

Материальное наследие Е. С. Федорова, металлургия и город Краснотурьинск

В 1997 году исполняется 100 лет с момента создания Евграфом Степановичем Федоровым своего труда "Результаты геологического исследования 1897 года в Богословском горном округе". Е.С. Федоров писал: "Если сопоставить сведения о рудных месторождениях Богословского горного округа, полученные только в течение лета минувшего- года, с теми скудными сведениями, которые имелись в округе еще в столь недавнее время, станет очевидным, что труд подобных исследований не останется без вознаграждения сторицею". То есть за три года пребывания в Турьинских Рудниках уже можно было сделать подобный вывод. Возможно, в том, что управляющий горным округом Александр Андреевич Ауэрбах пригласил сюда на Северный Урал такого талантливого человека, как Евграф Степанович Федоров, состоял, как сейчас говорят, "божий промысел".

Мы знаем, что детальная топографическая и геологическая съемка огромной территории округа (около 6000 кв. км) продолжалась в течение пяти лет. Была создана геологическая карта, состоящая из 197 листов, каждый площадью около половины квадратного метра. До недавнего времени эта карта была секретной. В Турьинских Рудниках был создан геологический музей. На самом деле это была горная лаборатория, в которой ежедневно проводилась научная работа. Если бы это заведение, расположенное рядом с церковью Максима Исповедника, было названо "лаборатория", то оно бы не сохранилось до нашего времени, и только статус "музей" раскрывает перед нами, потомками, историю 100-летней давности. Такова была прозорливость ученого Е.С. Федорова, поддержанная талантливым горным инженером и предпринимателем Александром Андреевичем Ауэрбахом.

Музей определял химический состав, структуру присылаемых в него образцов с рудников, проводил универсально-оптические анализы. Это позволяло делать прогнозы для директоров рудников о дальнейшем проведении горных работ. Понятно, что и 100 лет назад изыскания музея имели определенную направленность. Это добыча медной руды, золота, платины, железной руды и материалов, которые можно было бы использовать как огнеупорные. Естественно, направленность изысканий определялась практическими целями. В частности, это функционирование Богословского медеплавильного завода (ныне город Карпинск), который требовал расширения добычи более богатых медных руд, неглубоко залегающих, понижающих себестоимость выплавляемой меди.

Евграфом Степановичем Федоровым была разработана авгито-гранатовая теория залегания медных руд. То есть, обнаружив природные залежи гранатовой породы, которую ученый называл "своей любимой гранатовой породой", можно было дать прогноз о сопутствии медных руд. Это позволило открыть новые рудники.

Все образцы геологической коллекции Турьинского геологического музея имени Е.С. Федорова пронумерованы и привязаны, таким образом, к геологической карте, которая и в наше время имеет свое значение, так как позволяет отыскать на местности то место, с которого были взяты те или иные образцы. В музее хранятся десятки тысяч шлифов, пригодных для оптических исследований. Дело в том, что сделав микросрез камня и наклеив его на стекло,

можно получить возможность просмотреть этот образец под оптическим микроскопом в проходящем свете (в отличие от металлов, фольгу и тонкую проволочку из которых можно исследовать в проходящем "свете" электронного или рентгеновского пучков в электронном микроскопе или рентгеновском аппарате). Е.С. Федоровым была разработана методика, пользуясь которой можно по некоторым оптическим признакам разузнать вкрапления тех или иных кристаллов в общей каменной "матрице". Любые подобные исследования, если они проводятся, имеют поставленную перед собой определенную цель: "Что именно нужно таким образом отыскать в каменных матрицах?" Поэтому часть информации игнорируется (аналогично обстоит дело и с электронно-микроскопическими снимками с металлических фольг). Вероятно, коллекции каменных оптических шлифов Е.С. Федорова будут еще неоднократно просмотрены исследователями на предмет поиска определенных составляющих. Ведь техника и наука развиваются, подхлестывая одна другую, требуются все более разнообразные материальные ресурсы каменных недр.

