, 16 июля – Т.Х.). Мы поехали в соседний, ныне оставленный, Блиновский рудник. Встречающиеся в нем горные породы не представляют ничего особенного. Здесь много голубника с сернистыми медными рудами, и в поларшина пласт полосатика, который редко бывает толще, и, как

езде, очень мягок.

18 июля (видимо, 17 июля – Т.Х.). Мы поехали на станцию Каянову, и от туда около полуверсты по сибирской дороге на юго-восток; потом повернули влево в лес и проехали по лугам чрез деревни Березник, Кольцову и Гурик к конскому заводу для рабочих лошадей Чашевке, принадлежащему Бутера, и расположенному в 4 верстах от деревни Рассолье. Здесь пробит шурф, в котором видели следующий разрез:

1) Чернозем	0,5 сажени.
2) Наносная глина	1 сажень.
3) Сметник	2 сажени.
4) Ржавец	,0,5 сажени.
5) Известняк	4 сажени.
6) Сметник с рудными пятнами	2 сажени.

В 6 верстах позади Рассолья, близь дороги лежит овраг, в котором выходят тонкие горизонтальные пласты твердого вскипающего песчаника, под которым вероятно залегают толстые пласты чистого известняка, так как в овраге находятся большие глыбы последнего, вынесенные водою. Известняк с поверхности белый, но в свежем изломе светло-серый, занозистый и кристаллический. Одна из этих глыб заключала в себе неясственные остатки циприн, другая же еще более неясственные ядра раковин.

Верстах в двух далее, за деревнею Соловьевою, на ручье Сыром, находится берег около 10 сажень вышиною, который состоит из одного только известняка, разделенного на тонкие горизонтальные пласты толщиной до полфута; во внутренности известняк кристаллический и дымчато-серого цвета, снаружи же цвет его белый и от действия атмосферных агентов он имеет вид туфа. Мы вскоре приехали на Сильву, и у деревни Насадское взяли лодки и спустились вниз по Сильве до Чусовой, потом вниз по последней реке, до впадения ее в Каму. Ниже Насадского на высоком берегу Сильвы лежит деревня Василькова; крутой береговой обрыв состоит внизу, близь уровня воды, из пластов песчани-

ка в рыхлом песке; на нем лежат пласты того же самого известняка, который мы видели прежде, но только в горизонтальных слоях.

В саженях 50 вниз по реке, в том же берегу является гипс, в верхних горизонтах он превратился в муку, но внизу представляет чистый твердый алебастр. Под гипсом снова залегает известняк, встречающийся также и позади гипса, так что последний образует гнездо или шток в известняке, происхождение которого (штока – Т.Х.) однако ж нельзя объяснить. Такие отношения повторяются три раза. Верстах в 2 или 3 далее вниз по реке и в таком же расстоянии от деревни Подволочевой, в правом берегу Сильвы является твердый зеленоватый песчаник, разделенный на толстые горизонтально лежащие слои. Такой же песчаник замечается в том же берегу у самой деревни, и далее вниз по реке в левом берегу, близ Темной. Мы ночевали в деревне Никулиной.

18 июля. Ниже Никулиной, близ деревни Тарасковой, в правом высоком берегу выходит песчаник в тонких горизонтально лежащих слоях, из которых бьет ключ, имевший в 8 часов утра $4,3^{\circ}\text{P}$, при температуре воздуха в 12°P . Из него осаждается известковый капельник и туф, которые образовали уже большие массы. Близ деревни Гаревы, в высоком левом берегу видны горизонтально лежащие песчаники, вскипающие с кислотами. Такой же песчаник, но только в пластах в 1 фут толщиной, состоящих однако ж из тонких слоев, образует крутой береговой обрыв близ деревни Рудаковой. Далее, к селу Троицкому, левый берег повышается и в нем показывается песчаный известняк или известковистый песчаник, который весьма слабо вскипает с кислотами и разделен на горизонтальные тонкозернистые пласты в фут толщиной. Известняк кристаллический и голубовато-серого цвета с серо-бурою выветрелою корою. Он содержит в виде гнезд волокнистый гипс. Вблизи таких гипсовых гнезд тонкие млои известняка изменяют обыкновенно свое горизонтальное положение, и являются концентрически изогнутыми кругом гипса, образующего как бы ядро. Но такое ядро, кругом которого являются концентрически изогнутые слои известняка, не всегда состоит из гипса, но представляет иногда твердый зерни-

стый известняк; кажется, как будто оно образовалось позже, из самих слоев известняка, но не могло перейти в гипс.

В 6 верстах позади Троицкого, на правом берегу Сильвы снова является ряд холмов, с которым река эта разошлась, повернув от него к западу; здесь высокий крутой берег состоит большею частью из мучнистого гипса, в котором однако э встречаются гнезда твердого волокнистого гипса. Под гипсом, на уровне воды, лежат пласты ооблитового известняка с пустыми зернами, а над гипсом, на самом верху берега, является вышеописанный песчаник, также в тонких горизонтально лежащих слоях.

Верстах в 2 ниже по реке, близь деревни Вотяки, в левом берегу выходит снова прежний серо-бурый слабо вскипающий с кислотами песчаник, в толстых горизонтальных пластах, разделенных однако ж на тонкие слои. Из-под песчаника выходят два ключа, из которых обильнейший имел $3,3^{\circ}\text{P}$ при температуре воздуха 19°P ; другой же - 4°P . У Плотникова является известняк, которого горизонтальные слои залегают в супеске.

Мы вскоре вступили в Чусовую, и спустились по ней до впадения ее в Каму, на левом берегу которой, близь большой дороги в Соликамск, осмотрели старые каменоломни на Банной горе, в 2 верстах выше деревни Левшиной. Каменоломни эти были заложены от Мотовилихинского завода для выжега извести, но потом снова были засыпаны для безопасности скота. Поэтому мы не могли наблюдать здесь напластования пород, и находили в щебне большею частью только известняки, преимущественно двух сортов: один мелкозернистый, занозистый, желтовато-серый и совершенно без посторонних примесей; второй сорт сходен с первым, только темнее цветом и заключает в себе темно-серые, почти черные сростки кремня, плотно вросшие в известняк. Кроме того, мы находили известняки весьма глинистые и вап. Известняки должны образовать здесь толстые пласты, так как в долине нам встречались куски в фут толщиной, не показывавшие никаких следов деления на тонкие слои. Вскоре мы приехали в Мотовилихинск, который избрали исходным пунктом для дальнейших исследо-

ваний.

Маршруты из Мотовилихи.

Мотовилихинский медиплавильный завод лежит в верстах в 5 выше Перми, на Мотовилихе, которая еще в самом селении впадает с левой стороны в Каму и образует собою заводский пруд. В самом селении также левый берег Камы поднимается в отдельную высокую гору, на вершине которой построена беседка, стоящая на 100 футов выше уровня реки. В горе совершенно ясно видна перемежаемость горизонтальных пластов песчаных и глинистых образований, имеющих попеременно то темно-, то светло-красный цвет.²⁵ Дорога в Пермь (Соликамский тракт – Т.Х.) летом и зимою идет по долине Камы, у подошвы высокого берега, который здесь отступает от самой реки и дает место роскошным лугам; когда же весною Кама выходит из берегов и затопляет эти низменные места, то дорога проходит верхом, по гребню высокого берега. Принадлежащие к заводу рудники лежат частью по ту сторону Камы, на правом берегу, в так называемом Закамском округе. Страна эта считалась прежде совсем безрудною, но когда старые рудники по сю сторону Камы истощились, или были оставлены по какой-либо другой причине, то и в ней заложены были разведочные работы, которые скоро привели к совершенно неожиданным результатам, и во время нашего присутствия работалось уже три закамских рудника, которые мы прежде всего и осмотрели.

19 июля. Мы переправились через Каму и поехали лесом по песчаной дороге к Владимиро-Андреевскому руднику, лежащему на восточной границе Закамского округа; шахта была опущена тогда на четыре сажени глубины, и встречены были следующие горизонтально лежащие пласты, тотчас под дерном:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| 1) Рыхлый боровой песок ²⁶ | 1,5 сажени. |
| 2) Бурый песчаник | 1,5 сажени. |

²⁵ Вышка в результате работы Мотовилихинского завода была совершенно голой, на ней даже трава почти не росла, склоны были обнажены, покрыты осыпью и прорезались многочисленными промоинами. Т.Х.

²⁶ Это тонкозернистый белый кварцевый песок, осажженный Камою.

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 3) Зольник с медными рудами | 0,5 сажени. |
| 4) Яснец с медными рудами | 0,5 сажени. |

В почве шахты снова является бурый песчаник с тонкими слоями вапа и творожника. В настоящее время работаются рудоносные пласты, и в глубину предполагают идти, когда руды истощатся в горизонтальном направлении. Рудные пласты простираются в горизонтальном направлении от 5 до 15 сажен, имеют толщину от 1 до 15 вершков, и дают в среднем 3% металла.

В двух верстах к западу от этого рудника находится рудник Ахматовский, в котором рудоносные пласты встречены двумя шахтами, лежащими одна от другой в расстоянии 40 сажен; первая из них имеет глубины 4,5 сажени, и пересекает следующие пласты:

- | | |
|---|-------------|
| 1) Рыхлый боровой песок | 2 аршина. |
| 2) Красная наносная глина | 2,5 аршина. |
| 3) Бурый весьма мелкозернистый песчаник | 3 аршина. |
| 4) Супесок и сметник | 3 аршина. |
| 5) Полосатник | 1 аршин. |
| 6) Зольник с творожником и медными рудами | 0,5 аршина |
| 7) Вап | 1,5 аршина. |

В другой шахте, глубиною в 7 сажен, находятся следующие пласты сверху книзу:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1) Боровой песок | 2 аршина. |
| 2) Красная наносная глина | 2,5 аршина. |
| 3) Бурый песчаник | 6 аршин. |
| 4) Сметник с медными рудами | 3 аршина. |
| 5) Полосатник | 1 аршин. |
| 6) Зольник с медными рудами | 3 аршина. |
| 7) Ржавец с медными рудами | 1,5 аршина. |
| 8) Бурый песчаник | 2 аршина. |

Подошву шахты образует вап. Рудоносные пласты имеют толщину от 0,5

до 16 вершков, и дают средним числом от 1,5 до 2% металла.

В Дмитро-Ивановском руднике, на правом берегу Яйвы (Гайвы – Т.Х.), в 14 верстах от Мотовилихинска, на северо-запад, шахта имеет 8 сажен глубины, и в ней замечается следующий ряд пластов:

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) Боровой песок | 4 аршина. |
| 2) Супесок | 1,5 аршина. |
| 3) Бурый песчаник | 12,5 аршина. |

В буром песчанике, в стороне от шахты, встречаются пласты ржавца, зольника, костыги, сметника, творожника и яснеца, и в них находятся медные руды. Из этого рудника мы вернулись назад в Мотовилихинск.

20 июля. Мы поехали через Пермь и Верхние Мулы на старый Благовещенский и некоторые другие рудники.

В 3 верстах к юго-западу от Мотовилихинска лежит работавшийся прежде Александровский рудник. Глубина шахты была в 18 сажен, и пласты сверху книзу идут в следующем порядке:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1) Красная наносная глина | 3 сажени. |
| 2) Супесок | 2 сажени. |

3) Остальную часть глубины занимает бурый песчаник, который перемежается со светлым песчаником; в последнем встречаются два пласта голубника, толщиной каждый около 2 аршин, разделенные один от другого тонким слоем вапа; верхний пласт безруден, нижний же проникнут рудами. Почву шахты образует вап. Пласты закрываются креплением, и потому нельзя определить более точным образом их мощности. Напластование это мы могли лучше видеть в естественном разрезе, находящемся в долине Малой Егошихи, где сверху книзу замечается следующий ряд пластов:

- 1) Хрящ.
- 2) Запека.
- 3) Полосатник.
- 4) Зольник.

- 5) Ржавец.
- 6) Полосатник.
- 7) То же с поперечною слоеватостью (косослоистый – Т.Х.).
- 8) Бурый песчаник.
- 9) Полосатник.
- 10) Зольник.
- 11) Вап

В Александровском руднике № 10 содержит, вероятно, два пласта голубника, из которых нижний рудоносен. Весьма сходный с предыдущим разрез находится на левом берегу Камы, в монастырском саду и отличается только толщиной пластов.

Самое близкое отсюда обнажение горных пород оказывается в старом Благовещенском руднике, который работает с 1820 года. В главной шахте, глубиною в 20 сажень, замечаются сверху книзу следующие горные породы в горизонтальном напластовании:

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| 1) Красная наносная глина | 3,5 сажени. |
| 2) Супесок | 3 сажени. |
| 3) Хрящ | 1,5 сажени. |
| 4) Вап | 1 сажень. |
| 5) Бурый песчаник | 1,5 сажени. |
| 6) Вап | 2 сажени. |
| 7) Зольник | 0,5 сажени. |
| 8) Творожник, рудоносный | 1,5 сажени. |
| 9) Полосатник, рудоносный | 1,5 сажени. |
| 10) Зольник, рудоносный | 0,67 сажени. |
| 11) Ржавец, рудоносный | 0,5 сажени. |
| 12) Зольник, рудоносный | 0,67 сажени. |
| 13) Светло-бурый рудоносный песчаник | 0,67 сажени. |
| 14) Темно-бурый рудоносный песчаник | 1 сажень. |

15) Творожник, рудоносный 0,5 сажени.

16) Вап образует почву шахты.

В 1830 году другая шахта была опущена на расстоянии 300 сажени; теперь она имеет 10 сажени глубины и представляет некоторые отличия. как в порядке, так и в толщине пластов, как это можно видеть их следующего разреза:

1) Красная наносная глина 3 сажени.

2) Супесок 1 сажень.

3) Хрящ 6 вершков.

4) Бурый песчаник 3 сажени.

5) Зольник 1 сажень.

6) Полосатник 0,67 сажени.

7) Зольник 1 сажень.

8) Ржавец 10 вершков.

9) Зольник образует в настоящее время почву шахты, но предполагают идти глубже.

Мы осмотрели еще два рудника, в которых оказываются те же породы, с некоторыми отличиями в порядке напластования и в толщине пластов, и тем подтверждают высказанный уже факт, что в пермской формации горные породы не подчиняются никакому определенному порядку напластования и перемежаются между собою различным образом.

Глубже главной шахты в старом Благовещенском руднике, то есть глубже 20 сажени, до сих пор не было опущено ни одной шахты, и к этому могут быть достаточные причины. Сумма, назначаемая ежегодно для новых разведочных работ, так мала, что охотнее закладывают новые буровые скважины, чем разведывают вглубь старые рудники. Если в новых местах открываются руды, то скорее спускают новые шахты, чем углубляют старые, потому что руды вообще так бедны, что они не могли бы оплатить расходов на подъем их из глубоких шахт, и потому что определенное количество металла должно быть выплавлено по ранее назначенной цене, которая не может быть превышена.

Так как мы не могли ожидать найти здесь ничего нового и интересного, то 21 июля мы отправились в Пискорск по Соликамской дороге, идущей на север, и оставили исследование Висимского леса до возвращения из Пискорска.

