**Техногенно-природный комплекс выработок мрамора и железной руды (магнетита) «Хопунваара» (Питкярантский район)**

**Борисов И.В., 2023 г.**

Место расположения:

4.2 км на северо-восток от г. Питкяранта, 1 км на северо-восток от вершины горы Хопунваара, на склоне возвышенности, рядом с грунтовой дорогой на карьер гранитов «Муставаара», в долине ручья. Координаты: 610 35 с.ш., 310 33 в.д. (общие); 610 35.485/ с.ш., 310 32.955/ в.д. (устье «Известковой» или «Магнетитовой» шахты); 610 35.437 с.ш., 310 32.994 в.д.; 610 35.489 с.ш., 310 33.008 в.д. (восточный борт «Главной» траншеи).

Техногенно-природный комплекс «Хопунваара» изучался Борисовым И.В. в 1994-2014 годах, КРОО СИ – в 2009-2011 годах.

Краткая геологическая и историческая справка:

Рудное поле «Хопунваара». Проявление известняков «Хопунваара». Приурочено к северо-западному обрамлению Люпикковской гранито-гнейсовой структуры, локализуется в верхнем карбонатном горизонте Питкярантской свиты нижнего протерозоя, на контакте с апофизами гранита рапакиви 1-й фазы. Вмещающие породы относятся к углеродистой сланцево-карбонатно-толеитово-базальтовой геологической формации Питкярантской свиты. Породы представлены: амфиболовым сланцем, мраморизованным доломитом, пироксеновым скарном. Вторичные изменения в породах: мраморизация, скарнирование, окварцевание.

В разрезе карбонатной толщи выделяются: доломиты белые и светло-серые мраморизованные, слабо окварцованные, мощностью 1-3 м; доломиты светло и темно-серые, мраморизованные, окварцованные, мощностью до 5-6 м; доломиты скарнированные темно-серые и почти черные (преобладают в западном борту линзы) мощностью 2-5 м. История изучения: проявление разрабатывалось в XIX веке. Разведка проводилась в 1934-1938 годах и 1949-1950 годах, поиски - в 1950-1952 годах и 1977-1980 годах, геологическая съемка – в 1957-1959 годах и 1970-1973 годах, предварительная разведка – в 1984 году, магнитометрическая съемка – в 1984-1985 годах. Перспективы проявления оцениваются отрицательно из-за малых запасов и низкого качества карбонатного сырья *(паспорт ГКМ 9181, Карелнедра, 2010).*

Еще в 1814 году за горой Хопунваара и болотом Хопунсуо группа русских предпринимателей – подпоручик Ф. Баранов, архитектор Михаил Ошвинцов и крестьянин из деревни Руокоярви Андрей Анисимов получили право на разведку и разработку медной руды в Питкяранта и известняка (мрамора) и магнитного железняка (магнетита) – в местечке Хопунваара. В Хопунваара предприниматели надеялись найти также серебряную руду, за которую они, вероятно, принимали вкрапления мышьякового колчедана (арсенопирита) и магнитного железняка (магнетита).

Летом 1814 года известковое месторождение Хопунваара изучал горный мастерЛундстрем, находившийся на службе Департамента горной промышленности Финляндии. Здесь он обнаружил жилу магнитного железняка (магнетита) «шириной в палец». *(Трюстедт О. Г. Питкярантские рудники и заводы, Гельсингфорс, 1907).*

Разработка мраморизованного доломита (мрамора) в урочище Хопунваара в качестве «флюсового камня» для металлургических заводов Питкяранта началась с 1850-х годов и продолжалась до 1890-х годов. С конца 1880-х годов «хопунваарские» доломиты также разрабатывали на флюс для Питкярантского стекольного завода. Добыча камня осуществлялась как открытым способом – траншеей («Известняковая каменоломня» или «Доломитовый карьер») длиной около 110-115 м, так и подземным – штольнями, пройденными в бортах траншеи и шахтой, заложенной в юго-западном конце мраморной ломки. Подземные выработки позволяли с наименьшими затратами разрабатывать пригодные в качестве «флюса» мраморизованные доломиты, т. к. не вся толща проявления была пригодна для разработки. В случае открытой разработки мраморизованного доломита пришлось бы удалять большое количество «вскрышных», непригодных для флюса пород, что повлекло бы за собой дополнительные расходы.

