**Техногенно-природный комплекс медного рудника «Воронов Бор»**

**Борисов И.В., 2023 г.**

1. Место расположения:

Бывший медный рудник «Воронов Бор» расположен в 6-7 км к югу от гор. Медвежьегорска, в 3 км к северу – северо-западу от дер. Пергуба, в 3 км на юго-запад от Лавас-губы, между разъездом № 10 и ст. Медвежья Гора, в 0.5 км от железной дороги. Отъехав от гор. Медвежьегорска примерно 11 км по дороге на Великую Губу, повернуть в ТСЖ «Надежда», далее пройти тропой по лесу 1.5 км до железной дороги Медвежьегорск –Петрозаводск и около 450-500 м – в сторону карьера, на линии ЛЭП.

Координаты рудника (10.09.2022): 620 50.247/ с.ш., 340 26.218/ в.д.; 620 50.252/ с.ш., 340 26.206/ в.д., 620 50.284/ с.ш., 340 26.134/ в.д.

3. Краткая историко-геологическая справка:

Медный рудник «Воронов Бор» открыт в 1771 г. унтер-штейгером Нефедом Афанасьевым. Месторождение считалось крупнейшим в Карелии. Руду здесь добывали карьером с 1771 по 1779 гг., в конце XIX в. и начале XX в., до 1913 г. Глубина выработки достигала 15-40 м. Основные добычные работы велись в небольшом карьере длиной до 85 м при ширине более 30 м и глубиной более 40 м (по падению пласта кварцито-песчаника).

За период 1888-1913 гг. в карьере было добыто около 96 тыс. пудов медной руды – медного колчедана (халькопирита). В шахте «Рато» глубиной 11 м до 1914 г. добывали пеструю медную руду и медный блеск (халькозин). Руды содержали халькопирит, борнит, халькозин. Предприятием владел А.А. Красильников. Руду грузили на волокуши, везли к тракту, и затем на Челмужский медеплавильный завод. Медная руда во второй половине XVIII в. также шла на Петровский медеплавильный завод. В образцах, представленных А. Красильниковым в лабораторию Министерства финансов содержалось: меди – 3.2-7.9% (иногда до 40%), золота (в 100 пудах руды) – 3 золотника и 36 долей; серебра (в пуде) – 2 золотника и 80 долей. В 1858 г. тогда заброшенная выработка имела в длину 34.5 сажени и в ширину 13 саженей, и наполовину была заполнена водой **(Гельмерсен, 1858**).

В 1858 г. по просьбе Г.П. Гельмерсена г. Поляков осмотрел старый рудник «Воронов Бор», который граф А. Гарш еще в середине 1780-х гг. признал нестоящим разработки. В 1860 г. Г.П. Гельмерсен писал: *«В Пергубе я оставил Г. Полякова, поручив ему исследовать старый медный рудник, называющийся Воронов**Бор. Мне желательно было проверить мнение Графа Гарша, который причислил этот рудник к нестоящим разработки, и посредством работ Г. Полякова, сделать заключение, по крайней мере о виде и размерах рудных пластов. Ров, который Г. Поляков велел прорыть западнее старого обвала, в крест линии простирания пластов, объяснил все. Рудный пласт состоит здесь из толстых штоков кварцевого песчаника и падает под углом 200 на СВ 5 ч. Он проникнут медным колчеданом и медною зеленью и в нижних частях богаче содержанием. Лежачий бок его составляет хлоритовый сланец, который в свою очередь покоится на сером кварцевом песчанике, содержащем руды. Работы здесь производились разносом, что доказывается обвалом, имеющим 31 ½ саж. длины и 13 саж. ширины и наполненным до половины водою. Опущенная в целом конце обвала затопленная шахта, о которой упоминает и Граф Гарш, назначена была вероятно для достижения подошвы пласта, кровлю которого составляет эпидотовая порода. Судя по величине этого обвала и других разносов, равно как и по величине отвалов, должно полагать, что здесь производились весьма значительные работы в отдаленные времена»* **(Гельмерсен Г.П., 1858, Пашков А.И. «Горнозаводское краеведение…»).**

Г.П. Гельмерсен не согласился с выводами по руднику Воронов Бор и написал: *«Руда лежит здесь на толстом пласте кварцевого песчаника и по моему мнению, весьма полезно было бы в том месте, где руда не совсем еще выклинилась, разведать ее как можно тщательнее по простиранию и падению пласта; отвалы доказывают, что песчаник был в некоторых местах очень богат медным колчеданом. Что касается до второй причины, то все рудники Олонецкого горного округа весьма обильны водою…»* **(Гельмерсен Г.П., 1858).**