Маршруты из Пыскора

22 июля. Между станциями Фоминой и Никулиной, близ деревни Куньей, у самой дороги, из глинистой почвы бьет ключ, которого температура в 11 часов утра была $3,75^{\circ}\text{P}$, в то время как температура воздуха доходила до $15,2^{\circ}\text{P}$. В близлежащих горах выходит на поверхность тонкослоистый известняк в горизонтальных пластах светлого цвета.

23 июля. Оставленный медиплавильный Пискорский завод лежит на правом высоком берегу Камы, на небольшом ее притоке Косогорка, который прежде образовал заводский пруд, в настоящее же время обращен в мельничный пруд. Мы спустились по Каме, и шли по ее берегу вверх по реке до берега ручейка Нечаихи, образующего северо-западную границу округа. В высоком правом берегу Камы везде видны породы, его составляющие. В самом верху лежит толстый осадок светло-красной наносной глины, потом следует жирная бурая глина, в которой безо всякого порядка встречаются пласты бурого песчаника полосатника, светло-серого песчаника, сметника, костьги и вапа. Один и тот же пласт в своем простирании переходит из глины в песчаник, и потом снова в глину. Внизу, на берегу Камы, лежат большие глыбы конгломерата, состоящего преимущественно из округленных кремнистых галек величиною с орех, но между ними попадаются также галька величиною с кулак. Они связаны мягким песчаным цементом, который однако ж тверже, чем в хряще, так что глыбы эти не разбились от падения. Я полагаю, что они залежали под наносною глиною, и потом были вымыты водою, потому что ниже мы не видели нигде в разрезах такого конгломерата, хотя также не находили его и вверху, на возвратном пути по верхним богатым полям.

24 июля. Мы снова сошли из Пискорска на берег Камы, и пошли вниз по реке, к югу, до прежней юго-западной границы округа, на берег ручья Ключев-

ки, впадающего в Каму. Ниже Пискорского селения берег Камы состоит из светло-красной песчанистой глины, вероятно, наносной. Далее вниз по реке берег становится выше, и наносная глина образует только верхний, фута в два толщиной, осадок, под которым лежит темная жирная глина, вап. В нем являются сначала только тонкие горизонтальные пласты твердого песчаника, который ниже становится более и более крупнозернистым, и наконец, переходит в виденный вчера конгломерат, достигающий от 2 до 3 сажен толщины. Конгломерат этот простирается шагов на сто, потом исчезает, и на его место является полосатник. Я считаю конгломерат этот образованием, сходным с хрящем, хотя он немного и крепче, так как оба состоят из небольших округленных галек, по преимуществу кремнистых. Тут берег на небольшое расстояние становится ниже, но скоро снова поднимается до прежней высоты, и образует крутой обрыв, в котором под светло-красною наносною глиною является бурый песчаник со слоями глины, и под ним полосатник. Такой высокий берег, почти тех же свойств, простирается до небольшого ручейка, потом становится опять низким, состоит только из песчанистой наносной глины, и покрыт сверху лесом. В таком виде он продолжается до Ключевки, у устья которой мы оставили Каму, и пошли на юго-запад, по полям и кустарникам, не встречая нигде обнажений пород, до села Оченовка на ручье Кундас (Ощепково и Кондас – Т.Х.). Здесь близ мельницы, верстах в 15, на берегу Кундаса, несколько выше против обыкновенного, мы увидели разрез, образованный обвалом, в котором под светло-красною наносною глиною залегают толстые горизонтальные пласты светло-бурого песчаника, которые идут до самого уровня ручья.

В трех или четырех верстах от этой деревни из почвы бьет ключ, показывавший в 3,5 часа $+3,25^{\circ}\text{P}$, в то время как температура воздуха была $15,5^{\circ}\text{P}$. Мы пошли вверх по Кундасу, и близ деревни Овиной нашли береговой обрыв, состоящий из тех же пород. Далее к юго-западу²⁷ у деревни Левиной, также на левом берегу Кундаса, снова является высокая стена, состоящая из жирной крас-

²⁷ Гофман путает направление – не к юго-западу, а к северо-западу. Т.Х.

ной глины, в которой залегает большое число горизонтальных слоев сметника. Книзу они становятся толще и толще и переходят в бурый песчаник и полосатник.

Отсюда мы пошли вдоль по ручью Ерчевка (Емговка – Т.Х.), на расстоянии 3 или 4 верст, назад к северозападной границе округа, и по границе обратно в Пискорск. Так как далее мы нигде не находили обнажений горных пород, и все рудники были в запущенном состоянии, то на другой день мы оставили Пискорск, снова перешли Каму и отправились по почтовой дороге опять к югу, до станции Фоминой, и оттуда в Добрянку на Ленве, где находится главное управление Строгановых в Пермской губернии. Отсюда мы послали наши экипажи в Паласинск (Полазну – Т.Х.), железный завод Лазаревых, а сами поехали верхом в Высимск.

Маршрут на Висимский и Полазненский заводы.

26 июля. Добрянка лежит близ довольно высокой горы, состоящей из пластов тонкослоистого известняка, имеющего здесь значительную толщину; на нем заложено несколько ломов для получения извести. У паромы через Ленву, в правом берегу этой реки, является тот же известняк как и в Добрянке, только не в столь толстых пластах. Такой же известняк, также разделенный на тонкие горизонтальные слои, найден близ устья Ленвы, в высоком левом берегу Камы, в котором замечается следующий ряд горных пород, напластованных горизонтально:

- 1) Наносная глина.
- 2) Хрящ.
- 3) Супесок с пластами песчаника.
- 4) Известняк, в нижних горизонтах которого является снова супесок.

До Высимска мы видели только раз обнажение горных пород, между Дивьей (не современная Дивья, что на Соликамском тракте, а теперя нежилая дер. Дивья на дороге Добрянка-Висим – Т.Х.), деревнею Строгановых и Устуй (Усть-Тюсь? – Т.Х.), именем Лазаревых. Вверху лежит рыхлый песок; под ним

идет светло-серый занозистый известняк без окаменелостей, как и везде в этой стране, и потом снова песчаник.

Тут мы въехали в лес, который тянется до деревни Высимской, и покрыл всю окрестную страну столь толстым слоем растительной земли, что из-под него нельзя видеть никаких пород. Наблюдениям нашим представилось столь мало пищи, что мы на другой же день оставили Высимск, и поехали в лодке, чтоб видеть берег Камы.

27 июля. Сажень в 100 ниже Усть-Высимска, близ деревни Углич, на левом низком берегу Камы видно следующее напластование пород:

1) Чернозем	0,5 фута.
2) Известняк	0,5 фута.
3) Вап	2 фута.
4) Известняк	4,5 фута.
5) Вап	3 фута.

№ 5 доходит до уровня Камы.

Два пласта известняка различаются только толщиной; известняк же в обоих одинаков, темно-красного цвета, занозистый и тонкослоистый; также оба пласта вапа сходны между собою и представляют темно-красную, жирную слоистую глину.

Здесь Кама делает большое колено, и на наружном конце дуги лежит село Слюдское, на высоком правом берегу Камы, который состоит сверху из осадка светло-желтого глинистого песчаника, толщиной от 5 до 6 сажень; за ним следует хрящ, образованный из галек, слабо связанных песком, потом идет вап, далее бурый песчаник в буром песке, и наконец, опять вап, доходящий до уровня Камы.

Церковь, которая была выстроена довольно далеко от берега, в настоящее время стоит над самою рекою, так сильно нижние пласты вымываются Камою, вследствие чего верхние обваливаются. Кладбище, окружающее церковь, часть уже разрушилось от обвалов, и обнаженные гроба лежат на склоне и у по-

дошвы обрыва, так что можно с вероятностью предвидеть, что чрез несколько лет сама церковь подвергнется той же участи.

Мы приехали к тому месту, где колена оканчивается, и Кама принимает свое прежнее направление, при устье Ленвы; здесь высокий левый берег Камы состоит из горных пород, уже вышеописанных.

Мы проехали в лодке еще несколько верст, до устья Паласны, и оттуда направились пешком до Лазаревского железного завода Палазнинского, куда были посланы наши экипажи из Добрянки. Правый берег ручья ниже завода возвышеннее, чем выше завода, и покрыт сосновым левом. Сначала является кварцеватый известняк, светло-серого цвета с белыми пятнами, поближе к заводу он замещается гипсом, который представляется белым, зернистым и твердым, а также иногда мучнистым; над ним лежит, образуя вершину холмов, известняк, но только не столь плотный, как предыдущий. Здесь, как и на Сильве, гипс образует шток в известняке, но как там, так и здесь я не мог найти объяснения каким образом он произошел из известняка, так как я положительно полагаю, что гипс этот есть ничто иное, как превращенный известняк.

Из-под гипса выходит несколько богатых ключей; двум из них, отстоящим один от другого шагов на 100 я определил температуру во время грозы, которая повысила температуру воздуха до 28°P , и нашел ее в $+4,5^{\circ}\text{P}$.

Отсюда мы вернулись в Мотовилихинск, и дня через два отправились обратно в С. Петербург.

**Раздел III. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДНЫХ РУД
МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ (1900 – 1929 гг.)**

Д.И. Менделеев. Фрагменты о пермской меди из книги «Учение о промышленности»

(Учение о промышленности. Том I. Часть I. СПб., 1900, стр. 364 – 367).

Было время, в конце первой трети XIX в., когда Россия вывозила медь (около 4 тыс. т в год), но уже давно оно прошло и заменилось ввозом, т.е. своя потребность не удовлетворяется внутренним производством, хотя мы обладаем на Урале (особенно во всей пермской формации его окрестностей), на Кавказе (особенно в так называемом Малом Кавказе, Елисаветпольской губ.) и в Киргизской степи исключительным изобилием медных руд, которые издревле, даже вероятно в «бронзовые» века, подвергались разработке. Кавказские руды даже очень богаты (10 – 25%), а уральские хотя и не так богаты (особенно при углублении копей, содержащих сернистую медь), но зато чрезвычайно изобильны и доступны к обработке, особенно водным путем»...

К словам «водным путем» Д.И. Менделеев дал обширную сноску:

«Издавна известно, что на всем западном склоне Урала встречаются повсюду песчаники, пропитанные углемедною солью, но бедные медью, содержащие ее не более 2 – 3%, а иногда и менее. Судя по массе этих песчаников, они могли бы давать ежегодно огромные количества меди, но донныне ее оттуда не добывают. Нельзя думать, что какой-либо вид выплавки мог быть выгоден в указанном случае и, очевидно, должно искать и пробовать подходящие способы извлечения водным путем. Они описаны в 1 части VII тома нашей «Библиотеки»²⁸, потому что многие выработаны уже давней практикой, особенно в С.-А.С. Штатах. Но я считаю полезным упомянуть здесь о способе проф. А.А. Штукенберга не только потому, что он мало известен и еще совершенно не испытыван в большом виде, но и потому, что небольшие лабораторные пробы показали мне, что прием Штукенберга обещает, после должного практического изучения, хорошие результаты. Основывается он на применении для обработки

²⁸ Имеется в виду серия «Библиотека промышленных знаний под ред. Д. Менделеева». В указанном Д.И. Менделеевым томе помещена работа И.А. Антипова «Металлургия меди» (СПб., Брокгауз и Ефрон, 1901). *Прим. составителя.*

медистого песчаника сырой древесноуксусной кислоты, т.е. того древесного уксуса, или надсмольной и подсмольной воды, которая получается при сухой перегонке дерева, вместе с дегтем, газами и углем. Смолокуры ее бросают, а она содержит очень ценную уксусную кислоту. Если в Уральско-Пермском крае, где получается много миллионов древесного угля в кучах для выплавки чугуна, вместо куч получение угля станет производиться в печах (такой прием уже развивается на Урале, только древесного уксуса еще не собирают) и вместе с тем будут собирать древесный уксус, то сырой уксусной кислоты будет в крае много, и она будет общедоступна, тем более что все это дело по своей технической простоте может оставаться в крестьянских руках. Обливая медистый песчаник древесной уксусной кислотой, из него извлекают в растворе медь, и эту операцию, легко идущую при обыкновенной температуре, можно организовать в виде последовательного выщелачивания в деревянных чанах. Имея раствор меди, уже легко осадить из него медь множеством способов, начиная с электролитического. Но А.А. Штукенберг показал – и это составляет особое достоинство предложенного им приема, – что при простом нагревании названного раствора прямо осаждается чистая (понятно, что без железа) медь в металлическом (или отчасти в закисном?) виде. Отчего это идет, автор не говорит, а можно лишь полагать, что при этом начинают действовать восстанавливающим образом подмеси (спиртные, альдегидные и кетонные), содержащиеся в древесном уксусе.

Таким образом, получается прием чрезвычайной простоты, способный распространиться в крестьянском хозяйстве. Конечно, его следует не только предварительно испытать в большом виде, но и обследовать во всех отношениях. Испытание легко могли бы сделать просвещенные деятели образцового пермского земства, а за обследованием дело не станет, потому что предмет представляет не только практический, но и теоретический самостоятельный интерес. Вот для массы подобных научно-металлургических работ, предстоящих на Урале, и был бы особо на месте металлургический институт в этой местно-

сти...

Оттого я особо распространился здесь о возбуждении внутреннего производства меди, что вижу в ней две редкие особенности. Во-первых, она очень широко распространена у нас, а во-вторых, ее производство так просто, что может сделаться крестьянским и помещичьим, и мой идеал: в каждой деревне при каждой усадьбе завод или фабрика для работы зимней порой».

М.И. Липовский. Медные руды западного склона Урала

(Горный журнал, 1925, № 8)

Вдоль почти всего западного склона Урала широкой полосой тянутся осадочные породы пермского возраста: песчаники, мергели, отверделые глины и т.п., представляя в речных и овражных обрывах и промоинах пеструю разноцветную картину с разнообразной окраской вмещающих пород.

В этих породах в незапамятные еще времена жившим здесь населением были находимы медные руды, из которых оно самым примитивным путем выплавляло медь. И до сих пор еще кое-где (главным образом, в пределах Оренбургской и Уфимской губ.) видны следы работ этого древнего народа в виде глубоких ям, больших отвалов породы и куч шлака. Такие остатки былых работ по имени народа, которому им приписывают, носят название «чудских копей» и эти-то «копи» послужили первыми указателями для русских рудоискателей.

В 1640 г. было положено начало более или менее правильной эксплуатации медных руд, найденных близ д. Григорово, на Каме, и для проплавки их был основан Пыскорский завод. В 1723 г. был построен в Пермской губ. Ягошихинский завод, в 1726 г. Таманский и в 1734 г. Шильвенский завод в Мензелинском уезде. В течение нескольких десятилетий было выстроено более двух десятков казенных и частных заводов для выплавки меди из пермских песчаников. Некоторые из этих заводов были выстроены в 100, 200 и даже 300 верстах (Преображенский, Кананикольский) от медных рудников, снабжавших их рудой. Такая отдаленность заводов от рудников при очень плохих путях сообщения, могла иметь место только в то время, когда подневольный труд заводских крепостных или абсолютная безработица богатого только лошадьми башкирского населения позволяла за гроши доставлять руду к заводам.