По данным исследований финских геологов в 1934-1938 годах в Хопунваара (Еоскело) было установлено наличие на глубинах 10-80 м железной руды в количестве 2000000 т (31% железа, 0.5% цинка, 0.1% меди, 0.1% олова, 0.5% серы, 0.25% фосфора). Под этим рудным слоем еще 75000 т такой же руды на площади 780 м2. Ширина рудного пласта составила 4.5 м. Возможно, что глубже этого слоя – находилось еще одно рудное тело *(Палмунен, 1939).*

Шахта «Известковая» (?), пройденная в подошве «Доломитового карьера», давала не только мрамор, но и магнетитовую руду (в 1899 г. – 238 т, 1901 г. – 284 т, 1902 г. – 237 т). Рядом, в 5 м, за тонкой каменной перегородкой, действовала разведочная «Мышьяковая» шахта. В ней мраморы местами сильно обогащены магнетитом, сфалеритом (марматитом), арсенопиритом, реже – халькопиритом, касситеритом, шеелитом. В мраморе хорошо развит серпентин. Количество арсенопирита в этой шахте достигало 40 %.

Магнетитовая руда, добывавшаяся в Хопунваара, в шахте, содержала очень небольшое количество сульфидов. Руда отсюда по канатной дороге подавалась к руднику «Гербертц-1» и далее – к доменной печи Александровского чугуноплавильного завода в Юляристи. Вблизи шахты в круглой печи, высотой до 6 м, велась опытная плавка железной руды. Магнетитовая руда, добывавшаяся в Хопунваара, была двух разновидностей. Первая разновидность представляла собой многослойную руду, состоящую из тонких слоев магнетита и слоев, сложенных везувианом, флюоритом, темно-зеленым гранатом, зеленой слюдой и апатитом мощностью до 2-3 мм. Слои сильно изогнуты, смяты в мелкие складки. В такой руде между слоями иногда имеются линзовидные, вытянутые полосы нерудных минералов размером 2-10 см. Вторая разновидность – это «рудные трубки» - изогнутые, разветвленные, стволовидные, концентрически-зональные образования диаметром до 10 см, секущие карбонатную породу. Они имеют концентрически-зональное строение и состоят из ритмично чередующихся тонких зон разных минералов, в основном магнетита, везувиана, флюорита мощностью до 2 мм. Эти «рудные трубки» обнажаются в борту западной части каменоломни.

Мраморизованный доломит (мрамор) и магнетитовая руда в Хопунваара разрабатывались из мраморно-скарновой залежи четвертой подсвиты (верхнего карбонатного горизонта) Питкярантской свиты, рассекаемой дайкой плагиомикроклиновых гранитов. Выработками была вскрыта крупнейшая в окрестностях Питкяранта карбонатная линза размером 850 х (15-60) м, в разрезе которой выделяются: белые, светло-серые слабоокварцованные доломитовые мраморы (мощность 1-3 м), светло-серые, темно-серые окварцованные доломитовые мраморы (мощность 5-6 м), темно-серые до черных скарнированные доломитовые мраморы (мощность 2-5 м).

В восточной части каменоломни «Хопунваара», в ее северном борту, отмечен контакт гранитов с мраморизованными доломитами; на контакте расположено магнетитовое тело мощностью до 1 м. Здесь же, в этой стенке, имеются вытянутые по одной линии линзы диопсида, окруженные каймой серпентина. Размер линз обычно не превышает 30 см в длину, но иногда достигает 1 м. Эти линзы являются обломками ранее существовавших крупных жил диопсида. За счет замещения в них диопсида серпентином и кальцитом, возникли, вероятно, «эозоновые» образования Хопунваара.

Описание горных выработок объекта:

На поросшей лесом территории площадью 60 х 150 м2 сохранились следующие элементы техногенно-природного ландшафта:

1. «Главная» траншея №1 по разработке мраморизованного доломита (мрамора) длиной около 100-110 м, шириной от 3 до 17 м (по низу) и 10-20 м (по верху), глубиной 4 -7 м, V – образного профиля. По-видимому, эта траншея была пройдена изначально в неглубокой долине ручья, в бортах которой уже имелись естественные обнажения пород. Горными работами эта долина была углублена и расширена - так образовалась узкая и длинная выработка-траншея, похожая на каньон или ущелье.

В северо-восточной части «Главная» траншея расширяется до 17-20 м. В ее уступах высотой 2.5-3.5 м обнажаются светло-серые мраморизованные доломиты (мраморы) с округлыми выделениями («эозонами») нежно-зеленого и темно-зеленого цвета, сложенными серпентином, которые в XIX веке П. Пузыревский принял за остатки гигантской ископаемой корненожки «Эозоон Канаденсе». Элементы залегания мраморов: азимут простирания 500 , падение на юго-восток, угол падения 800 .

