ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ, ИЗУЧЕНИЯ И ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШУНГИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ШУНЬГА

Филиппов М.М., Дейнес Ю.Е.

Институт геологии КарНЦ РАН, Петрозаводск, deines@krc.karelia.ru

Шуныгское месторождение шунгитов находится в пределах Хмельозерской синклинали Онежского синклинория Фенноскандинавского щита. Стратиграфически оно относится к людиковийскому надгоризонту нижнего протерозоя Карелии (1.9-2.0 млрд. лет).

История открытия и изучения месторождения начинается с 1842 г. [10], хотя «черная Олонецкая земля» или «земля Челмужан» использовалась местным населением для приготовления черной краски, вероятно, уже с половины XIV в. [2]. В примечаниях к геологической карте И.К. Комаров указывает [10] на «...месторождения землистого антрацита: одно близ деревни Шунги, другое у залива Святухи, известного в торговле под именем черной олонецкой земли». Уже тогда некоторые капитаны судов, плавающих между Петербургом и Петрозаводском, брали породы в качестве топлива [16]. В 1875 г. купец А.И. Попов произвел раскопку выхода «угольного пласта» и передал сведения о «шунгском антраците» К.Н. Романову, который посчитал их очень важными, поскольку в России шла подготовка к Крымской войне. Горный инженер Н.Ф. Мещерин провел разведочные работы по двум «разрезам», заложенным на расстоянии 120 м друг от друга, сделал заключение о благоприятных условиях разработки месторождения и отгрузки «угля», оценил запасы в «100 миллионов пудов до глубины 100 саженей» [16]. В письме Олонецкому губернатору он сообщает: «Пласт угля имеет правильное залегание и хорошую толщину. Уголь горит хорошо, так что можно рассчитывать на употребление этого угля, а, следовательно, и на промышленное значение самого месторождения» [2]. В том же году начальник гидрографических работ полковник Андреев и секретарь статистического комитета Олонецкой губернии А.И. Иванов присылают профессору Санкт-Петербургского университета А.А. Иностранцеву образцы шуныгского «угля». В 1876 г. на заседании отделения геологии и минералогии Петербургского общества естествоиспытателей А.А. Иностранцев указывает: «...эту породу мы не имеем права называть каменным углем, ... мы имеем дело здесь с глинистым сланцем богатым углеродом, который, судя по трудной сгораемости его, находится здесь в виде графита». Образцы Н.Ф. Мещерина были также переданы профессору Горного института, специалисту по химии углей К. Лисенко. В работе [13] он публикует сведения о двух разновидностях шуныгского «антрацита»: 1) «смолисто-черного цвета и блестящей, с раковистым изломом», и 2) «плотного, черного матового цвета, ломающегося на прямоугольные отдельности, по направлению трещин, заполненных кварцем». ...Разность первая... встречается только в виде включений... Разность же 2-я ... имеет довольно значительное содержание золы» [13]. Горное ведомство в 1877 г. командировало в с. Шуныга горных инженеров Таскина и С. Конткевича. Были пройдены 19 канав и расчисток, заложенных перпендикулярно берегу оз. Путкозеро, и две штольни [11]. «...Этот, так называемый шунгинский антрацит, не вполне заслуживает данного ему названия и представляет собою, по-видимому, новый, до сих пор неизвестный, вид ископаемого угля» [11]. Запасы «антрацита» С. Конткевич оценил в 371/2 млн. пудов. Привезенные из Шуныги пробы «обыкновенной разности» были испытаны в топках паровых котлов, результаты оценены как неудовлетворительные.

В 1879 г. А.А. Иностранцев сопоставляет химические и физические свойства шуныгских пород с графитом и антрацитом. Все образцы, привезенные из Шуныги, он разделил по внешним признакам на 4 группы. «По химическому составу изученный мною углерод представляет значительное различие со всеми известными нам антрацитами» [7]..., а «первая разновидность является «новым крайним членом аморфного углерода». Именно эта разновидность в 1884 г. получила название «шунгит». Запасы первой разновидности «...настолько ничтожны, что рассчитывать на эксплуатацию его не представляется никаких данных» [7]. Вторая разновидность «...образующая собою толщу от 10 до 14 футов, содержит в себе почти третью часть золы, серу, в массе многочисленные посторонние включения... и крепко связанную с углеродом воду, способствующую сильному

растрескиванию его при горении. Все это, вместе с особенным характером углерода, едва ли дает какую-нибудь возможность применять это минеральное вещество как топливо».