Условия залегания и характер руд

Толща осадочных отложений, вмещающих медные руды, состоит из таких пород: песчаники, известняки, глинистые сланцы, глины и конгломераты. Медные руды залегают преимущественно среди песчаников и, реже, среди гли-

нистых сланцев (шиферная руда), отверделой глины (ваповая руда) и конгломератов (галечная руда), в виде медной сини, зелени, лазури, малахита, реже, в виде красной и кирпичной медной руды и медной черни, еще реже, в виде сернистых руд – медного блеска и медного колчедана. Рудоносные песчаники чаще всего серого или красноватого цвета, мелкозернистые, более или менее тонкослоистые, иногда с полосчатой окраской (полосатики). Твердость их различна, в зависимости от состава цемента, связывающего кварцевые зерна: при значительном количестве глинистого вещества получают рухляковые песчаники, берущиеся на кайло, а при известковом или кварцевом цементе – твердые, требующие применения порохоострельной работы (яснец или искряк, дающий при ударе кайлом искру). Перемежающиеся с песчаниками глины «вапы» имеют темно-бурый, красно-бурый или серый цвет. Рудоносными являются лишь те глины, которые представляют собою переход к песчаникам (красик, костыга, шифер). *Как общее правило можно подметить, что чем меньше глинистого вещества в песчанике, тем надежнее он в смысле рудоносности. Белые известняки всегда нерудоносны.*²⁹

Медные руды, по-видимому, не приурочены к какому-нибудь одному горизонту пермской свиты³⁰, а встречаются и среди нижнепермских отложений (уфимский ярус) и среди средних горизонтов (казанский ярус) и даже среди переходных толщ от пермских к вышележащим триасовым (татарский ярус). *Отложение руд носит ярко выраженный гнездовый характер: медистые соединения пропитывают небольшие участки пермских пород, причем оруденелые породы постепенно переходят в безрудные.*

Размеры рудных гнезд весьма разнообразны, но, обычно, невелики: длина чаще всего колеблется от 60 до 200 м, уменьшаясь для некоторых гнезд до 20 и увеличиваясь в редких случаях до 1 000 м, и в исключительных случаях до 2 и 3 км; ширина, обычно, 40 – 80 м, уменьшается иногда до 10 и увеличивается до

²⁹ Здесь и далее все выделения текста авторские, за исключением оговоренных. *Прим. составителя.*

³⁰ Правильно здесь и далее говорить не «пермская свита», а «пермская система», т.к. свита – это более мелкое подразделение, выделяемое обычно в составе ярусов. *Прим. составителя.*

200 – 400 м; толщина неодинакова, даже для разных частей одного и того же гнезда, и колеблется чаще всего в пределах от 0,15 до 0,40 м, спускаясь до 0,04 и в редких случаях увеличиваясь до 2 и даже 6 м. Средние размеры рудных гнезд за несколько лет добычи для заводов Кнауфа (Юговского, Бизярского, Курашимского) определялись такие: длина 150, ширина 78 и толщина 0,20 м. Нужно, впрочем, оговориться, что *указанными размерами характеризуются части гнезд, считавшиеся промышленными при работах прошлого столетия, когда медные руды, содержавшие менее 2 – 2½% меди в плавку не шли.*



Рис. Схематическая карточка районов распространения медных руд в пермских отложениях

С применением более совершенных и более дешевых способов обработ-

ки, количество годного материала должно увеличиться и тем самым увеличатся и размеры гнезда, ибо, как упомянуто, переход между рудной и безрудной породой в большинстве случаев весьма постепенный. Рудные гнезда лежат более или менее горизонтально или имеют падение от 4 до $5\frac{1}{2}^\circ$ и редко до 15 и 20° , причем падение может проявляться в любую сторону. *Глубина залегания гнезд, обычно, от 8 до 20 метров, иногда же достигает 50 и даже 65 м, но в некоторых местах руда начинается непосредственно под наносом на глубине 0,5 – 1 м.* Большинство работавшихся рудников был открыт лишь один рудоносный слой, но в некоторых рудниках встречено 2, 3 и даже 6 оруденелых слоев; последний случай относится к руднику Святотроицкому, в 10 верстах на восток от Юго-Кнауфского завода, *где все 6 слоев были вскрыты шахтой в 40,5 м глубины.* Следует указать, что и в тех рудниках, где отмечен лишь один рудоносный горизонт, не исключается возможность найти руду ниже, так как разведки в глубину велись обычно лишь до встречи первой руды.

Во многих местах, где разрабатывались медные руды западного склона Урала, замечена их тесная связь с отложившимися среди песчаников и других пород пермской свиты растительными остатками: где больше встречается последних, там сосредоточены и медные руды. Обычное содержание меди в руде колеблется между 2 и 3 %; там же, где замечается значительное скопление растительных остатков (обуглившаяся древесина, остатки и отпечатки листьев, прослойки бурого угля), там повышается и содержание меди в руде *до 5, 10 и даже 16%*, причем самые эти остатки являются оруденелыми. Часто сердцевина древесных стволов, проникнутых снаружи медною зеленью или синью, состоит из сернистой меди (медного блеска). Соотношение между растительными остатками и медными рудами здесь столь очевидно и постоянно, что им пользовались при разведках на медные руды, и нередко открытие выхода или оголение окаменелого древесного ствола вело к отысканию богатых меднорудных месторождений.

Интересной особенностью описываемых медных руд, а также иногда и

пустых пород, в которых залегают эти руды, является присутствие в них редкого элемента – ванадия, проявляющегося в виде минерала фольбортита (водная основная ванадиевокислая соль меди и частью кальция). Фольбортит часто совершенно бывает перемешан с зернами песчаника, не содержащего меди, сообщая ему зеленовато-желтую окраску. Примером такого нахождения фольбортита может служить Ново-Бершедский рудник близ Юговского завода.³¹ Имеется случай, отмеченный в литературе (Горн. Журн., 1839 г. III, VII)³², когда кусок руды, в изломе которого вовсе не было заметно желтых частиц фольбортита, дал при анализе 4% ванадиевой кислоты. Точно так же анализы меди и продуктов плавки из пермских медных руд давали указание на содержание ванадия, причем в штыковой меди содержание достигало иногда 2,9 ванадиевой кислоты. Нижепомещаемый анализ средней пробы медной руды, проплавлявшейся в Юговском заводе, дает понятие об ее составе (Горн. Журн., 1859 г. № 4, стр. 89)³³.

Кремневой кислоты	59,16%
Окиси меди	4,19 (металлической меди 3,36%)
Извести	5,48
Магнезии	1,44
Окиси железа	}20,24
Окиси алюминия	
Ванадиевой кислоты	0,17
Серы	0,02
Воды и углекислоты	9,38

Запасы медных руд

Подсчета запасов с подразделением их на видимые, вероятные и возможные, как обычно теперь принято, для описываемых месторождений сделать нельзя за недостаточностью для этого достоверных данных. Поэтому здесь приводятся только «ориентировочные» запасы, которые не подходят ни под одну из предыдущих рубрик, ибо они построены на иных основаниях и показы-

³¹ В данном случае и далее, в т.ч. у следующего автора, если не оговаривается, имеется в виду Юговской казенный завод. Ныне пос. Юг Пермского района Пермского края. *Прим. составителя.*

³² Шубин. Об открытии ванада в рудах и продуктах Пермских заводов. ГЖ, 1839, ч. III, кн. VII. *Прим. составителя.*

³³ Струве Генрих. Химическое испытание руд и заводских продуктов Пермского медеплавильного производства. ГЖ, 1859, ч. II, кн. IV. *Прим. составителя.*

вают только порядок тех величин, которыми выражались бы видимые запасы этих месторождений, следовательно и относиться к ним можно лишь, как к первому приближению для определения истинных запасов.

Для подсчета запасов мы пользовались двумя источниками: литературой по пермским рудам и архивом бывш. Уральского Горного Управления³⁴. При обработке последнего мною и К.Е. Тарасовым, которым обработано две трети архивного материала, были извлечены сведения о 2 823 заявках и отводах на медь в пермских песчаниках. Все эти заявки и отводы были нанесены на 10-верстку (листы 109, 126, 127, 128, 129, 130, 140 и 141). Из числа 2 823 рудников в архиве имеются сведения о процентном содержании меди в 1 509 рудниках (53% от общего количества рудников), мощность пласта показана для 641 рудника (22,7%) и глубина залегания рудоносного пласта для 647 рудников (22,9%). Всем рудникам составлен реестр, куда помещены указанные сведения. Из приведенной статистики явствует, что материал достаточно обширный, чтобы выводы считать достоверными.

Пользуясь указанными материалами, при подсчете мы приняли следующие основания:

- 1) Из описаний месторождений выяснен средний размер рудного гнезда, каковой по площади принят в 10 000 кв. м (около 2 200 кв. саж.).
- 2) Путем обработки материалов, хранящихся в архиве бывш. Уральского Горного Управления, выяснено количество рудников, заявленных в разное время на разработку медных руд, и местонахождение их нанесено на 10-верстную карту.
- 3) Принято, что в каждом отводе имеется лишь один рудный горизонт и что в нем имеется лишь одно рудное гнездо.
- 4) Содержание меди для рудоносного района определяется как среднее арифметическое из содержания всех рудников района, причем те рудники, в которых содержание показано более 15%, в подсчет не вводятся.

³⁴ Позже – Уралгеолфонд, в настоящее время ФГУ «ТФИ (территориальный фонд информации) по Уральскому округу» (г. Екатеринбург). *Прим. составителя.*

- 5) Средняя мощность рудного слоя определяется как среднее арифметическое из мощности всех рудников района.
- 6) Вес одного куб. м рудоносного песчаника принят 2,3 т (1 360 пуд/куб. саж.).

На основании этих данных подсчитаны ориентировочные запасы медных руд в пермских песчаниках западного склона Урала, приведенные в особой таблице. Номера районов этой таблицы соответствуют таковым же на десятиверстках (см. таблицу).

Следует упомянуть, что в 1924 г. Геологическим Комитетом в Пермский район был направлен горн. инж. Н.К. Разумовский для осмотра здесь медных месторождений и дополнений в выводам этой статьи, которая в рукописи была представлена в Геологический Комитет. Главнейшие выводы, к которым пришел Н.К. Разумовский, на основании личных осмотров и обработки заводских архивов Пермского района, таковы:

- 1) Среднее содержание меди в руде 2,185% (у меня 2,16%).
- 2) Средний размер гнезда можно принять только 50x50 м (у меня 100x100 м).
- 3) Среднее количество меди в гнезде 33,11 т (у меня 162 т).
- 4) Количество бывших рудников в Пермском Округе не менее 3 943 (у меня 410).

Пересчитав на основании своих данных запасы меди в Пермском районе, инж. Разумовский выводит цифру запаса в 68 000, вместо 82 000 т, принятых у меня. Таким образом, разница в конечном результате выражается в 18% от исчисленного мною количества. Такое совпадение результатов в исчислении ориентировочных запасов придает им большую вероятность, так как инж. Разумовский пользовался для своих подсчетов совершенно иными материалами, чем я и К.Е. Тарасов.

Между прочим, инж. Разумовский при своих работах выяснил, что в Пермском районе казенными и частными заводами за все время их работы вы-

плавлено меди из пермских руд около 70 тыс. т (4 млн. пуд.).

Помещена сводная таблица ориентировочных запасов медной руды и меди в пермских песчаниках западного склона Урала для восьми округов (см. в конце статьи – Т.Х).

Т.о., общее количество запасов руды выражается 18 764 970 т (1 144 663 170 пуд.), а металлической меди в ней при среднем содержании 3,14‰ – 589 477 т (36 000 000 пуд.)³⁵. Несмотря на то, что в области распространения этих руд велась добыча в продолжении многих десятилетий, и в некоторых местах даже довольно интенсивно (район известных Каргалинских рудников около Оренбурга), мы все-таки считаем, что приведенные цифры ни в коем случае не превосходят действительных запасов (проще говоря, меньше – Т.Х.). Основанием к этому заключению служат следующие положения:

- 1) архивные материалы позволяют сделать вывод, что большинство рудников и даже не самых бедных, совершенно не разрабатывалось;
- 2) систематических разведок во всей описываемой полосе до сих пор не было, и их постановка, несомненно, покажет присутствие медных руд и в интервалах между зарегистрированными рудниками;
- 3) при подсчетах был принят во внимание только один рудный горизонт в то время как в некоторых местах (рудники Юго-Кнауфского завода, Каргалинские и некоторые другие) число их достигает 3 и даже более;
- 4) число гнезд для каждого отвода, в среднем, должно выражаться числом больше единицы;
- 5) старые отвалы на рудниках совершенно не учитывались, между тем, как они могут представить объект для разработки, в особенности, при постановке химических способов извлечения;
- 6) в подсчет принимались только сравнительно богатые руды (не менее 2%, а в среднем 3,14%) между тем, как количество более убогих руд должно быть очень значительно; ранее они не эксплуатировались по

³⁵ Фигурирующая перед этим цифра 82 729 т меди относится только к Пермскому округу. *Прим. составителя.*

двум причинам: вследствие дальности транспорта (например, с Каргаллинских рудников возили на Преображенский завод за 200 верст) и по причине несовершенного способа извлечения меди путем плавки. При применении химического способа обработки этих руд – количество материала значительно возрастет.

В кратких чертах характеристика отдельных рудных районов такова:

1. Северный (Пермский) – отличается сравнительной бедностью содержания меди, но зато присутствие ванадия³⁶ может иногда значительно повысить стоимость руды.
2. Южный (Оренбургско-Белебеевский) – богатое содержание меди, сплошное распространение руд на значительной площади; большой интерес имеет присутствие здесь второго и третьего горизонта оруденения, на которое категорически указывает, например, проф. Нечаев. Эти горизонты совершенно не эксплуатировались.
3. Западный (Казанский) – сведения об этом районе очень недостаточны; по-видимому, район отличается сравнительной бедностью содержания меди в рудах и спорадичностью их залегания.

Условия эксплуатации

Разработка медных руд среди пермских песчаников производилась в прежнее время двояким путем:

- 1) при посредстве открытых работ – разносов и
- 2) подземными работами.

Из описаний условий залегания можно видеть, что при возобновлении эксплуатации придется пользоваться обоими способами: там, где руды залегают неглубоко под поверхностью – применять открытые работы, при более же глубоком залегании – подземные. Так как породы, в которых залегают медные руды, в большинстве можно отнести к породам средней твердости, редко требующим применения порохоострельных работ, но вместе с тем не требующих

³⁶ И др. элементов-примесей. *Прим. составителя.*

солидного крепления, то условия эксплуатации довольно благоприятны. Горн. инж. Антипов (Горн. Журн., 1860 г., 1)³⁷ указывает, что вертикальные выработки (шахты) проводили часто без крепления, а горизонтальные частью тоже без крепления, частью же крепили дверными окладами в расстоянии одного аршина и менее друг от друга; приток воды в рудниках был не очень велик, более же мелкие рудники были совершенно сухи.

Таким образом, часть стоимости, падающая на добываемый продукт, зависящая от горных работ, не будет выходить за средние пределы, а при применении механизации в широком масштабе может быть значительно уменьшена, но себестоимость меди в большой степени будет зависеть от стоимости транспортировки руды к месту обработки.