В 1877 г. профессор А.А. Иностранцев писал: в местности Воронов бор, *«в старину шла разработка медных руд. Еще и до настоящего времени сохранился склад этой руды на берегу небольшой губы, близ выходов доломита. Здесь наблюдаются, вероятно, вывезенные с коренного месторождения, кучи кварцита с краплениями в него медной руды. Медный колчедан является господствующим минералом, отдельные куски которого не представляют значительных величин. Здесь же наблюдаются вместе с ним отобранные куски и серного колчедана. Старый рудник лежит на северо-восток от д. Пергубы в расстоянии 3 верст. По дороге к этому руднику, не доходя до него с версту, обнажается, вправо от тропы, небольшой выход хлоритового диорита. В самом руднике некогда были весьма значительные разработки, в настоящее время залитые водой, которая образует здесь довольно значительный бассейн. Работы велись здесь разносом – ямами в толстослоистом кварците, в котором и наблюдаются вкрапления медных руд и серного колчедана. Местами кварцит так богат этими вкраплениями, что вся порода является густо окрашенной в голубовато-черный цвет; но и в таких местах наблюдается в ней вкрапление и серного колчедана. Кварцит… толстослоист, причем отдельные его слои имеют мощность от 0.35 – 0.7 м. Слои кварцита представляют простирание, идущее с северо-северо-запада на юго-юго-восток…, падение же идет с запада-юго-запада на восток-северо-восток…, угол падения их 17-200. Исследуя отдельные выходы этого кварцита в различных местах этих громадных старинных разработок, можно видеть, что чем южнее его выходы в этой разработке, тем они богаче медными рудами…*

*Г. Поляков, исследовавший этот старинный рудник по поручению г. Гельмерсена, пришел к заключению, что здесь кварцит налегает на хлоритовый сланец… По моему мнению, незначительный угол падения кварцита, а также ближайшее и относительно более высокое положение эпидотовой породы исключают мысль о налегании кварцита на эту последнюю породу…»* **(А.А. Иностранцев Геологический очерк Повенецкого уезда Олонецкой губернии и его рудных месторождений. СПб., Тип. Имп. АН, 1877, с. 220-221).**

В начале XX в. на руднике «Воронов Бор» побывал геолог П.А. Борисов. Он отмечал, что *«карьер тянулся на 80 м при ширине 30 м и глубине до 15 м. Пласты серого кварцита с вкраплениями медной руды полого погружались в сторону озера. В породе встречались кристаллы медного колчедана с побежалостью, кое-где по трещинам виднелись налеты и скопления медной зелени. Шахта «Рато» была залита водой*». Один из бывших работников рудника рассказал ему: *«Было нас до двух десятков работников в руднике, да около десятка на поверхности. Мы камень ломали от скалы, а которые наверху – руду возили волокушами к тракту. Отсюда руду возили в Челмужи на плавильный завод – более 1 тыс. пудов, из которой там выплавлено 18 пудов красной и 25 пудов черной меди».* **(В.А.. Соколовов. Человек влюбленный в камни. Издательство «Карелия». Петрозаводск, 1972, С. 34-35).**

2. Краткая геологическая справка

Медный рудник «Воронов Бор» считался крупнейшим месторождением меди в Карелии. В советское время месторождение неоднократно разведывалось с подсчетом возможных запасов. К 1958 г. их отнесли к забалансовым и сняли с учета. На месторождении в 1928-1929 гг. проводились общие поиски и разведка (пройдены 4 горные выработки и 4 разведочных скважины глубиной 80-120 м), после чего месторождение не намечалось к освоению. В 1935-1936 гг. здесь вновь было проведена разведка, после чего, до 1958 г., месторождение опять не намечалось к освоению. В 1956 г. месторождение изучалось с помощью аэро-магнитной съемки. В 1958 г. оно окончательно утратило промышленное значение.

Согласно последним геологическим данным, запасы меди месторождения «Воронов Бор» составляют 11.5 тыс. т по категориям В+С1 (при содержании меди в среднем 1.3 %); серебра – 7.8 т по категориям В+С1 (при содержании серебра 10.2 г/т), прогнозные запасы золота - 0.75 т (при содержании золота 1 г/т). Забалансовые запасы - 4.9 тыс. т меди и 352 тыс. т медновкрапленной руды. Запасы - до 20 тыс. т обогащенной руды.

Месторождение меди «Воронов Бор» приурочено к пласту докембрийского кварцита в зоне контакта его с диабазами. Мощность пласта 8-10 м, азимут простирания 3600.

Формирование месторождения связано с активной поствулканической фумарольно-гидросольфатарной деятельностью нижнеятулийской фазы вулканизма Медвежьегорской вулканической зоны среднего ятулия. Минерализованными водами в морской бассейн выносилось большое количество рудных элементов. Оруденение приурочено к грубообломочной пачке кварцевых гравелитов, песчаников, галечников, конгломератов мощностью 5-9.8 м, залегающей на лавовом покрове нижнего ятулия (янгозерская свита).

Состав руды: халькопирит, борнит, халькозин, реже – пирит, магнетит, ильменит, молибденит, самородное серебро, мышьяк, азурит, малахит, ковеллин. Также отмечается повышенное содержание вольфрама.