Заметен контакт мраморов с подлежащими биотит-роговообманковыми сланцами. С востока в описываемое расширение траншеи водопадом изливается небольшой ручей. Он берет свое начало в соседнем болотце, расположенном выше мраморной выработки. Попадая в траншею, ручей успокаивается, заносится песком, образуя причудливые «ванночки», и далее устремляется по узкому дну траншеи на юго-запад.

В крайней юго-западной части «Главной» траншеи, где находится «Известковая» (или «Магнетитовая») шахта, мраморная выработка несколько расширяется, и здесь образуется небольшое озерко площадью (2-7) х 22 м2 , из которого ручеек выходит по дренажной канаве в сторону низины. До 2010 года это озерко скрывало находящуюся на его дне шахту. После откачки воды командой КРООСИ «Колос» удалось увидеть самую верхнюю часть шахтного ствола. По окончании откачки вода вновь скрыло от глаз устье шахты.

Юго-восточный сыпучий борт «Главной» траншеи более пологий и высокий, чем скалистый северо-западный. Наблюдать выходы коренных пород можно только на северо-западном борту траншеи, но и то не везде. Общий объем выработки примерно 8 000 м3.

2. Штольня №1 («Боковая»), пройденная в северо-западном борту «Главной» траншеи, в 60 м от ее северо-восточного борта. Этой штольней вскрывались подземные горизонты разрабатываемой мраморной залежи. Штольня ориентирована по азимуту 3500 . Ее сечение в устье: 1.45 х 1.5 м2. На глубине 8 м от поверхности штольня завалена взорванной саперами в 1970-е годы (?) породой, и дальше не прослеживается. Крепи нет, т.к. доломитовый мрамор – довольно устойчивая порода. С поверхности штольня трассируется канавами шириной 1.2-1.4 м и воронкообразными провалами породы глубиной до 1-2 м. В устье штольни борт траншеи аккуратно подчищен, его высота здесь более 3 м. Над входом в штольню в породе видны следы трех горизонтальных шпуров диаметром до 40 мм, глубиной до 10 см, расположенных на расстоянии 12-25 см друг от друга. В 2011-2012 годах КРОО СИ «Колос» пыталась проникнуть в штольню глубже завала, начав бить шурф на дне старого разведочного шурфа, но безрезультатно. Напротив устья штольни противоположный сыпучий борт траншеи укреплен подпорной стенкой длиной 18 м и высотой до 1.8 м, выложенной из небольших камней без цемента. Подпорные стенки (длиной 6-8 м и высотой до 1 м) также имеются в самом узком месте «мраморной» траншеи, в 25 м к юго-западу от штольни.

3. Штольня №2 (?), пройденная в борту траншеи №2 также с целью добычи доломитовых мраморов подземным способом. Предполагаемая штольня и примыкающая к ней траншея расположены в 20-25 м к северо-западу от «Известковой» («Магнетитовой») шахты, на склоне возвышенности. Траншея была пройдена с целью подготовки площадки для заложения штольни, т.к. в естественном, неочищенном склоне горы пробить штольню было невозможно. Траншея ориентирована с юго-запада на северо-восток, ее длина 16 м, ширина 7-16 м, глубина 2-4 м. Предполагаемая штольня была пройдена в северо-восточном направлении (вдоль простирания мраморной каменоломни), и ее сечение, вероятно, было больше, чем у штольни № 1. В 1970-е годы или раньше вход в штольню № 2 был подорван, и теперь на его месте – груда камней. В борту траншеи сохранились фрагменты неглубоких «камер» (остатков штольни) объемом 1 – 2 м3.

4. Шахта «Известковая» (или «Магнетитовая») расположена в юго-западной части мраморной выработки – каньона, там, где ранее, до осени 2010 года предполагался т.н. «магнетитовый карьер», о котором упоминается в книге Булаха А.Г. и Франк-Каменецкого В. А. *«Геологическая экскурсия в окрестностях Питкяранты» (Карельский филиал АН СССР, Гос. Изд-во КАССР, Петрозаводск, 1961 г.).* В результате откачки воды силами КРООСИ «Колос» в сентябре 2010 года было установлено наличие крупной шахты, в которой в конце XIX – начале XX века добывали мрамор и магнетитовую руду. В работе Трюстедта (1907 г.) упоминается некая «Известковая» шахта. В то же время, по тем же данным, повторенным в работе Булаха А.Г. (1961 г.), в шахте, находившейся в этой части мраморной каменоломни, добывали лучшую в окрестностях Питкяранта железную (магнетитовую) руду, содержавшую мало серы, и эта руда отправлялась вначале на рудник «Гербертц-1», а оттуда – в доменную печь в Юляристи. Вероятно, что эта шахта вскрыла (в процессе отработки залежи мрамора) рудное тело с магнетитовым оруденением – многослойную руду и «рудные трубки», признаки которого с поверхности были обнаружены здесь еще в 1814 году.