Разбросанность месторождений и удаленность большей их части от железнодорожных и хороших водных путей ставит в этом отношении значительные затруднения. Быть может, здесь необходимо будет устройство заводов особого типа – переносных. Конечно, это возможно будет только при химическом способе обработки медных руд. Но и в последнем случае транспорт будет играть все-таки очень важную роль, так как нужно подвозить не только руду к заводу, но и реактивы для ее обработки.

Таким образом, себестоимость конечного продукта может быть удешевлена соблюдением совместно трех условий: *большим масштабом работ, механизацией их и рациональным устройством транспорта.*

Нужно отметить, что медь, выплавленная из руд Пермского (северного) района выдержит несколько большую себестоимость, чем обычно, если будет попутно организовано *выделение ванадия*³⁸ из тех же руд. Так, например, если содержание ванадиевой кислоты в руде 0,17%, как в приведенном выше анализе, то это соответствует 0,10% металлического ванадия. Довоенная цена ванадия была 160 руб. пуд и, следовательно, содержание 0,10% ванадия эквива-

³⁷ Антипов 2-й. Характер рудоносности и современное положение горного, т.е. рудного дела на Урале. ГЖ, 1860, ч. I, кн. II. *Прим. составителя.*

³⁸ И других элементов-примесей. *Прим. составителя.*

лентно содержанию 1,3% меди (при цене меди 12 руб. пуд).

Местами, где бы в первую очередь можно было бы поставить производство, являются Мотовилихинский и северная часть Юговско-Уинского районов, как лежащие недалеко от существующих промышленных центров и хорошо обслуженные существующими железнодорожными путями. Последнее очень важно во всех отношениях и в особенности потому, что один из возможных вариантов обработки окисленных медных руд западного склона, поддерживаемый особенно проф. В.Е. Грум-Гржимайло, предусматривает использование для этой цели серной кислоты, которая в огромном количестве может быть получена, как побочный продукт при плавке колчеданных руд восточного склона Урала. Рентабельным такой способ может быть только при дешевой серной кислоте и дешевой ее доставке.

Горн. инж. М.И. Липовский

Сводная таблица ориентировочных запасов медной руды и меди в пермских песчаниках западного склона Урала

(М.И. Липовский)

Округ	№ р-на	Район	К-во рудн., шт.	Ср. глуб. залежи, саж.	Рудоносн. площадь, тыс. кв. м	Ср. мощн. рудн. слоя, м	Кубатура рудн. слоя, тыс. куб. м	Ср. сод. меди, %	Запасы, тыс. т		Общая площ. рудников, кв. км
									руды	меди	
Пермский	1	Яйвинский	8	до 30,00	80,0	0,53	42,4	2,00	97,52	1,9504	62,59
	2	Гайвинский	12	5,00	180,0	0,21	25,2	2,00	57,96	1,1592	51,21
	3	Сев.-Мулянский	2	10,00	20,0	0,08	1,6	2,00	3,68	0,0736	5,12
	4	Мотовилихинский	22	6,00	220,0	0,24	139,2	2,00	320,16	6,4032	109,25
	5	Усть-Сылвинский	5	-	50,0	0,18	9,0	2,00	20,70	0,4140	27,31
	6	Юговско-Уинский	322	6,50	3 220,0	0,34	1 343,6	2,19	3 169, 28	69,4072	5 125,55
	7	Прикамский	7	7,00	70,0	0,12	8,4	2,00	19,32	0,3862	54,63
	8	Сарабаихинский	2	-	20,0	0,12	2,4	2,00	5,52	0,1104	5,69
	9	Камский	3	-	30,0	0,12	3,6	2,00	8,28	0,1656	10,24
	10	Мутовлянский	8	-	80,0	0,12	9,6	2,00	22,08	0,4416	17,07
	11	Рождественский	6	4,30	60,0	0,12	7,2	2,00	16,56	0,3312	56,90
	12	Ашапский	2	-	20,0	0,08	1,6	1,00	3,68	0,0368	11,38
	13	Южно-Таныпский	3	-	30,0	0,12	3,6	2,00	8,28	0,1656	11,38
	14	Шаквинский	6	-	60,0	0,10	6,0	2,00	13,80	0,2760	27,31
	15	Амьянский	2	-	20,0	0,10	2,0	2,00	4,60	0,0920	12,52
		Отдельных рудников	-	10,00	-	-	27,0	2,00	65,32	1,3164	-
		Итого:	410	9,80	4 100,0	0,17	1 662,8	2,16	3 836,74	82,7294	5 588,15
Вятский	16	Кукуборский	28	3,00	280,0	0,12	33,6	2,50	77,28	1,9320	227,62
		Итого:	28	3,00	280,0	0,12	33,6	2,50	77,28	1,9320	227,62
Казанский	17	Мамадышский	449	6,47	4 490,0	0,15	673,5	2,42	1 549,05	37,4870	5 400,95
		Итого:	449	6,47	4 490,0	0,15	673,5	2,42	1 549,05	37,4870	5 400,95
Елабужский	18	Тойма-Ерыксинск.	8	7,00	80,0	0,30	24,0	2,00	55,20	1,1040	136,57
	19	Рождественский	4	-	40,0	0,30	12,0	8,00	27,60	2,2073	45,52
	20	Дмитриевский	5	-	50,0	0,08	4,0	1,25	9,20	0,1146	17,07
		Итого:	17	7,00	170,0	0,23	40,0	3,72	92,00	3,4259	199,16
Мензелинский	21	Архангельский	2	2,00	20,0	0,08	1,6	2,96	3,68	0,1089	13,66
	22	Уратьминский	6	-	60,0	0,08	4,8	1,25	11,04	0,1380	19,35
	23	Азалаковский	8	-	80,0	0,16	12,8	2,77	29,64	0,8210	102,43
	24	Чубар-Абдуловский	3	-	30,0	0,16	4,8	2,77	11,04	0,3058	21,62
	25	Михайловский	3	-	30,0	0,16	4,8	2,77	11,04	0,3058	27,31

Округ	№ р-на	Район	К-во рудн., шт.	Ср. глуб. залежи, саж.	Рудоносн. площадь, тыс. кв. м	Ср. мощн. рудн. слоя, м	Кубатура рудн. слоя, тыс. куб. м	Ср. сод. меди, %	Запасы, тыс. т		Общая площ. рудников, кв. км
									руды	меди	
	26	Тайсугановский	5	4,00	50,0	0,16	8,0	1,60	18,40	0,2944	13,66
	27	Зоинский	4	-	40,0	0,32	12,8	2,02	29,44	0,5946	34,14
	28	Кичуйский	2	-	20,0	0,32	6,4	2,02	14,72	0,2973	6,83
	29	Багряшский	4	-	40,0	0,32	12,8	1,25	29,44	0,3680	11,38
		Отдельных рудников	6	-	60,0	0,18	10,8	2,3	24,84	0,5713	-
		Итого:	43	3,00	430,0	0,17	79,6	2,07	183,28	3,8051	250,38
Белебей-Стерлитамакский	30	Тумберлинский	3	-	30,0	0,20	6,0	4,08	13,80	0,5630	36,42
	31	Икский	14	7,00	140,0	0,32	44,8	1,85	103,04	1,9062	324,11
	32	Сидакский	2	-	20,0	0,20	4,0	1,80	9,20	0,1656	6,83
	33	Мельсузский	3	-	30,0	0,20	6,0	5,00	13,80	0,6900	53,49
	34	Усень-Ивановский	7	-	70,0	0,20	14,0	3,15	32,20	1,0140	117,22
	35	Дема-Салмышский	348	2,38	3 780,0	0,20	756,0	3,15	1 738,80	54,7722	6 190,72
	36	Кургаза-Белореченский	304	0,93	3 040,0	0,32	972,8	4,46	2 237,44	99,7896	4 301,64
	37	Мусинский	2	-	20,0	0,48	4,0	6,30	9,20	0,5796	18,21
	38	Токский	21	5,00	210,0	0,32	67,2	3,93	154,56	6,0742	279,97
		Отдельных рудников	12	1	120,0	0,48	57,6	6,37	132,48	8,4390	-
	Итого:	746	3,26	7 460,0	0,29	1 932,4	3,91	4 444,52	173,9934	11 328,61	
Уфимский	39	Нагайбакский	4	-	40,0	0,10	4,0	2,20	9,20	0,2024	30,73
	40	Урманаевский	13	-	130,0	0,28	35,4	2,20	83,72	1,8418	198,03
	41	Нугушский	5	-	50,0	0,10	5,0	2,30	11,50	0,2645	132,02
	42	Кандры-Кульский	7	6,00	70,0	0,10	7,0	2,05	16,10	0,3300	120,64
		Итого:	29	6,00	290,0	0,14	52,4	2,19	120,52	2,6377	481,42
Оренбургский	43	Чуранский	95	2,80	950,0	0,52	494,0	5,70	1 146,20	65,3330	503,85
	44	Каргалинский	401	7,00	4 010,0	0,52	2 085,2	3,20	4 795,96	153,4700	1 997,29
	45	Салмышский	58	2,43	580,0	0,30	174,0	3,48	401,12	13,9589	621,35
	46	Бузулукский	35	3,00	350,0	0,30	105,0	2,25	241,50	5,4337	437,00
	47	Чебенский	48	-	480,0	0,06	28,8	2,68	66,24	1,7752	564,53
	48	Юшатырский	8	-	80,0	0,06	4,8	2,68	11,04	0,2958	79,66
	49	Студенецкий	52	-	520,0	0,40	208,0	2,60	478,40	12,4384	330,05
	50	Каменно-Озерный	5	-	50,0	0,40	20,0	2,60	46,00	1,1960	125,19
	51	Киявзилгаский	12	4,65	120,0	0,48	57,6	3,91	132,48	5,1799	113,81
	52	Юрюкский	2	1,80	20,0	0,16	3,2	1,60	7,36	0,1177	5,69
	53	Ташлинский	18	-	180,0	0,16	28,8	2,26	66,240	1,4970	197,75
	54	Сакмарский	180	4,00	1 800,0	0,24	432,0	2,13	993,60	21,1636	2 066,35

Округ	№ р-на	Район	К-во рудн., шт.	Ср. глуб. залежи, саж.	Рудоносн. площадь, тыс. кв. м	Ср. мощн. рудн. слоя, м	Кубатура рудн. слоя, тыс. куб. м	Ср.сод. меди, %	Запасы, тыс. т		Общая площ. рудников, кв. км
									руды	меди	
	55	Касмарский	7	-	70,0	0,24	16,8	2,13	38,64	0,8230	19,92
	56	Елшанский	3	-	30,0	0,32	9,6	2,13	22,08	0,4703	21,62
	57	Яикский	2	-	20,0	0,32	6,4	2,13	14,72	0,3135	8,53
		Итого:	926	3,65	9 260,0	0,29	3 674,2	3,35	8 461,58	283,4667	7 092,59
		Всего по округам:									
		Пермский	410	9,80	4 100,0	0,17	1 662,8	2,16	3 836,74	82,7294	5,58855
		Вятский	28	3,00	280,0	0,12	33,6	2,50	77,28	1,9320	0,22762
		Казанский	440	6,47	4 490,0	0,15	673,5	2,42	1 549,05	37,4870	5,40095
		Елабужский	17	7,00	170,0	0,23	40,0	3,72	92,00	3,4259	0,19916
		Мензелинский	43	3,00	430,0	0,17	79,6	2,07	183,280	3,8051	0,25038
		Белебей-Стерлитамакск.	746	3,26	7 460,0	0,29	1 932,4	3,91	4 444,52	173,9936	11,32861
		Уфимский	29	6,00	290,0	0,14	52,4	2,19	120,52	2,6377	0,48142
		Оренбургский	926	3,65	9 260,0	0,29	3 674,2	3,35	8 461,58	283,4667	7,09259
		Итого:	2 648	5,27	26 480,0	0,195	8 148,5	3,14	18 764,97	589,4774	30,56888

Н.А. Третьяков. К вопросу о возрождении медной промышленности в Пермском районе пермских медистых песчаников
(О современной промышленной ценности пермских медистых песчаников)³⁹

(Материалы по изучению Камского Предуралья. Выпуск 1. Пермь, 1928)

Из истории

Медь из пермских медистых песчаников добывалась издавна. Еще до прихода на Урал русских, добыча ее производилась тем загадочным народом, который в истории известен под именем чуди. с 1635 по 1914 г. пермские песчаники эксплуатировались уже русскими.

Медное дело на Урале началось с открытия в Григоровской горе под Соликамском медных руд, залегающих в пермских песчаниках. Для переплавки этих руд около 1640 г. был построен первый уральский медеплавильный завод при Пыскорском монастыре, что являлось крупным событием для того времени, когда еще не было почти никакой русской горной промышленности. До этого времени были известны лишь случаи изготовления русскими посуды, чеканки монет, литья колоколов и пушек из иностранной меди, да немногочисленные попытки к получению своей русской меди. Наиболее интенсивное развитие медной промышленности Пермского района наблюдается с 20-х годов 18-го века по 60-е годы 19 столетия. Пермская медь сыграла крупную роль в русской медной промышленности и способствовала успешному вывозу меди за границу, где в 20 – 30-х годах 19 века Россия была одним из главнейших поставщиков меди. В середине 18-го века Россия была крупнейшей мировой производителем меди, выплавляя в год около 3 000 тонн при 11 – 15 тыс. тонн мировой выплавки (Англия выплавляла 1,8 – 2,8 тыс. тонн, Швеция – 0,9 тыс. тонн). Значительное развитие медного дела, как в стране вообще, так и на Урале в частности, наступает после командировки Петром I в 1722-м году на Урал Геннина с другими иностранными специалистами,

³⁹ Вопрос о возрождении пермской медной промышленности в современных условиях настолько назрел, что редакция просила инженера Н.А. Третьякова осветить его по имеющимся в настоящее время данным. Редакция надеется, что эта статья вызовет интерес соответствующих учреждений и специалистов, и будет содействовать дальнейшей, уже практической, проработке проблемы. *Редакционная Коллегия.*

Настоящая статья написана до проверки лабораторно-научными исследованиями хотя бы главнейших затрагиваемых методов добывания меди и, конечно, не может претендовать на безошибочность отдельных предложений и исчерпывающее освещение современной промышленной ценности пермских медистых песчаников. *Н.Т.*

введшими усовершенствования в металлургический способ получения меди. К этому времени относится основание многочисленных заводов, перерабатывавших руды пермских песчаников. Так, в 1723 – 24 гг. возникает Ягошихинский (Пермский) завод, 1734 – 1736 гг. – Юговской, 1736 г – Висимский, 1737 г. – Бизярский, 1738 г. – Мотовилихинский, 1740 г. – Курашимский, 1744 – 1745 гг. – Ашапский, 1747 г. – Юго-Камский, 1754 г. – Пожевской, 1760 г. – Аннинский и ряд других медеплавильных заводов.