Халькопирит-борнитовая рудная вкрапленность наблюдается в миндалекаменных базальтах и в линзах яшмовидных силицитов кровли лавового покрова. Содержание меди более 1 %. Рудное тело представлено пластовой залежью (мощность 2-3 м), падающей на восток под углом до 200. Длина кварцито-песчаникового рудоносного тела 280-340 м, по падению 120-140 м. Мощность тела на поверхности 8-12 м, по падению на глубине 140 м – 3-4 м. Содержание меди в рудной зоне – 0.5-5.76 % (3.12%).

Наибольшая степень рудной вкрапленности в терригенных грубооломочных породах приурочена к гравелитам, где рудные медьсодержащие минералы выполняют роль цемента совместно с кварцевым материалом. Вверх по разрезу в мелко-среднезернистых кварцито-песчаниках и сланцах рудная вкрапленность постепенно исчезает. Таким образом, Вороноборское месторождение имеет эксгаляционно-осадочное происхождение. Это доказывается четким стратиграфическим контролем оруденения пачкой грубозернистых несортированных и косослоистых пород, нахождением рудной медной минерализации в пирокластических породах и линзах хемогенных вулканогенно-осадочных яшмовидных силицитов, тесной пространственной совместимостью с районом расположения вулканического центра **(Светов А.П., Голубев А.И., 1978).**

Выделятся факторы рудообразования: 1. связь с глубинными разломами и вулканическим центром Медвежьегорской вулканической зоны; 2. пористость осадочных пород; 3. экранирующая роль эффузивов, вмещающих рудоносный горизонт кварцито-песчаников и гравелитов.

Месторождение не представляет промышленного интереса для добычи меди ввиду небольших запасов и низкого содержания меди в руде. Вблизи Воронова Бора известен ряд выходов с рудой на запад и восток.

3. Краткое описание современного состояния рудника:

По данным геолога О.Б Лаврова, на 2011 г. карьер рудника был заполнен водой почти до краев. Вокруг него остались обнажения кварцито-песчаников и магматических пород, шурфы, канавы и рудные отвалы, в которых можно отыскать красивые образцы сульфидов меди, а также малахит и азурит. Особенно эффектны образцы с крупной галькой полупрозрачного кварца и равномерной вкрапленностью ярко-желтого халькопирита. Среди диабазов встречаются тонкие кварцевые прожилки с зеленым эпидотом и сыпь мелких кристаллов гематита. Объект легко доступен для наблюдения. Здесь ежегодно бывают студенты геологических специальностей и геологи **(Лавров О.Б. Памятники истории горнорудных промыслов Центральной Карелии и Заонежья //Горный журнал, № 5, 2012.**

10.09.2022 г. рудник «Воронов Бор» посетил И.В. Борисов. Рудник расположен на практически плоской местности, в распадке между невысокими возвышенностями, на площади примерно 100х200 м2. Территория почти сплошь завалена отвалами – в виде правильных гряд, штабелей и куч.

В северной части площади, под невысоким холмом, расположена главная выработка рудника - траншея длиной около 90 м, шириной до 35-40 м, залитая водой на глубине 2-3 м от поверхности, т.е. почти полностью. Вода в бассейне мутная, зеленовато-серого оттенка. Восточный край выработки ниже, чем западный. Отвалы окружают траншею почти со всех сторон.

Шахта «Рато» расположена на вершине невысокого холма и окружена отвалами темных, зеленовато-черных мелкозернистых диабазов (иногда с бурыми пятнами) площадью 25х45 м. В отвалах также встречаются небольшие куски молочно-белого, чистого кварца, иногда с пестрым набором разных минералов.

Вертикальный ствол шахты, имеющий в устье вид воронки размером 3х4 м, засыпан породой примерно на глубине 4-4.5 м. Растительность вокруг достаточно молодая, т.к. здесь проходит просека ЛЭП, и представлена лиственными породами.

В неглубоком распадке, между шахтой и траншеей, на площади 80х150 м лежат штабеля отвалов, представленные крупными и средними кусками в основном кварцитов с вкраплениями халькозина, халькопирита, редко – борнита, примазками медной зелени и медной сини. Вокруг отвалов растет сосновый лес. В одном месте, среди гряд отвалов встречена небольшая воронка-яма глубиной до 1.5 м, диаметром до 4 м (вверху), с буровой трубой в центре. Мощность четвертичных пород (видно в борту траншеи) – 1-2 м.

4. Назначение объекта:

Техногенно-природный комплекс медного рудника «Воронов Бор» в целом сохранился хорошо, особенно его отвалы, которые кажутся практически нетронутыми. Выработки выгледят значительно хуже (карьер почти полностью затоплен, шахта засыпана уже на небольшой глубине). Территория рудника расположена в редком сосновом лесу, в зоне просеки ЛЭП, так что растительность не мешает обзору достопримечательностей. Объект находится не очень далеко от шоссе (чуть более 2 км), к руднику ведет неплохая тропа, а до железной дороги – настоящая лесная дорога. Геология, минералогия и история рудника представляют большой интерес. Поэтому данный объект остается весьма популярным и изредка посещается геологами, студентами, туристами. Территория рудника со следами горных работ имеет перспективы стать памятником истории горного дела Карелии. При желании, объект может быть доступен большему количеству туристов.