В 1878 г. Н.Ф. Мещерину и купцу Николаеву выдано разрешение для частной разработки месторождения, и в этом же году было добыто 8000 пудов «чистой разновидности шунгита». Н.Ф. Мещерин организует опыты по брикетированию «шунгинского антрацита» с английским углем и газовой смолой. Разработка «Шунгской копи» проводилась в течение 4 лет и по официальной отчетности Горного департамента за это время было добыто антрацита: в 1878 г. – 65000 пудов («казною»), в 1879 г. – 100000 (частная добыча), в 1880 г. – 200000 пудов (частная добыча) [5].

В. Алексеев [1] оценивал качество шунгского «антрацита» весьма высоко. Наиболее богатая углеродом разность сгорает не только не труднее грушевого антрацита, но даже несколько скорее и без растрескивания; уголь в струе кислорода горит ровно, ослепительно белым светом. Даже для «матового угля» предполагалось выгодное применение, например, при выплавке руды.

Весной 1916 г. комиссия Центрального Военно-Промышленного Комитета провела в с. Шуньга ревизию горных выработок и организовала добычу небольшой партии «угля» и доставку ее в Петербург. Результаты испытаний пробы в инженерной лаборатории Технологического института (Г.Ф. Депп) признаны неудовлетворительными [14].

В работе В.М. Тимофеева [21] приведены результаты исследования «чистой разности шунгита» из месторождения Шуньга. «...Шунгит, по своему составу, должен быть поставлен ближе всего к антраксолиту, имея с ним много общего и генетически» [21].

В 1928 г. трест «Карелгранит» проводит ревизию месторождения Шуньга для решения вопроса о возможности использования «блестящей разновидности шунгита» в качестве наполнителя для микрофонов. В.И. Крыжановский в работе [12] констатирует: «...Промышленным сортом нужно считать... шунгит 2-й, «антрацит» инж. Конткевича... Даже в тех забоях, где шунгит 1-й встречен сравнительно в большом количестве, его масса не превышает 1-2 % от площади забоя. Его расположение в массе шунгита 2-го и, особенно в... трещинах доломита, совершенно убеждает нас в его антраксолитовом характере, как продукте возгона легких, летучих углеводородов, полимеризовавшихся затем в... блестящую разновидность – шунгит 1-й... Нахождение в золе шунгита 2-го ванадия (V_2O_5) в количестве от 0.89 до 1.54 %... отодвигает на второй план необходимость рассматривать шунгит 2-й как «горючее» и на первое место ставя проблему шунгита, как ванадиевой руды» [12].

Разведочные работы на месторождении Шуньга велись с 1932 г. по 1934 г. Ленинградским Геолого-гидро-геодезическим трестом по договору с трестом «Шунгит». Пробурены 42 скважины со средним расстоянием между ними 146 м, пройдены шурфы и канавы, породы опробованы на С, V, Мо. Н.И. Рябов в отчете [18] относит породы к сапропелитам, а первую разновидность (по В.И. Крыжановскому) – к продуктам глубокой переработки углеводородной составляющей пород. Н.И. Рябов высказывает гипотезу о происхождении Шунгского месторождения путем миграции органического вещества. В конце 1932 г. разведочные работы были резко сокращены, потому что «шунгит-2 и 3» невозможно использовать в качестве минерального топлива без разработки топков специальной конструкции, а в 1933 г. полностью прекращены. Запасы месторождения по категории A_2 составили 2 384 225 т., из них 2-ой разности 1 680 108 т. и 3-ей разности 704 116 т.; запасы V_2O_5 в золе 2-ой разности составляют 3 869,16 т. и в золе 3-ей разности 1 369,25 т. [18]. После 1933 г. на месторождении разведочные работы не проводились.