Причины прекращения эксплуатации медистых песчаников

После многолетнего существования пермской медной промышленности она в дальнейшем стала приходить в упадок, ввиду, главным образом, изменения конъюнктуры заграничного рынка. Конкуренция заграничной меди начинает сильно сказываться с 40-х годов 19 столетия. Сначала сокращается экспорт меди, а в 50-х годах начинается и уменьшение выплавки меди. В это же время из-за конкуренции американской меди, и Англия принуждена была уменьшить выплавку ее. Россия начала сокращать выплавку с 1853 года (т.е. еще до отмены крепостного права), так как при ее технической и экономической отсталости трудно было конкурировать на заграничных рынках. Пермским песчаникам, кроме того, приходилось конкурировать и внутри страны с более богатыми медью другими месторождениями, расположенными, главным образом, на восточном склоне Урала и дававшими в начале работ весьма богатые руды. На эксплуатации пермских песчаников неблагоприятно также отразилось быстрое вырабатывание известных в то время запасов руд, т.к. разведки велись обычно без систематических геолого-разведочных работ наиболее простыми приемами. Для обнаруживания новых месторождений пользовались естественными обнажениями по берегам рек и оврагов. Самобытные поиски руды («на глаз») не могли быть успешно применяемы на водоразделах, т.к. здесь месторождения руд ничем не проявлялись на поверхности земли, а искать руды даже на глубине 50 – 100 метров, при бывшей тогда технике разведок, было затруднительно. Кроме того, техническая и хозяйственная отсталость рудников и заводов, применение примитивных металлурги-

ческих способов плавки при большом расходе древесного топлива, отсутствие своевременно разведанных и подготовленных к выработке залежей руд, бессистемность работ, разбросанность предприятий и удаленность их от рынка сбыта (при несовершенстве путей сообщения) и промышленных центров, недостаток капитала для ведения необходимых технических усовершенствований, перевозка гужом на большие расстояния (некоторые заводы Оренбургского района были в 100 – 200 и 300 км от рудников, доставлявших им руды гужом) и многие другие неблагоприятные условия не позволяли конкурировать рудам пермских медистых песчаников с другими, более богатыми рудами Урала. Отмена крепостного права произвела в свою очередь настолько крупные изменения в хозяйственном укладе предприятий, что многие из них не смогли пережить кризиса и прекратили работу. Но все же последний завод в Пермском районе, а именно Юговской, прекратил работу только в 1903 году, а разработка пермских песчаников в Оренбургском районе велась до 1914 г.

Из геологии

Из опубликованных в последнее время геологических описаний месторождений пермских медистых песчаников наибольший современный интерес имеют: статья А.Н. Замятина «Пермские медистые песчаники», напечатанная в 1917 г. в 7 вып. IV т. сборника Естественные производительные силы России» и статья М.И. Липовского «Медные руды западного склона Урала, напечатанная в № 8 «Горного журнала» за 1925 г., содержание которых в основном сводится к следующему: пермские отложения, которым подчинены медистые песчаники, распространены на громадной площади западного склона Урала. Толща отложений, вмещающих медные руды, состоит, главным образом, из песчаников, известняков, глинистых сланцев, глин и конгломератов. Медные руды встречаются преимущественно среди песчаников и реже – среди глинистых сланцев, отверделых глин и конгломератов, в виде медной сини, зелени, лазури, малахита, реже в виде красной и кирпичной медной руды и медной черни, и еще реже в виде руд медного блеска и медного колчедана. Твердость их различна, в зависимости от состава цемента, связы-

вающего кварцевые зерна: при значительном количестве глинистого вещества получаются рухляковые песчаники, берущиеся на кайло, а при известковом или кварцевом цементе – твердые, требующие применения взрывной работы. Перемежающиеся с песчаниками глины имеют плотное сложение. Рудоносными являются лишь те глины, которые представляют собой переход к песчаникам. Как общее правило, можно подметить, что чем меньше глинистого вещества в песчанике, тем надежнее он в смысле рудоносности. Белые известняки всегда нерудоносны. Медные руды, по-видимому, не приурочены к какому-нибудь одному горизонту пермской свиты, а встречаются среди нижнепермских отложений (уфимский ярус), и среди средних горизонтов (казанский ярус) и даже среди переходных пород от пермских и вышележащим триасовым (татарский ярус).

Отложение руд носит ярко выраженный гнездовый характер: медистые соединения пропитывают небольшие участки пермских пород, причем оруденелые породы постепенно переходят в безрудные. Размеры рудных гнезд весьма разнообразны, но, обычно, невелики: длина чаще всего колеблется от 60 до 200 м, уменьшаясь для некоторых гнезд до 20 и увеличиваясь в редких случаях до 1 000 м, и в исключительных случаях до 2 и 3 километров; ширина, обычно, 40 – 80 м, уменьшается иногда до 10 и увеличивается до 200 – 400 м, толщина неодинакова даже для разных частей одного и того же гнезда и колеблется чаще всего в пределах от 0,15 до 0,4 м, спускаясь до 0,04 и в редких случаях увеличиваясь до 2 и даже 6 м. Средние размеры рудных гнезд за несколько лет добычи для заводов Кнауфа (Юговского, Бизярского, Курашимского) определялись такие: длина 150, ширина 78 и толщина 0,2 м. Нужно, впрочем, оговориться, что указанными размерами характеризуются части гнезд, считавшиеся промышленными при работах прошлого столетия, когда медные руды, содержащие менее 2 – 2½% меди в плавку не шли. С применением более совершенных и более дешевых способов обработки количество годного материала должно увеличиться и тем самым увеличатся и размеры гнезд, ибо переход между рудной и безрудной породой в большинстве случаев весьма постепенный. Рудные гнезда лежат более или менее горизонталь-

но или имеют падение от 4 до 5½° и редко – до 15 - 20° при чем падение может проявляться в любую сторону. Глубина залегания гнезд обычно от 8 до 20 метров, иногда же достигает 50 и даже 65 метров, но в некоторых местах руда начинается непосредственно под наносом на глубине 0,5 – 1,0 метр. В большинстве разрабатывавшихся рудников был открыт лишь один рудоносный слой, но в некоторых рудниках встречено 2 – 3 и даже 6 оруденелых слоев; последний случай относится к руднику Святотроицкому, где все 6 слоев были вскрыты шахтой в 40,5 метров глубины. Следует указать, что и в тех рудниках, где отмечен лишь один рудоносный горизонт, не исключается возможность найти руду ниже, так как разведки в глубину велись обычно лишь до встречи первой руды.

Во многих местах, где разрабатывались медные руды западного склона Урала, замечена их тесная связь с отложившимися среди песчаников и других пород пермской свиты растительными остатками: где больше встречается последних, там сосредоточены и медные руды. Обычное содержание меди в руде колеблется между 2 и 3%; там же, где замечается значительное скопление растительных остатков (обуглившаяся древесина, остатки и отпечатки листьев, прослойки бурого угля), там повышается и содержание меди в руде до 5 – 10 и даже 16%, причем самые эти остатки являются оруденелыми. Часто сердцевина древесных стволов, проникнутых снаружи медною зеленью и синью, состоит их сернистой меди (медного блеска). Соотношение между растительными остатками и медными рудами здесь очевидно и постоянно, и им пользовались при разведках на медные руды, и нередко открытие выхода или оголение окаменелого древесного ствола вело к отысканию богатых меднорудных месторождений.

Приводимая М.И. Липовским характеристика отдельных рудных районов, в кратких чертах такова:

1. Северный (Пермский) – отличается сравнительной бедностью содержания меди, но зато присутствие ванадия может значительно повысить стоимость руды.
2. Южный (Оренбургско-Белебеевский) – богатое содержание меди, сплош-

ное распространение руд на значительной площади; большой интерес имеет присутствие здесь второго и третьего горизонта оруденения, на которое категорически указывает, например, проф. Нечаев. Эти горизонты совершенно не эксплуатировались.

3. Западный (Казанский) – сведения об этом районе очень недостаточны: по-видимому, район отличается сравнительной бедностью содержания меди в рудах и спорадичностью их залегания.

Промышленные качества руд

Благоприятным качеством медных руд пермских песчаников является их сравнительная чистота от вредных примесей, отсутствие которых (главным образом сурьмы и мышьяка) позволяло в прежнее время простыми металлургическими способами получать медь хорошего качества. Выплавляемая медь обладала такой чистотой, что, не подвергаясь рафинированию электролизом, шла непосредственно в дело. Возможность обойтись без дорогостоящих электролитных заводов является весьма благоприятным обстоятельством, облегчающим возрождение медного дела западного склона Урала.

Следующей благоприятной особенностью медных руд многих рудников Пермского района является присутствие в них ванадия, на что, чаще всего, указывает присутствие минерала фольбортита, хотя в то же время в литературе отмечается случай, когда кусок руды, в изломе которого вовсе не было заметно желтых частиц фольбортита, дал при анализе 4% ванадиевой кислоты. Указывается также, что в штыковой меди содержание ванадиевой кислоты достигало иногда 2,9%, анализ средней пробы медной руды, проплавлявшейся в Юговском заводе, показывал 0,17%. Вообще Пермский район является наиболее ванадиеносным, особенно окрестности Юговского завода.

Отрицательными качествами руд медистых песчаников нужно считать отсутствие в них золота и серебра⁴⁰, которое зато позволяет обходиться более про-

⁴⁰ Автор ошибается, серебро в медных рудах из медистых песчаников Пермского района известно с XVIII в., на что указывал еще в 1914 г. В.И. Вернадский. Позже в конце 1990-х годов был даже выделен Верхнекамский сереброносный район, куда входит и описываемый Пермский район. *Прим. составителя.*

стыми способами переработки меди. Присутствие ванадия сможет отчасти компенсировать отсутствие золота и серебра, если будет попутно организовано выделение ванадия из тех же руд. Так, М.И. Липовский подсчитывает, что если содержание ванадиевой кислоты в руде 0,17%, как в приведенном выше анализе, то это соответствует 0,1% металлического ванадия. Довоенная цена ванадия была 160 р. пуд и, следовательно, содержание 0,1% ванадия эквивалентно содержанию 1,3% меди (при цене меди 12 руб. пуд).

Запасы руд

Исчерпывающих цифровых данных для определения промышленных запасов руд медистых песчаников в настоящее время не имеется (как не имеется и в наше время – Т.Х.). Только после геологических разведок можно будет для некоторых рудников и районов получить данные для определения их действительных, вероятных и возможных запасов медных руд. В последнее время М.И. Липовским и К.Е. Тарасовым на основании литературных данных и архивных материалов, были подсчитаны «ориентировочные» запасы, т.е. такие, которые не подходят ни под одну из предыдущих рубрик и показывают только порядок тех величин, которыми выражались бы действительные запасы, почему к ним можно относиться лишь как к первому приближению для определения истинных запасов. При подсчете ими были приняты следующие основания:

1. Из описаний месторождений выяснен средний размер рудного гнезда, какой по площади принят в 10 000 кв. м (около 2 200 кв. саж.).
2. Путем обработки материалов, хранящихся в архиве Горного Управления, выяснено количество рудников, заявленных в разное время на разработку медных руд, и местонахождение их нанесено на 10-верстную карту.
3. Принято, что в каждом отводе имеется лишь один рудный горизонт и что в нем имеется лишь одно рудное гнездо.
4. Содержание меди для рудоносного района определяется как среднее арифметическое из содержания всех рудников района, причем те рудники, в которых содержание показано более 15%, в подсчет не вводятся.

5. Средняя мощность рудного слоя определяется как среднее арифметическое из мощностей всех рудников района.
6. Вес одного куб. м рудоносного песчаника принят 2,3 т (1 360 пуд/куб. саж.).

Геолог Н.К. Разумовский при проверке подсчитанных ориентировочных запасов по Пермскому району, пользуясь иными материалами чем М.И. Липовский и К.Е. Тарасов (на основании личных осмотров и обработки заводских архивов Пермского района), определил несколько меньшую цифру, а именно для Пермского района 68 000 вместо 82 000 тонн, что составляя разницу лишь в 18%, является в исчислении ориентировочных запасов небольшим отклонением. М.И. Липовский считает, что приведенные цифры ни в коем случае не превосходят действительных запасов. Основанием к этому заключению служат следующие приводимые им положения:

1. Архивные материалы позволяют сделать тот вывод, что большинство рудников и даже не самых бедных, совершенно не разрабатывалось.
2. Систематических разведок по всей полосе песчаников до сих пор не было, и их постановка, несомненно, покажет присутствие медных руд и в интервалах между зарегистрированными рудниками.
3. При подсчетах был принят во внимание только один рудный горизонт в то время как в некоторых местах (рудники Юго-Кнауфского завода, Каргалинские и некоторые другие) число их достигает 3 и даже более.
4. Число гнезд для каждого отвода, в среднем, должно выражаться числом больше единицы.
5. Старые отвалы на рудниках совершенно не учитывались, между тем, как они могут представить объект для разработки, в особенности, при постановке химических способов извлечения.
6. В подсчете принимались только сравнительно богатые руды (не менее 2%, а в среднем 3,14%) между тем, как количество более убогих руд должно быть очень значительно.

Если, принимая во внимание постепенность переходов рудных частей ме-

сторождений в безрудные, по примеру подсчетов, приведенных в книге (на стр. 297) «Генеральный план хозяйства Урала на период 1927 – 1941 гг. и перспективы первого пятилетия» изд. 1927 г., считать условно запасы меди в убогих рудах песчаников в 10 раз большими, чем в рудах с содержанием 2 – 3%, то ориентировочные запасы меди Пермского района составят около 827 тыс. тонн, а по всем районам медистых песчаников около 5 895 тысяч тонн.

Район, участок	Количество рудников	Ср. глуб. залегания, саж.	Ср. мощн. рудн. слоя, м	Ср. содерж. меди в руде, %/о	Запасы, тонн	
					руды	меди
Пермский						
Яйвинский	8	до 30	0,53	2,00	97 520	1 950,4
Гайвинский	12	5	0,21	2,00	57 960	1 159,2
Северо-Мулянский	2	10	0,08	2,00	3 680	73,6
Мотовилихинский	22	6	0,24	2,00	320 160	6 403,2
Усть-Сылвинский	5	-	0,18	2,00	20 700	414,0
Юговско-Уинский	322	6,5	0,34	2,19	3 169 280	69 407,2
Прикамский	7	7	0,12	2,00	19 320	386,2
Сарабаихинский	2	-	0,12	2,00	5 520	110,4
Камский	3	-	0,12	2,00	8 280	165,6
Мутовлянский	8	-	0,12	2,00	22 080	441,6
Рождественский	6	4,3	0,12	2,00	16 560	331,2
Ашапский	2	-	0,08	1,00	3 680	36,8
Южно-Таныпский	3	-	0,12	2,00	8 280	165,6
Шаквинский	6	-	0,10	2,00	13 800	276,0
Амьянский	2	-	0,10	2,00	4 600	92,0
Отдельных рудников	-	10	-	2,00	65 320	1 316,4
ИТОГО:	410	9,8	0,17	2,16	3 836 740	82 729,4
Всего по районам						
Пермский	410	9,8	0,17	2,16	3 836 740	82 729,4
Вятский	28	3,0	0,12	2,50	77 280	1 932,0
Казанский	449	6,47	0,15	2,42	1 549 050	37 487,0
Елабужский	17	7,0	0,23	3,72	92 000	3 425,9
Мензелинский	43	3,0	0,17	2,07	183 280	3 805,1
Белебей-Стерлитамакский	746	3,26	0,29	3,91	4 444 520	173 993,6
Уфимский	29	6,0	0,14	2,19	120 520	2 637,7
Оренбургский	926	3,65	0,29	3,35	8 461 580	283 466,7
ИТОГО:	2 648	5,27	0,195	3,14	18 764 970	589 477,4

Условия добычи руд

В прежнее время эксплуатация медистых песчаников производилась как посредством подземных, так и открытых работ. Подземные работы велись как через

шахты, так и посредством штолен. Много месторождений было вскрыто посредством простых дудок - небольших шахт без крепления. При возобновлении эксплуатации песчаников будут применяться, в зависимости от глубины залегания рудных гнезд, подземные или открытые работы. Условия добычи руд очень благоприятны. Горные породы в большинстве случаев обладают средней твердостью и не требуют взрывных работ, поддаваясь кайловой работе, и в то же время не требуют и значительного крепления. Многие шахты при прежних работах проходились без крепления, штольни и штреки частью тоже не крепились, частью же крепились дверными окладами через аршин и более. Приток воды был незначительный; были и совершенно сухие рудники. Глубина залегания руд в Пермском районе сравнительно очень небольшая – обычно 10, 20, 60 метров, так что для добычи руд не потребуется значительных капитальных затрат и оборудование рудников сможет быть сравнительно простым и недорогим.