Для нас, жителей современных Турьинских Рудников - города Краснотурьинска, градообразующим предприятием которого явился Богословский алюминиевый завод, живым примером являются слова геолога Н.А. Каржавина, который в свое время обнаружил окись алюминия и в железных рудах около Турьинских Рудников: "В то время, как мною проводился широкий просмотр коллекции Федоровского геологического музея для выявления новых точек бокситового оруднения в Надеждинском районе... геологом Богословского рудоуправления А. Брунштейном, весьма заинтересовавшимся моими работами по бокситам, при просмотре старых журналов Покровского рудника был встречен единственный анализ руды из отвалов в Петропавловском заводе". Данные анализа показали в то время большое содержание бокситов. Таким образом, в открытии бокситов на Северном Урале важную роль сыграл Турьинский геологический музей имени Е.С. Федорова. Большая работа, проведенная в дальнейшем Н.А. Каржавиным, и привела к открытию месторождения бокситов "Красная Шапочка". Тяжеловатые круглые глыбы красно-коричневого боксита с "Красной Шапочки" можно и сейчас подержать в руках, если посетить музей имени Е.С. Федорова. Открытие "Красной Шапочки" произошло в 1931 году, а 1932 год считают годом рождения алюминиевой промышленности бывшего СССР. В музее можно встретить образцы бокситов, совершенно не похожие на традиционные Североуральские. Эти бокситы пока не применяются из-за неблагоприятных примесей. Но в книге "Грани граната" можно встретить ссылку на работы ученых Алма-Аты. Речь идет о способе получения глинозема из бокситов, содержащих кремний и подобные ему примеси в щелочном процессе. Очень производительный способ Байера, основанный на прямой и обратной реакциях, связанных с получением и распадом растворимого алюмината натрия, может быть реализован не только с участием щелочи, но и с участием кислоты; своеобразный кислый способ Байера. Но его реализация требует наличия специального стойкого в кислотах металлургического оборудования и хитроумной современной системы анодной защиты подобного оборудования. Кроме того, будут жесткими экологические требования для кислого способа в условиях производства, приближенного к жилым кварталам. Поэтому весьма ценны методики, опубликованные учеными Алма-Аты, в которых предлагается в условиях щелочного производства глинозема при переработке кремний - содержащих бокситов осаждать примеси, мешающие нор-

мальному протеканию процессов, в виде так называемых гидрогранатов. Могут быть получены и цеолиты. Цеолиты являются алюмосиликатами, используемыми в качестве адсорбентов, ионообменников, "молекулярных сит". Гидрогранаты могут применяться, как абразивные материалы в качестве особых наждачных кругов, дисков, брусков, шкурок, паст и так далее.

Технический окисел алюминия - глинозем, Al_2O_3 , может быть переведен в такую форму, которая имеет существенно большую цену, чем привычный нам порошок "белого песка" - глинозема. Речь идет об искусственных рубиновых камнях, применяемых как в ювелирном деле, производстве механических часов, так и в квантовой электронике в качестве рабочей среды лазеров. Рубин является прозрачной разновидностью корунда, имеющего примеси трехвалентного хрома. Корунд (от санскритского слова "курувинда" - рубин) минерал подкласса простых окислов, Al_2O_3 . Кроме трехвалентного хрома в корунде могут быть примеси трехвалентного железа, а также четырехвалентного титана. В последнем случае образуются голубые или синие сапфиры - разновидности корунда. Белый или прозрачный "сапфир" используют как высокоомную качественную подложку для создания интегральных микросхем, а также для создания искусственных композиционных материалов, заливая алюминием строго ориентированные нитевидные волокна "сапфира". Производство подобных корундов происходит с участием вакуумных термических печей. Из глинозема можно изготавливать также огнеупорные кирпичи и другие фигурные изделия, отличительной особенностью которых будет являться высокое омическое электросопротивление при повышенных температурах (причем стабильное высокое электросопротивление). Применяя высокоомные высокотемпературные керамики в печах для плавки или термической обработки и в других агрегатах металлургии, можно получать иные свойства некоторых материалов. Наиболее доступным материалом, из которого может быть изготовлена керамика нового типа, является глинозем. Современные огнеупорные кирпичи, даже взятые из одной и той же партии, имеют большой разброс электросопротивления при повышенных температурах и не годятся для достижения указанных выше целей. Потребуется немало усилий, чтобы подобрать составы добавок к глинозему, позволяющих спекать частички глинозема в фигурные керамические изделия, устойчивые как механически, так и электрически, со стабильными свойствами. Чем меньше в глиноземе добавок (с другой стороны), тем выше его изоляционные электрические свойства при повышенных температурах. Поэтому нельзя забывать о способе спекания в вакууме.