Сечение вновь выявленной шахты составляет 6.8х4.2 м2. Длинная ось шахты ориентирована по азимуту 500 (как и «Главная» траншея). Верхняя часть шахтного ствола до глубины 1.1-1.2 м укреплена срубом из 5 венцов бревен диаметром 18-25 см. Далее идет не укрепленная скальная порода – мрамор. Ствол шахты падает под углом 70-750 на юго-восток. Удалось откачать воду до глубины 9-10 м от поверхности. В северо-западном борту ствола на глубине около 10 м отмечается небольшой выступ. Обнаружилась деревянная лестница, разный древесный мусор. Крепежный сруб верхней части ствола шахты хорошо сохранился. Бревна имеют темно-серую окраску и необычайно тяжелы. Для прочности на углах бревна скреплены металлическими скобами.

5. Устье разведочной «Мышьяковой» шахты. Расположено в 8-10 м к юго-востоку от «Магнетитовой» шахты, за тонкой, в 2-3 м, скальной перегородкой, в борту «Главной» траншеи. Эта выработка пройдена в конце XIX века с целью разведки на магнетит и арсенопирит («мышьяковый камень»), поскольку шахта вскрыла в мраморе рудную залежь с магнетитом, сфалеритом и арсенопиритом; количество последнего достигало 40 %. Также в рудном теле встречались: халькопирит, касситерит, шеелит. Устье шахты имеет сечение (2.5-3) х (7-8) м2 . Ствол выработки наклонен на юго-восток под углом 60-700 и засыпан на глубине 4 - 5 м от поверхности. На стенках ствола местами сохранилась бревенчатая крепь. Образовавшаяся на месте шахты яма завалена различным мусором, в т.ч. остатками крепи. Выше устья шахты, в 2 м, проходит грунтовая дорога из Питкяранта на карьер гранитов «Муставаара».

6. Отвалы пород размерами: 18 х 4 х (0.6-1) м, 18 х (4-6) х (1-1.5) м, (30-40) х (5-10) х (1-2) м т др. Отвалы расположены к юго-западу от «Главной» траншеи и тянутся вдоль ручья по пологому склону в сторону низины на десятки метров. Их поверхность поросла лесом. Отвалы состоят из кусков доломитовых мраморов, часто скарнированных, скарнов, амфиболовых сланцев и других пород и минералов.

7. Разведочные канавы, ямы, траншея № 3, которая расположена к северо-востоку от «Главной» траншеи. Эта траншея пройдена вдоль выхода на поверхность плагиомикроклиновых гранитов; ее длина 24 м, ширина до 2 м, глубина до 1-3 м; она практически упирается в край дороги, за которой начинается заболоченная местность.

8. Перед входом в «Главную» траншею с юго-запада видны невысокие развалины круглой печи, где проводили опытную плавку железной руды.

Назначение объекта:

Техногенно-природный комплекс горных выработок «Хопунваара» по причине своих ярких характеристик (разнообразие типов выработок, относительно хорошая сохранность и значительные размеры траншей, обнажения горных пород, наличие отвалов, богатая история, относительно хорошая доступность и т.п.) должен быть поставлен на государственный учет в качестве памятника истории горного дела Карелии и в дальнейшем музеефицирован как главная доминанта всего горно-исторического комплекса района Питкяранта. Этот объект может стать главны для показа туристам во время проведения экскурсий по рудному полю «Хопунваара» и окрестностям Питкяранта.

Литература

Борисов И.В., Ильин П.В. Питкярантские рудники и заводы, Сортавала, 2004, 2007 гг.

Борисов И.В. История Питкярантских рудников и заводов (1810-1930-е гг.) // Дорога горных промыслов. Институт геологии КНЦ РАН, Петрозаводск, 2014 г., С. 245-306.

Борисов И.В. и др. Карелия промышленная. Горноиндустриальное наследие: Туломозеро, Суоярви и Питкяранта. Петрозаводск. Издательство «Острова», 2022 г., 174 с.

Борисов И.В. Научная справка «Техногенно-природный комплекс выработок «Хопунваара». Архив РМСП. 2013 г.

Булах А.Г., Франк-Каменецкий В. А. «Геологическая экскурсия в окрестностях Питкяранты». Карельский филиал АН СССР, Гос. Изд-во КАССР, Петрозаводск, 1961 г.

Трюстедт О. Питкярантские рудники и заводы. Гельсингфорс, 1907.