Нужно иметь в виду, что на поверхности земли имеются в большом количестве отвалы прежних горных выработок, которые теперь смогут быть переработаны на медь, т.к. обычно в прежнее время руды с содержанием менее 2 – 3° меди не считались рудой. Переработка старых отвалов особенно интересна может быть в начале постановки дела при наличии сравнительно небольших капиталов, т.к. тогда отпадает надобность в подземных работах на все время переработки отвалов.

Здесь уместно будет упомянуть также о том, что водонепроницаемость лежачего бока пермских месторождений меди может явиться ценным свойством для выщелачивания меди непосредственно из месторождения без выдачи руды на поверхность земли, как это практикуется для некоторых месторождений меди в Америке и других местах. Конечно, прежде чем говорить о своевременности применения этого нового способа, необходимо всесторонне обсудить этот вопрос и произвести соответствующие научно-исследовательские работы, после чего можно будет судить о выгодности или невозможности применения этого способа в ближайшем будущем.

Обогащение руды

Судя по литературным сведениям о современном прогрессе заграничной техники обогащения руд, можно считать, что пермские медистые песчаники смогут быть обогащаемы механическими способами. В этом отношении они резко отличаются от руд месторождений мансфельдского медного шифера в Германии, относящихся также к пермской геологической системе. Все бывшие до сих пор попытки к механическому обогащению мансфельдских руд не привели к положительному результату. Руды же пермских песчаников поддаются обогащению новейшими методами. Для установления технических коэффициентов этих методов необходимо в ближайшее же время произвести надлежащие научно-исследовательские работы в соответствующих учреждениях, как, например, в Институте механической обработки ископаемых в Ленинграде, где над пробами пермских руд нужно произвести опробование всех новейших способов обогащения (флотации, электростатического и пр.) и выявить наиболее подходящие из них⁴¹. Легкость дробления медистых песчаников позволит дешево производить измельчение обогащаемого материала.

Металлургия меди

Современный прогресс заграничной металлургии меди дает возможность большого выбора методов получения меди из руд медистых песчаников. Для того, чтобы решить, какой именно способ является наиболее дешевым и подходящим, необходимо произвести научно-исследовательские работы в Институте прикладной минералогии в Москве и Ленинграде, или в каком-либо другом соответствующем учреждении. После лабораторных опробований новейших металлургических способов (гидрометаллургических и других) и установления технических коэффициентов наилучших из них, можно будет определить наиболее приемлемый для местных условий способ. Главнейшими намечаемыми способами гидрометаллургического получения меди из песчаников могут быть: уксусно-кислотный,

⁴¹ Подобные работы были проведены в 1930-х гг. в Уралмеханобре (г. Свердловск). В 2001 г. я проводил обогащение на винтовых сепараторе и шлюзе проб из отвалов Межевского рудника (р. Рыж) и получил в концентратах содержание меди от 16 до 20% (исходное содержание 0,3 – 0,7%). *Прим. составителя.*

сернокислотный, аммиачный и др. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Применение уксусно-кислотного способа указывалось уже давно, но и до сих пор остается не выясненным вопрос о возможности снабжения заводов достаточно дешевой уксусной кислотой, которая должна быть весьма дешевой, чтобы получить медь приемлемой себестоимости в большом масштабе работ. То же самое можно сказать и об аммиачном способе: главный вопрос в получении нужного количества дешевого аммиака. Серная кислота должна быть чрезвычайно дешевой, т.к. она потребуется не только для растворения меди, но также и для растворения прочих растворимых в кислоте элементов и их соединений, которые и известково-глинистых песчаниках могут встречаться в таких количествах, что для их растворения потребуется во много раз (даже десятков раз) больше кислоты, чем для растворения самой меди. Предполагается, что серная кислота, могущая быть полученной как побочный продукт при плавке медных руд восточного склона Урала, будет настолько дешева, что позволит с выгодой применять ее для гидрометаллургического получения меди из медистых песчаников.⁴²

Вопросы транспорта и хранения кислоты являются также еще недостаточно выясненными. Т.к. транспортировка кислоты, в общем, дорога и сопряжена со многими неудобствами, то, возможно, что доставка колчеданов к некоторым заводам, перерабатывающим пермские руды, будет более рациональна, чем доставка кислоты, хотя бы для тех заводов, которые неблагоприятно расположены в смысле транспорта. Все подобного рода вопросы находятся в тесной связи со стоимостью кислоты, колчедана, фрахтов и допустимой себестоимостью меди.

Все эти вопросы нуждаются в научно-исследовательской проработке в ближайшее же время.

Экономические условия

Развитию медного дела в Пермском районе будут способствовать очень благоприятные географические условия. Медистые песчаники Пермского района,

⁴² Попутно из полимиктовых пермских песчаников сернокислотным способом извлекаются и другие элементы: алюминий, марганец, магний, кальций и т.д. В случае с медистыми песчаниками в список извлекаемых элементов попадают: серебро и скандий. Медь идет в таком случае как попутный компонент. *Прим. составителя.*

особенно окрестностей Перми и Юговского завода, расположены как раз в населенных культурных местах, находящихся сравнительно недалеко от жел. дорог и судоходных путей сообщения. Жел. дор. линии Пермь-Кунгур-Свердловск, Пермь-Тагил-Свердловск, Пермь-Вятка и Свердловск-Казань могут обслуживать рудники и заводы. Намечающаяся к постройке линия Пермь-Уфа проходит как раз по самым центральным местам медных месторождений. Эта линия по последнему варианту (инж. Лемониуса, 1921 года) должна пройти по водораздельной возвышенности, т.е. именно той части местности, которая вследствие примитивности техники работ прежнего времени, является наименее затронутой бывшими работами и разведками. На обоих же склонах водораздельной возвышенности были и будут многочисленные медные рудники, получающие удобный доступ к железной дороге. Кама с ее судоходными притоками Сылвой и Иренью, Бабкой, Уфой и др. будут также использованы как дешевый путь сообщения. Население этого района помнит горные работы и не будет чуждо навыкам горных работ, столь важным в вопросе снабжения предприятий горнорабочими. С прекращением деятельности прежних медных заводов местные жители многих селений (Бизярский завод, Курашимский и др.) нуждаются в работе и уходят в данное время на отхожие промыслы в качестве печников, штукатуров и проч. Для возрождения медного дела в таких местностях не потребуются привозные рабочие, разве только нужда в немногочисленных высококвалифицированных специалистах не покроется на месте. При таких условиях и в случае расположения предприятий в больших селениях потребуется минимальное жилстроительство. Для производственных надобностей могут быть использованы местные лесные массивы, а также и торф. Благоприятна также и сравнительная близость Пермского района к будущим возможным источникам дешевой серной кислоты, получаемой из сернистых газов медеплавильных заводов или из серного колчедана – побочного продукта обогащения этих колчеданных руд. Необходимо также учесть продукцию существующего уже Пермского серноокислотного завода. В случае надобности в аммиаке для той же цели, он сможет быть доставляем из близлежащего Кизеловского рай-

она, как побочный продукт предполагаемой коксобензольной промышленности.

Следующим благоприятным условием Пермского района является непосредственная близость к городу Перми, как мощному металлообрабатывающему центру, могущему оказать большую помощь в механизации предприятий и снабжении их техническими материалами и квалифицированной рабочей силой средней и высшей квалификации по обработке металлов. Что же касается вопросов сбыта продукции медных предприятий, то наличие водных и железнодорожных путей дает удобный выход продукции – в виде ли готовой меди или в виде обогащенной медной руды.

Современная потребность меди и импорт ее

В довоенное время потребность нашей страны в меди не удовлетворялась собственной выплавкой уже с 60 – 70-х гг. прошлого столетия, и медь в больших количествах импортировалась из-за границы, причем в 1913 г. ее было ввезено более 6 000 тонн, что составляло около одной пятой части выплавленного в стране количества меди.

Судя по цифрам, опубликованным в книге «Генплан хозяйства Урала», в течение текущего 15-тилетия не будет возможности изжить ввоз меди, т.к. намеченная потребность в ней не перекрывается выплавкой, и дефицит меди в 1940 – 41 гг. предполагается 48 000 тонн, что составит немного меньше половины (48%) от предполагаемой выплавки и около одной трети (32,4%) предполагаемой потребности.

Перспективы медистых песчаников по Уральскому Генплану

Признавая за медными рудами пермских песчаников большую будущность с точки зрения медного дела на Урале, опубликованный Генеральный План хозяйства Урала намечает на период 1927 – 1941 гг. эксплуатацию медистых песчаников, главным образом, лишь как резерв на случай недостатка уральских золотоносных колчеданных медных руд. Конечно, значительное количество в последних золота и серебра, а также присутствие редких элементов – селена и теллура, не-

значительный расход топлива в случае применения способа пиритной плавки, и наличие как разведанных запасов этих руд, так и действующих рудников и заводов, – легко объясняют то преобладающее значение колчеданных руд в дальнейшем развитии медного дела на Урале, которое намечено для осуществления в текущем 15-тилетии.

В первом варианте развития медного дела на Урале, главное внимание Генплана обращается на отыскание новых колчеданных месторождений, хотя и намечается во втором и третьем пятилетиях построить завод с годовой производительностью в 7 500 тонн для переработки пермских медистых песчаников химическими способами. Предполагается разрабатывать, главным образом, колчеданные месторождения, но так как колчеданные линзы вырабатываются обычно в 10 – 15 лет, то намечается эксплуатация и других месторождений.

По второму варианту Генплана эксплуатация пермских песчаников намечается условно, если не будет своевременно найдено новое колчеданное месторождение.

Таким образом, Генплан, признавая современную промышленную ценность пермских медистых песчаников, рассматривает их, главным образом, лишь как резерв при недостатке колчеданных руд. Между тем пермские песчаники заслуживают большего к себе внимания, и поскольку Генплан допускает импорт в страну заграничной меди, поскольку каждая тонна меди, полученная из песчаников, уменьшит количество ввозимой меди, – постольку вопрос об эксплуатации пермских медистых песчаников не надо ставить в зависимость от наличия или недостатка в стране колчеданных руд, а добывать медь из пермских песчаников независимо от колчеданов, т.к. это было бы для страны выгоднее, чем ввоз заграничной меди. Кроме того, нужно принять во внимание содержание ванадия в рудах окрестностей Юговского завода (Ново-Бершетский и другие рудники) в Перми, которое может в будущем отчасти компенсировать отсутствие золота и серебра в этих рудах и увеличить их ценность.

Заключение

Из вышеизложенного видно, что медные руды пермских медистых песчаников представляют большую современную практическую ценность, которая может быть реализована в самом ближайшем будущем. Для возрождения Пермской медной промышленности благоприятным фактором (при современном недостатке денежных средств) является возможность постепенного развития дела, начиная с небольшого масштаба, в виде постройки, например, лишь обогатительной фабрики для переработки отвалов прежних работ или разработки только сравнительно богатых медью месторождений, и кончая масштабами американских предприятий, перерабатывающих убогие медные руды. Конечно, большой масштаб работ с высокой механизацией их даст наиболее низкую себестоимость меди, хотя и потребует вложения в дело крупного капитала. При недостатке же денежных средств можно начинать дело с малых размеров, увеличивая его по мере выработки запасов сравнительно богатых (или удобно расположенных руд) и постепенно переходя к эксплуатации убогих руд. При недостатке капиталов, на первое время работ можно воспользоваться существующими уже на Урале заводами, транспортируя туда для переплавки руды в обогащенном уже виде. Также для экономии капитальных затрат можно обойтись без электролитных рафинировочных заводов, тем более что опыт прежних лет работы без электролиза гарантирует достаточную чистоту меди для применения ее в многочисленных отраслях техники.

Медь из пермских медистых песчаников может быть получена следующими способами:

1. Без предварительного обогащения руд: 1) плавлением руды в печах; 2) обработкой руды гидрометаллургическими методами; 3) выщелачиванием месторождений без выдачи руды на поверхность.
2. С предварительным обогащением руды: 1) плавлением обогащенной руды в печах; 2) обработкой обогащенной руды гидрометаллургическими методами.

Для выбора наиболее рентабельного способа необходимо, приняв во внимание технико-экономические условия местности, произвести соответствующие подсчеты на основании тех данных, которые будут выявлены научно-исследовательскими работами.

Выбор технических процессов получения меди будет зависеть от стоимости процесса обогащения, от содержания меди в руде, от стоимости гидрометаллургического процесса и др. Какие способы, для каких руд, в каких местах района, при каких запасах руд будут наиболее выгодны – сейчас, до производства научно-исследовательских работ, сказать нельзя, ибо сказанное было бы недостаточно убедительным. В одних случаях может явиться возможность перерабатывать достаточно богатые руды при дешевой кислоте гидрометаллургическими способами, без предварительного обогащения руд. В других случаях может оказаться более выгодным обогащать бедную медью руду и доставлять ее в обогащенном уже виде на завод, который может быть (смотря по наличию запасов руд) построен недалеко от месторождения (для уменьшения расходов по перевозке руд), а может быть выгоднее будет (при недостаточных запасах руд в данном месторождении) не строить завода, а доставлять руду в обогащенном виде на другие заводы, как в районе медистых песчаников, так и восточного склона Урала. Может быть, явится возможность добывать медь выщелачиванием ее непосредственно из месторождения, не выдавая руду на поверхность, как уже практикуется в Америке, где таким способом получают медь из очень убогих месторождений с содержанием меди до 0,3% (Горный журнал № 12 за 1925 г., стр. 1084 – 1085 и № 3 за 1925 г., стр. 218 – 219).