После нагревов на высокоомной керамике понижается способность к старению после закалки алюминиевых сплавов. Это можно использовать для расширения ассортимента Al-сплавов, применяемых в электротехнике как проводниковые материалы. (Каждый электрик встречался в старых домах с проводкой из алюминиевых проводов, жилы которых обламываются при малейшем изгибе, так как произошло естественное старение Al-сплава). Если затрудняется (или вообще не идет) искусственное старение алюминиевых сплавов, то будет затруднено и естественное их старение. Эти данные получены для самых распространенных дюралюминов, но возможна проверка и для других типов алюминиевых сплавов.

Пока можно высказать только гипотезы о причинах аномального поведения металлов после термообработки на изоляторах. Например, появление зарядов на образцах металлов (при нагреве в вакууме) объясняют сегнетоэлектрическими аномалиями или туннельно-

флюктуационными эффектами электронов. Другое объяснение - образование стабильных протиевых пионных мезоатомов под влиянием потока материального эфира, о котором шла речь на одном из симпозиумов, называвшемся "Прикладная эфиродинамика". Материальный эфир входит в Землю с направления созвездия Дракона. Атомы водорода присутствуют практически во всех плавках металла, и присутствие водорода в металле продолжается (в микродозах) даже после глубокого вакуумного отжига с применением диффузионных паромасляных вакуумных насосов.

Фундаментальный подход к исследованиям, реализованный 100 лет назад Евграфом Степановичем Федоровым, привел в итоге к созданию нового социалистического города на Северном Урале. Ученый симпатизировал рабочему движению в городе Санкт-Петербурге, хотя по своей натуре был глубоко религиозным человеком. Он понимал, что население должно иметь материальные возможности для духовного совершенствования, определенный приемлемый материальный уровень жизни. Но с другой стороны, "... все материальное нужно только для осознания духовного...". Евграф Степанович Федоров открыл ряд законов кристаллографии. Так, например, симметрия пятого порядка металлических кристаллов запрещена законами кристаллографии. Но не столь давно (15 лет назад) мы стали свидетелями открытия с помощью электронографа симметрии пятого порядка в некоторых алюминиевых сплавах, находящихся в так называемом состоянии "металлического стекла". Именно установление в свое время законов кристаллографии позволило дифференцировать это явление (симметрия пятого порядка наблюдается в биологических структурах и запрещена в кристаллах).

Все-таки трудно не признать заслуги Евграфа Степановича Федорова перед нами - потомками, поэтому хорошо было бы, если краснотурьинцы создали бы памятник этому великому ученому, ведь он так много для всех сделал, в особенности для нас - краснотурьинцев.

*Старший преподаватель кафедры металловедения
ОТФ УГТУ (УПИ) Г. НИКОНОВ.*

Никонов, Г. Материальное наследие Е. С. Федорова, металлургия и город Краснотурьинск / Г. Никонов // Алуминщик. – 1997. – 11 апр. (№15).