Почти одновременно с проведением разведочных работ на месторождении был заложен карьер для его промышленной отработки («Шунгский рудник»). По договору с трестом «Шунгит» научно-исследовательские институты в период с 1931 по 1935 гг. проводят активные технологические испытания «шунгитов», причем основной объем добычи и последующих испытаний приходится на 1932 г. Признано нерациональным сжигание «шунгита» в антрацитовых топках вследствие трудностей его разжигания, растрескивания, шлакования золы [17]. Положительно оценивались результаты экспериментов по газификации «шунгита» в промышленных генераторах и лабораторных установках. Качество газа не уступает газу, получаемому из высокосортных углей; при газификации не образуются жидкие продукты; газ имеет калорийность, достаточную для отопле-

ния коротко-пламенных печей; углерод используется лишь на 47-50 %. В этот же период предложено использовать «шунгиты» в качестве противопригарных красок в металлургии [20]. В институте «Механобр» проводились работы по механическому обогащению «шунгитов» с целью получения малозольного сырья для извлечения ванадия [20]. Констатируется, что процесс обогащения затруднен из-за «весьма тонко вкрапленных минеральных примесей; следует проводить обогащение только «рядового шунгита» и без дробления породы перед обогащением; не удастся получить концентрат из «рядового шунгита» с зольностью ниже 29 % (выход всего 6-7 %); V концентрируется в «углеродном веществе шунгита». На Онежском заводе в 1932 г. проводились успешные опыты по использованию «шунгита – 2» в качестве топлива для вагранок при чугунном литье [3], т.е. в качестве заменителя кокса. В 1933 г. выполнены испытания графитированного «шунгита» с зольностью 0.43 % для получения коллоидной смазки [20]. Полученный графит использовался для экспериментов по созданию элементов питания (батарей) и щелочных аккумуляторов. Результаты оцениваются как весьма положительные.

К 1933 г. был сделан вывод о том, что «шунгит 2-ой» достаточно редко встречается среди углеродистых сланцев Карелии. В 1935 г. трест «Шунгит» был ликвидирован, а все работы на месторождении были прекращены по следующим причинам: не было выявлено аналогичных месторождений в других районах Карелии, не удалось разработать эффективные способы обогащения пород и их сжигания, запасы Шуньгского месторождения низкие.

Систематическое изучение шунгитоносных пород началось в 1962 г, когда в Институте геологии (ИГ) Карельского филиала АН СССР была образована специализированная лаборатория шунгитов под руководством Ю.К. Калинина. Наиболее существенные исследования пород месторождения в период с 1948 г. по 1985 г. выполнены Н.И. Рябовым [19], П.А. Борисовым [3], З.А. Мишуниной и др. [15], Г.С. Калмыковым [9], Ю.К. Калининым и В.И. Горловым [8], И.Б. Волковой и М.В. Богдановой [4].

С 1982 г. интерес к Шуньгскому месторождению перешел в русло научных дискуссий, поскольку эта территория по новому законодательству стала относиться к строго охраняемой из-за близости к жилой застройке с. Шуньга и берегу оз. Путкозеро. В государственном кадастре месторождений и проявлений высокоуглеродистых пород Шуньгское месторождение числится с прогнозными ресурсами категории $P_1 + P_2$ в 5 млн. т. с пометкой «резерв».

До 1997 г. месторождение в структурном отношении рассматривалось как крыло синклинальной складки, при этом мощность двух основных субпластовых тел шунгитов не превышала 4.5 м. Более поздние геолого-геофизические исследования показали [22], что предположение Н.И. Рябова [18] о вероятном продолжении промышленных пластов до восточного берега оз. Валгмозеро имеет веские основания. Это позволило сформулировать тезис о том, что разведанная часть месторождения приурочена к северо-восточному крылу антиклинальной складки третьего порядка, шарнир которой на уровне залегания пластов частично размыт.

Итак, к настоящему времени достаточно хорошо изучен разрез месторождения Шуньга, состав пород верхней части разреза, высказаны гипотезы о происхождении шунгитового вещества, пород и самого месторождения. Следует констатировать, что гипотезы о генезисе месторождения строго не обоснованы, остается вопрос о возможности открытия аналогичных месторождений в других районах Онежской структуры. Плодотворная научная дискуссия о месторождениях Шуньгского типа и прогноз новых залежей шунгитов: должны базироваться на современной классификации шунгитоносных пород, на общепринятой терминологии и модели формирования субпластовых месторождений Шуньгского типа.