При большом разнообразии процентного содержания меди в рудах такого большого района, как Пермский, при весьма различных возможных комбинациях технико-экономических условий отдельных местностей района, нельзя сказать, без производства соответствующих исследований, какими способами и в каких масштабах будет получаться медь из песчаников. Но уже сейчас трудно сомневаться в том, чтобы нельзя было в Пермском районе найти такое место, в котором

можно будет скомбинировать эти многочисленные технико-экономические условия (в том или ином виде и масштабе) так, чтобы при современном прогрессе техники медного дела не получить возможность добывать медь из медистых песчаников по такой себестоимости, при которой для страны было бы выгоднее добывать медь из них, чем ввозить ее из-за границы.

При геологических поисках и разведках нужно будет вести, главным образом, следующие работы:

1. Искать и определять запасы новых месторождений (как богатых, так и бедных медью руд) в тех местах района, где еще не было рудников, т.е. главным образом на водоразделах.
2. Исследовать месторождения бывших рудников, т.е. главным образом определять запасы убогих руд.

Эксплуатация пермских медистых песчаников потребует меньших капитальных затрат, чем эксплуатация колчеданных месторождений типа Кыштым-Богомол, т.к. условия залегания руд медистых песчаников весьма благоприятны, а металлургическая обработка руд не потребует сложного и дорогостоящего оборудования и можно обойтись без дорогого электролитного рафинировочного завода.

На месторождениях сравнительно богатых медью руд могут возникать предприятия небольшого масштаба, которые потребуют небольших капитальных вложений, для того, чтобы получать медь по приемлемой себестоимости.

Для эксплуатации же убогих руд, конечно, потребуются значительно большие капитальные вложения для снижения себестоимости получаемой меди до рыночных цен на нее. Применением большого американского масштаба и высокой механизацией работ можно получить достаточно дешевую медь при разработках даже убогих медью месторождений, но для этого потребуются крупные денежные суммы для того, чтобы достигнуть достаточного снижения себестоимости.

В зависимости от процентного содержания меди в руде, от запасов руды, от стоимости топлива и химических реактивов, наличия денежных средств и от мно-

гих других технических и экономических условий, могущих быть весьма различными в отдельных местностях Пермского района, можно будет после производства подсчета остановить выбор на наиболее рентабельном способе и определить потребность в основном и оборотном капиталах.

Народно-хозяйственное значение вопроса о возрождении пермской медной промышленности может быть достаточно ясно видно хотя бы из указания геолога Н.К. Разумовского на то, что в одном только Пермском районе было «не менее 3 943 рудников». Почти все эти рудники таят в себе запасы медных руд в значительно больших количествах, чем было из них выработано при прежних работах, т.к. тогда брали лишь сравнительно богатые медью руды, а переход от этих руд к безрудным песчаникам обычно происходит постепенно.

Пермские медистые песчаники находятся теперь в таком же состоянии заброшенности, в каком в 1900-х годах находились на Урале золотоносные медисто-колчеданные месторождения типа Кыштыма. Тогда русский капитал не обращал на них должного внимания до тех пор, пока концессией Уркарта не были применены к ним новые для того времени способы заграничной техники. Переход на новые методы производства настолько успешно развил предприятие, что его завидно блестящее довоенное состояние мешает и сейчас обратить должное внимание на пермские медистые песчаники. Это видно из стремления эксплуатировать почти исключительно только колчеданные месторождения меди, а на пермские песчаники смотреть лишь как на резерв на случай недостатка колчеданных запасов и из недостаточного внимания к тому, что пермские песчаники нуждаются в применении и к ним новейших достижений заграничной техники для того, чтобы можно было реализовать их современную значительную ценность.

Из истории медного дела на Урале можно еще привести показательный пример пробуждения медного дела вследствие применения новых приемов заграничной техники. Это будет пример из истории самих же пермских песчаников, а именно из истории Пыскорского завода. Будучи основан в 1640 г., он, после того, как была выработана в 1657 г. вся известная в то время руда, был закрыт, и только

после приезда на Урал Геннина с другими иностранными специалистами, введшими усовершенствования в технику местного медного дела и обнаружившими новые запасы руды, на месте прежнего Пыскорского завода был выстроен второй завод через много лет после закрытия первого.⁴³ Эти два примера достаточно ярко иллюстрируют необходимость применения к пермским медистым песчаникам современных достижений заграничной техники медного дела и обогащения руд, для того, чтобы начать эксплуатацию этих ценных месторождений.

Основные выводы

- I. Лучше добывать медь из руд пермских медистых песчаников, чем импортировать ее из-за границы.
- II. Эксплуатация пермских песчаников может производиться самостоятельно и вне зависимости от эксплуатации Уральской золотоносной полосы медистых колчеданов и наличия запасов этих колчеданов.
- III. Запасы руд пермских медистых песчаников еще далеко не выработаны и представляют большую современную ценность.
- IV. Содержание ванадия в медных рудах некоторых районов медистых песчаников (Пермского, Юговского и др.) позволит в будущем использовать ванадий попутно с медью, чем до некоторой степени компенсируется отсутствие в руде золота и серебра.
- V. Эксплуатация медистых песчаников потребует меньше средств, чем эксплуатация медистых колчеданов. Условия добычи руд благоприятны. Оборудование шахт не потребует крупных затрат. Приток воды в шахтах незначительный. Чистота руд (отсутствие мышьяка, сурьмы) позволит обойтись без электролитных рафинировочных заводов.
- VI. Для подтверждения способности руд пермских медистых песчаников к

⁴³ Автор неправ, т.к. Пыскорский завод, первенец цветной металлургии России, был закрыт из-за переизбытка меди в стране после медного бунта, дешевизны меди и нерентабельности в связи с этим Пыскорского завода. Тумашевы, последние арендаторы Пыскорского завода, чтоб развязать себе руки и прикрыть невыгодное производство, придумали неубиваемый аргумент – «руда вся вынялась» (имеется в виду рудник на Григоровой горе). Тем не менее, работа заново отстроенного де Генниным в 1722 г. Пыскорского завода, продолжилась на «вынятых» рудах все той же Григоровой горы. *Прим. составителя.*

обогащению новейшими способами и для установления технических данных этих процессов, необходимо произвести соответствующее испытание над пробами руд.

VII. Необходимы работы по изысканиям и опытной разработке наилучших способов металлургического (гидрометаллургического и др.) получения меди из руд пермских песчаников.

VIII. Для выявления месторасположения завода нужны геологические разведки для точного определения запасов руд.

IX. Нужно усилить работы по выяснению возможности применения способов заграничной техники для эксплуатации пермских песчаников и ускорить возрождение медного дела в Пермском районе.

Главная новейшая использованная литература

Генеральный план хозяйства Урала на период 1927 – 1941 гг. и перспективы первого пятилетия. Изд. Уральского Обл. Испол. Ком. Свердл. 1927 г.

А.И. Иванов и И.Т. Гуштык. Цветная металлургия. Книга 1, серия 1. Пятилетние гипотезы по отраслям промышленности. Материалы особого совещания по воспроизводству основного капитала при Президиуме ВСНХ СССР (ОСВОК) 1926 г.

В. Кисельников. К проектированию у нас собственного производства алюминия. Горн. жур. 1925 г., № 6, стр. 431 – 444.

А.Д. Брейтерман. Медная промышленность России и мировой рынок. Часть 1-я, Петр. 1922 г. Монография 2, изданная Комиссией по изучению естественных производительных сил при Российской Академии Наук (КЕПС).

То же, часть 2-я. Лнг. 1925 г.

А.Д. Брейтерман. Медная промышленность. Стр. 319 – 336 сборника Тяжелая индустрия в СССР. 1926 г.

И.Я. Кривошеков. Историческо-статистическая справка о горных заводах, воз-

- никших с 1623 г. по 1919 г. в бассейне р. Камы и ее сближениях с С.-Двиной, с показанием времени основания их, фамилия основателя, географического положения заводов и величины заводских дач. Материалы по изучению Пермского края. Вып. 5, стр. 89 – 100. Пермь, 1915.
- И.Я. Кривошеков. Река Кама, как водный путь. Серия 1-я, Пермь, 1914 г. и серия 2-я, Пермь, 1915.
- М.И. Липовский. Медные руды западного склона Урала. Горн. жур. 1925 г. № 8, стр. 628 – 633.
- М.И. Липовский. О полезных ископаемых Урала. Медные руды. Хозяйство Урала за 1925 г. № 3, стр. 114 – 119.
- А.Н. Замятин. Пермские медистые песчаники. Стр. 40 – 45 вып. 7 (Медь) тома IV Изд. КЕПС. Птг. 1917 г.
- К.И. Богданович и К.А. Ненадкевич. Ванадий. Вып. 14, т IV. Полезные ископаемые. Изд. КЕПС. Птг. 1919 г.
- Г.Е. Львов. К вопросу об открытии высшего технического учебного заведения в Сев.-Восточной части России. Москва, 1911.
- В. Кисельников и Н. Лессиг. Наши естественные ресурсы цветных и белых металлов и вопросы обогащения и переработки их руд. Горн. жур., 1925 г., № 5, стр. 329 – 335.
- М.Д. Белоусов. Исторический очерк медного производства на Урале. Сборник Пермский край. Том III, стр. 227 – 246, Пермь, 1895.
- Резолюция Первого Всесоюзного Совещания по цветным металлам. Горн. жур. 1925 г., № 5, стр. 389 – 393.
- К. Поляков. Месторождения медных руд в районе среднего течения р. Урала. Горн. жур. 1925 г., № 9, стр. 721 – 726.
- В. Кисельников. Богомоловский район медьсодержащих серно-колчеданных месторождений. Горн. жур. 1925 г., № 4, стр. 267 – 272.

В. Кисельников. Наши естественные горные ресурсы, теперешнее использование их и его возможные перспективы. Горн. жур. 1926 г. № 1.

Н.К. Разумовский. Запасы меди в медистых песчаниках и перспективы их использования

(Вестник Геологического комитета. Том IV. 1929, № 3.)

Количество меди, заключенное в медистых песчаниках пермского возраста западного склона Урала, подсчитал в 1925 г. М.И. Липовский (Горн. Журн., 1925, № 8). Количество меди, заключенной в пермских медистых песчаниках всего Приуралья, по Липовскому равняется 560 000 т; в частности для наиболее богатого Каргалинского района у него получилась цифра меди 283 467 т.

При вычислении количества меди в одном гнезде для большей уверенности я провел два подсчета: первый путь, исходя из геометрических размеров рудного тела и процентного содержания в нем меди и второй путь, исходя из запаса в одном гнезде, что было известно для довольно значительного числа рудников. И тот, и другой путь привели к ориентировочным цифрам, незначительно отличающимся от тех, которые дал Липовский. Так, для наиболее богатой Оренбургско-Уфимской области у меня получилось 336 168 т меди, для Пермской области 85 260 т, для Казанско-Вятской 6 684 т, а всего 428 112 т. Таким образом, за 200 лет было разведано 500 000 т меди.

В этих подсчетах идет речь о сравнительно богатой руде (от 2,5 до 7,0% Cu), именно той, которая интересовала промышленников и должна была поступать немедленно в эксплуатацию. В настоящее время в земле осталась только та часть руды, которая представляла собой в большинстве случаев наименьшие выгоды для эксплуатации. Количество меди, полученное русской медной промышленностью из медистых песчаников за период их эксплуатации, на основании статистических данных, можно оценить в 232 000 т, т.е. оно равно половине вышеуказанных ориентировочных запасов. Так как за время эксплуатации все без исключения предприятия, как частные, так и казенные, вели энергичную разведку ручным бурением и шурфованием на новые гнезда, то совершенно ясно, что сейчас в нетронутых запасах можно числить только наиболее трудную для эксплуатации часть.

В том же 1925 г. К.В. Поляков указал на значительные, по его мнению, и

вполне заслуживающие разведки запасы меди в медистых песчаниках, развитых по южную сторону р. Урала уже в пределах нынешней Актюбинской губ. КАССР (Горн. Журн., 1925, № 9). Из описания Полякова и из геологических данных, приводимых геологом Д.Н. Соколовым, не было ясно, представляют ли эти медистые песчаники тот же тип оруденения, который распространен в Оренбургской губ. севернее р. Урал и в остальном Приуралье, или эти месторождения являются уже иным типом.

Далее описаны геологоразведочные работы, проведенные 1928 г. в Южном Зауралье для выяснения распространения и характера медных месторождений, описанных К.В. Поляковым и Д.Н. Соколовым. Работами доказано, что оруденение в пермских песчаниках, развитых по южную сторону р. Урал, того же типа, что и оруденение северных районов, и так же спорадически рассеяно в серых песчаниках в виде линз и гнезд. Т.Х.

Вопрос о запасах меди, заключенной в медистых песчаниках, можно ставить в двух совершенно различных плоскостях: во-первых, может идти речь о новых запасах богатой руды, т.е. такой, которая бы оправдала самый примитивный и неэкономичный способ обработки; во-вторых, пользуясь методами обогащения и извлечения меди из бедных руд, разрабатываемых главным образом американцами, добиться рентабельности извлечения меди из малопрцентных песчаных руд, т.к. запасы последних имеются в значительном количестве на дневной поверхности в виде отвалов от прежних работ.

Что касается богатой руды, то запасы последней в значительной мере надо считать истощенными. Из четырех областей Западного Приуралья, где встречаются медистые песчаники, две наиболее богатые, Пермская и Оренбургско-Уфимская, весьма долго эксплуатировались в XVIII и XIX веке.

Медистые песчаники в Пермской и Оренбургской областях планомерно начали эксплуатироваться с 1719 – 1725 гг. и в XVIII и первой половине XIX века они давали ежегодно 1 500 – 2 000 т меди.⁴⁴ В 1832 г. 1 771 т, что составляет 51% всей меди Урала за этот год (3 454 т).⁴⁵ В 1859 г. медистые песчаники дают 2 333

⁴⁴ Сочинение о сибирских рудниках и заводах, собранное Иваном Германом, часть I, стр. 193 и др. СПб., 1797.

⁴⁵ Горн. Журн., 1835 г., т. III, стр. 135.

т, что составляет 49% от меди Урала (4 731 т).⁴⁶ После отмены крепостного права разработка медистых песчаников сразу заметно падает и, например, в 1865 г. составляет лишь 914 т, или 26,5% выплавки Урала. Далее она неуклонно понижается (в 1880 г. 793 т, в 1890 г. 480 т) и прекращается в начале XX столетия. Последний казенный завод в Пермской области – Юговской – перестал действовать в 1903 г., последний частный в Оренбургской области – Верхоторский насл. В.А. Пашкова – в 1912 г.

Промышленность, существовавшая на медистых песчаниках почти двести лет, имела весьма своеобразные черты, определявшиеся как характером месторождений, так и экономикой той эпохи. Характер залегания рудных скоплений в виде изолированных тел небольших размеров вызывал недолговечность рудников, существовавших обыкновенно 2 – 3 года. На таком руднике были невозможны механизация и капитальные сооружения, окупающиеся только при долговременном существовании рудника. Поэтому добыча велась наиболее примитивным и дешевым способом: опускался до гнезда эксплуатационный шурф с воротком (этот шурф носил солидное название «шахта»), иногда с конным приводом, и богатая часть гнезда (3 – 7% Cu) вырабатывалась на очистку. Крепление делали только в случае крайней необходимости и в более богатых гнездах, рассчитанных на несколько лет работы. В силу той же недолговечности рудников, местоположение заводов с ними не связывалось; последние обычно устраивались на какой-нибудь речке, т.к. использовалась даровая водяная энергия.

Перевозка руды на завод являлась весьма важной статьей расхода, удорожающей себестоимость и вызывающей необходимость брать только богатую руду. Так, Юговской казенный завод, последние несколько десятилетий не имея близлежащей руды, добывал медь из 2%-й руды и давал государству значительные убытки, т.к. себестоимость меди была выше рыночной цены. Частные же Пашковские заводы – Верхоторский, Богословский и др., расположенные от рудников на 150 – 200 км, могли существовать только при наличии весьма дешевого

⁴⁶ Памятная книжка для русских горных людей на 1862 г. СПб., 1862.

транспорта (в качестве возчиков работали кочевники и коневоды киргизы и башкиры). Перевозка пуда руды обходилась в 30 – 40гг. 1 – 1,5 коп. и лишь в конце работ дошла до 8 коп. за пуд. Эти заводы вынуждены были плавить только богатую 3,5 – 5,0% руду. Руда в 2 – 3% уже не выдерживала перевозки. Недолговечность рудников требовала постоянной, энергичной и дешевой разведки. Последняя велась ручным ударным бурением скважинами диаметром в 2 дюйма (50 мм), при помощи весьма удобного копра и балансира (каргалинский тип), выработанного вековой практикой. При помощи такого бура можно было разведывать на глубину до 70 м. Глубже этого залегающие гнезда разведку не интересовали, т.к. средний запас гнезда 1 000 – 2 000 т руды не оправдывал затрат на проходку глубокой шахты.

В Пермском районе казенные заводы остановились за истощением рудников и за недостатком руды, открывать которую разведке было все труднее и труднее. В Оренбургско-Уфимском районе Каргалинские рудники не были истощены и сохранились сведения о разведанных запасах руды в количестве 65 000 т⁴⁷ с содержанием меди, колеблющимся от 3 до 6%.

При старых разведках не интересовались глубоко лежащими гнездами. Между тем, проф. А.В. Нечаев настойчиво указывал на существование нескольких горизонтов оруденения. По его мнению, на водоразделе р. Янгиза и Средней Каргалки прежняя промышленность вскрыла только верхний, более бедный горизонт, лежащий на глубине 1 – 25 м от поверхности. По указанию А.В. Нечаева, здесь должен существовать второй, более богатый горизонт в 50 – 70 м от поверхности, совершенно не затронутый разведкой.⁴⁸ Попытка обнаружить этот горизонт несомненно должна быть сделана. В Пермской рудоносной области разведку следует вести во вторую очередь и, по моему мнению, в южной части области, принадлежавшей ранее частным владельцам, в окрестностях Юго-Осокинского и Ашапского заводов, где разведка была не столь систематической и тщательной, как в ка-

⁴⁷ Сведения о запасах залежей медной руды, остающихся невыработанными, на казенных Каргалинских медных рудниках, бывших в пользовании насл. В.А. Попова и сданных им в казну в 1913 г. Мат. Бюро Учета Геол. Комитета. 375. 1 – 2.

⁴⁸ Нечаев А.В. Геологические исследования в области 130-го листа. Изв. Геол. Ком. 1903 г., т. XXI, стр. 291 – 299.

зенных Юговском и Мотовилихинском участках, и где можно указать и сейчас ряд старых рудников, открытых, но не выработанных владельцами из-за прекращения производства в 70 – 80-х гг. XIX столетия. Казанско-Вятский район, как район маломощный, в настоящее время разведки не заслуживает.⁴⁹ Точно так же надежды на Заречно-Уральский район, как район новый не использованный при прежних работах и потому могущий дать богатую руду, следует считать не оправдавшимися. Конечно, можно сказать, что существуют еще рудники, о которых у К.В. Полякова имеются благоприятные указания и которые наша разведка не успела затронуть, как, например, рудники по р. Кызыл-уба или рудники по правобережью Урала, около Алабайтала, у станицы Вязовой по р. Студенцу. Но, поскольку тип залегания руды в виде непостоянной величины гнезд выяснился, и поскольку поверхностный осмотр этих рудников позволяет заключить, что они были вскрыты и, может быть, даже вполне выработаны прежними разведками, а по масштабу не представляют чего-либо исключительного, мне кажется не целесообразным ставить на этих рудниках разведку с намерением найти в них богатую руду.

Более важной является сейчас постановка вопроса в иной плоскости. Каждый тип руды требует разработки специально к этому типу приспособленного метода извлечения металла – только при этих условиях можно добиться наидешевейшего пути извлечения и, следовательно, сделать «рудой» такие сорта с низким содержанием меди, которые до сих пор шли в отвалы. Для данного типа месторождений, где долго эксплуатировали богатую руду, а бедная руда шла в отвалы, которых за 200 лет накопилось колоссальное количество, этот вопрос превращается в целую проблему, разрешение которой может открыть весьма значительные источники меди. В Пермской области, где работали казенные заводы, и где эксплуатация была поставлена более рационально, отвалы беднее и заключают руды с содержанием, колеблющемся около 0,5 – 1,5%, а в среднем около 1% (здесь наиболее интересны отвалы Бершетского и близких к нему рудников, содержащие

⁴⁹ Тихвинская Е. Геологические условия нахождения медных руд в окрестностях д. Кулларовой Арского кантона Тат. Респ. «Труд и хозяйство», 1928, № 10 – 11. Казань.

ванадий). В Оренбургской же области и, главным образом, в Каргалинском районе, где вырабатывались только богатые руды, отвалы богаче и содержат руду в 1,5 – 1,8% Cu. Количество этих отвалов не измерялось (впрочем, по примерному подсчету горн. инж. К.В. Полякова, в Каргалинском районе отвалов бедной песчанистой руды не менее 820 000 т). Во всяком случае, это количество велико. Эта бедная руда имеет то преимущество, что она уже выдана на поверхность, и поэтому расходы на добычу ее и выдачу на поверхность отпадают. На необходимость учета и использования отвалов мной было указано еще в 1926 г. на съезде горных деятелей в Москве.⁵⁰

Как казенная, так и частная медная промышленность выплавляла медь из окисленных руд по довольно простому способу: руда смешивалась с 25 – 35% карбоната и с достаточным количеством угля и подвергалась восстановительной плавке в шахтных медеплавильных печах, после чего полученная черная медь рафинировалась в очистительных печах и в горнах. На казенных Юговских заводах, где больше заботились о рациональности и экономичности процесса, были введены разного рода усовершенствования, как, например, горячее дутье и пр.,⁵¹ в остальных же местах плавка производилась самым примитивным образом. Для окисленных руд, а таковыми именно и являются руды медистых песчаников, наибольшее значение имеют способы мокрого извлечения, а не плавки. И в прошлом были попытки применить мокрое извлечение к песчаникам. В 1896 г. проф. А.А. Штукенберг⁵² на основании лабораторных опытов предложил извлекать медь из медистых песчаников помощью слабого раствора древесного уксуса, получающегося как побочный продукт при сухой перегонке дерева. Способ этот в литературе очень часто упоминается, но проверен он был лишь раз Деменьевым, который подверг опытной обработке при разных условиях один килограмм меденосных песчаников (руды). Он нашел, что извлекается даже при долгом стоянии

⁵⁰ Первый всесоюзный горный научно-технический съезд 14 – 27 апреля 1926 г. Тезисы к докладам, стр. 94 – 95. М., 1926.

⁵¹ Планер Д. О применении нагретого воздуха в плавке медных руд в Пермских заводах. Горн. Журн., 1842, т. IV, стр. 14. Просвиряков. О сравнительных опытах плавки медных руд холодным и нагретым воздухом. Горн. Журн., 1847, т. III, стр. 387 – 399.

⁵² Штукенберг А. Добывание меди из песчаных медных руд пермс. сист. посредством обработки древесным уксусом. Прил. к прот. Общ. Ест. при К. У., № 156 (за 1895 – 96 г.). Казань, 1897.

60 – 70% заключающейся в руде меди, при чем из раствора при его кипячении и дальнейшем отстаивании в течение двух суток выпадает не вся заключающаяся в нем медь.⁵³ В 1915 г. П.Л. Драверт предложил употреблять в качестве экстрактора двух-трехпроцентную серную кислоту (сырой продукт кислотного производства). Им был поставлен один лабораторный опыт, давший, по мнению автора, благоприятный для этого способа результат.⁵⁴ Еще в 1852 г. во Франции был предложен способ обработки медных окисленных руд при помощи аммиака,⁵⁵ растворяющего углекислые соединения меди в виде довольно стойкого в растворе комплексного медно-аммиачного соединения $mCuCo_3nCu(OH)_2pNH_4OH$. Ожидаемые выгоды этого способа заключались в том, что полученное медно-аммиачное соединение, слитое с обработанной рудой, можно было разложить и выделившийся аммиак собрать и снова пустить в дело. Таким образом, теоретически аммиак не должен был теряться совсем. Но при первых же применениях этого способа выяснилось, что значительное количество аммиака (более половины) абсорбируется глиной и карбонатами, имеющимися в руде, и способ является не таким экономным, как можно было ожидать согласно теории. В 1917 г. этот способ был видоизменен американским инженером Бенедиктом в том смысле, что в качестве растворителя брался не аммиак, а углекислый аммоний, который не поглощался ни глиной, ни карбонатами, окисные же соединения меди и распыленную металлическую медь легко растворял. Способ был применен к обработке хвостов медных руд компанией Calumet & Hecla. До обработки хвосты заключали 0,5 – 0,7% меди, после же извлечения меди оставалось 0,10 – 0,18%, т. е. 70 – 80% меди, имеющейся в хвостах, улавливалось при помощи этого способа.

На примере руд Кузьминовского рудника А.Н. Крестовников показал,⁵⁶ что

⁵³ Деменьев К. Извлечение меди из малопробных медных песчаных руд пермской формации. Уральское горное обозрение, 1898, т. I, стр. 4 – 6 и № 10 стр. 1 – 2. Бризенмейер Б.Г. Вопросы об упорядочении углежжения в Уральск. горнозав. лесных дачах. Горн. Журн., 1915, т. III, стр. 60 – 67.

⁵⁴ Драверт П. Получение меди химическим путем из медистых песчаников пермской системы. Труды Ком. Сырья Казанск. Ком. Военно-технич. помощи, вып. 1, стр. 71 – 74 (анализ, стр. 65). Казань, 1917.

⁵⁵ Баррюэль. Способ извлечения меди из руд помощью аммиака без предварительного обжигания их (перевод Еремеева). Горн. Журн., 1852, т. IV, стр. 116 – 118. Бруман. Извлечение меди непосредственно из руд. Горн. Журн., 1855, т. IV, стр. 533 – 534.

⁵⁶ Крестовников А.Н. Извлечение меди щелочным способом из окисленных руд Кузьминовского рудника Каргалинского района. Минер. сырье, 1929, № 2.

этот способ вполне применим и к нашим рудам. Существуют также способы выщелачивания растворами, содержащими сернистый газ.⁵⁷

Все мокрые способы обработки окисленных руд требуют предварительного дробления руд. Главным недостатком всех кислотных способов является необходимость затрачивать значительное количество кислоты на нейтрализацию карбонатов, имеющих в руде в количестве 20 – 22%, тогда как расход кислоты на растворение самих медных соединений мог бы быть незначителен. Это обстоятельство заставляет искать обходных путей извлечения меди. Одним из таких путей является предварительное обогащение руды после того, как она будет раздроблена. При таком обогащении наиболее желательны способы, позволяющие отделять карбонаты рудные от нерудных карбонатов, так как это сразу же дает экономию на кислоте. Из практики американцев мы знаем, что окисные соединения меди могут быть с успехом флотированы, если они предварительно обработаны в мокром виде сероводородом или сернистым натром.

В 1927 г., по указанию Геологического Комитета, Механобр взял 4 технические пробы руды из отвалов Каргалинских рудников в количестве 12 т и 5 качественных проб весом 5 т (см. С.П. Александров. Отчет по техническому опробованию оренбургских медистых песчаников, 1929). Целью этих проб было получить первое представление о содержании меди в руде отвалов, для чего пробы брались с соблюдением всех предосторожностей, обеспечивающих среднюю пробу, и, во-вторых наметить пути обработки этой руды, позволяющие извлекать медь с наименьшими затратами. Цифры содержания меди в отвалах выразились 1,49 – 1,85% Cu, т.е. довольно высокие, учитывая то, что руда лежит на поверхности и, следовательно, легко доступна эксплуатации. По предварительным данным оказалось, что руда эта доступна флотации и, следовательно, может быть концентрирована. Работы над этим материалом в металлургической лаборатории Ленинградского Горного Института, производимые К.Ф. Белоглазовым и Грейвером под общим руководством проф. Н.П. Асеева, показали, что медь можно извлекать

⁵⁷ Лейтнер. Обработка убогих медных руд на заводе Штернгюте на Рейне. Горн. Журн., 1858, ч. III, стр. 142 – 146.

разбавленной серной кислотой, при чем процесс извлечения при некоторых условиях идет быстро, и расход кислоты получается невелик.⁵⁸ Все эти работы, конечно, еще не дошли до конца, но они во всяком случае дают надежду на то, что медь из отвалов может быть с выгодой извлечена. Поэтому совершенно необходимым является подсчет запасов бедной руды, заключенной в виде отвалов на всех старых рудниках, работавших медистые песчаники во всем Приуралье, начиная от Чердыни и кончая Оренбургом. Этот подсчет теперь предположено Геологическим Комитетом сделать для района Каргалинских рудников.

Подводя итоги, можно сказать, что опыты Механобра и Metallургической лаборатории дают возможность надеяться, что из медистых песчаников начнут извлекать, прежде всего, ту медь, которая сосредоточена в легко доступных отвалах. Поэтому первой задачей разведки должно быть выяснение количества этой руды и определение содержания в ней меди. Следующей задачей является обнаружение новых запасов в местах еще не выработанных и новых, более глубоких горизонтов, если они окажутся. Богатая руда будет служить хорошим резервом, который можно использовать при первом же на него требовании.

⁵⁸ А.Н. Крестовников (Минеральное сырье, 1929, № 3) на основании теоретических расчетов приходит в выводу о непригодности сернокислотного способа. Расчеты эти не имеют какого-либо значения, так как процесс выщелачивания кальциевого и медного карбонатов идет не один после другого, как полагает Крестовников, а одновременно, и степень извлечения того или другого основания, вообще говоря, можно регулировать.

Научное издание

Составитель
Харитонов Тимур Валерьянович

МЕДИСТЫЕ ПЕСЧАНИКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

СБОРНИК СТАТЕЙ 1831–1928 гг.

Издается в авторской редакции
Техническая подготовка и обработка материалов *Т. В. Харитонова*

Подписано к использованию 21.04.2016.

Объем данных 2 Мб. Тираж 50 экз.

Экземпляр электронного издания включает в себя
1 CD-R, 1 пластиковый бокс, 1 вкладыш в пластиковый бокс

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета.
614990, Пермь, ул. Букирева, 15