Литература

1. Алексеев В.Н. Об угле из Повенецкого уезда Олонецкой губернии // Зап. Минерал. об-ва. 1898. Ч. XXXV. С. 75.
2. Архивный фонд Канцелярии. Олонец. Губ. 1877 // ЦГА РК. № 9. Л. 5.
3. Борисов П.А. Карельские шунгиты. Петрозаводск, 1956. 92 с.
4. Волкова И.Б., Богданова М.В. Шунгиты Карелии // Сов. геология. 1985. № 10. С. 93-100.

5. Горнозаводская производительность России в 1878, 79, 80 и 81 гг. // Зап. Горного комитета. СПб. 1881. Т. 1.
6. Иностранцев А.А. Геологический очерк Повенецкого уезда и его рудных месторождений. Матер. по геологии России. Т. VII. 1877. 722 с.
7. Иностранцев А.А. Новый крайний член в ряду аморфного углерода // Горный журнал. 1879. Т. 11. № 5-6. С. 314-342.
8. Калинин Ю.К., Горлов В.И. Вещественный состав шунгитового вещества // Шунгиты Карелии и пути их комплексного использования. Петрозаводск, 1975. С. 44-55.
9. Калмыков Г.С. Свойства метаморфизованного сапропелита (на примере Карельского шунгита) // Проблемы геологии нефти. Вып. 4. М., 1974. С. 264-274.
10. Комаров И.К. Геогностические примечания к карте Олонецкого горного округа // Горный журнал. Ч. 1, кн. 2. 1842. С. 171-219.
11. Конткевич С. Описание месторождений антрацита близ села Шунги в Повенецком уезде Олонецкой губернии // Зап. Минерал. об-ва. 2-я сер. Ч. XIV. 1879. С. 189-204.
12. Крыжановский В.И. Геохимия месторождений шунгита // Минеральное сырье. № 10-11. М.: ВИМС, 1931. С. 955-968.
13. Лисенко К.И. Исследование антрацита из с. Шуньги, на берегу Онежского озера в Олонецкой губернии // Горный журнал. 1877. Т. 4, кн. 12. С. 392-394.
14. Мефферт Б.Ф. Шунгинское месторождение антрацита в Повенецком уезде Олонецкой губернии // Естественные произв. силы России. 1919. Т. 4, вып. 20. С. 275-288.
15. Мишунина З.А., Глебовская Е.А., Корсакова А.Г. Некоторые результаты комплексного геохимического изучения шунгитовых сланцев Карелии. Предв. отчет по теме 15/190. Л.: ВНИГРИ, 1973. 33 с. // Фонды КарНЦ РАН. Ф. 13. Оп. 5. Ед. хр. 11.
16. Новые месторождения ископаемого горючего в России // Горный журнал. 1877. Т. IV. № 10-12. С. 117-122.
17. Рембашевский А.Г. Исследование шунгита // Тр. ЛТИ им. Ленсовета. Вып. 45. 1958. С. 115-131.
18. Рябов Н.И. Отчет о геолого-разведочных работах на Шуньгском месторождении шунгита за 1932-33 гг. Петрозаводск, 1933. С. 22-25 // Фонды КарНЦ РАН. Ф. 1. Оп. 24. Ед. хр. 397.
19. Рябов Н.И. Очерк шунгитовых месторождений Карелии. Петрозаводск, 1948. 51 с. Фонды КПСЭ.
20. Сиверцев А.П. Исследование свойств шунгита. Отчет по теме. Л., 1957. 99 с. Фонды КарНЦ РАН.
21. Тимофеев В.М. К генезису Прионежского шунгита // Тр. Ленингр. об-ва естествоиспытателей. Отд. геол. и минерал. Т. 39, вып. 4. 1924. С. 99-122.
22. Филиппов М.М., Клабуков Б.Н. Новое о месторождении Шуньга // Геология, петрография и геохимия докембрийских образований Карелии. Петрозаводск, 1997. С. 33-37.