Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института, том. XXXII, вып. 3, 1956 г.

КОНСТАНТИН ФЕДОРОВИЧ БЕЛОГЛАЗОВ

(1887 — 1951)

Заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, профессор Ленинградского горного института К. Ф. Белоглазов родился 13 ноября 1887 г. в г. Камышине Саратовской губ., в семье служащего.

Реальное училище он окончил в г. Пензе, а затем поступил в Петербургский горный институт. Здесь и началась научная работа будущего ученого. Еще в студенческие годы (1911 г.) он разрабатывал методику количественного химического анализа. Его дипломная работа — «Диаграмма плавкости и микроструктура сплавов меди с сурьмой» была удостоена премии К. И. Лисенко и частями опубликована. Решением Совета института К. Ф. Белоглазов был оставлен при Институте ассистентом академика Н. С. Курнакова на кафедре аналитической химии.

В 1926 г. он начал читать новый, введенный им курс физико-химических основ обогащения. В 1927 г. он был утвержден в должности профессора физической химии и химии золотого дела. С 1941 г. до конца своей жизни К. Ф. Белоглазов заведывал кафедрой общей и физической химии Ленинградского горного института.

Блестящий педагог и лектор, горячий энтузиаст, беззаветно преданный своему делу, он покорял аудиторию исключительной эрудицией, воспитывал у слушателей любовь к науке, способность широко и критически мыслить.

Начиная с 1934 г., К. Ф. Белоглазов являлся постоянным сотрудником группы металлургии Горного института, где под его руководством выполнен ряд работ по заданиям промышленности. За комплекс работ по проблеме использования сульфидных медно-никелевых руд он удостоен Сталинской премии первой степени по разделу науки.

Одновременно с педагогической и научно-исследовательской работой в Горном институте К. Ф. Белоглазов принимал деятельное участие в работе других научно-исследовательских учреждений Ленинграда — в институте физико-химического анализа АН СССР (1916—1919 гг.; 1921—1926 гг.), Механобре (1922—1947 гг.), Центральном научно-исследовательском геологоразведочном институте (1928—1934 гг.) и др. Ученый широкого профиля, знаток минералогии и минерального сырья, общей и физической химии, обогащения и металлургии, он неутомимо трудился сам и руководил разнообразными изысканиями в этих научно-исследовательских учреждениях. Особенно много труда было вложено К. Ф. Белоглазовым в работы института Механобр, одним из основателей которого он являлся и где в течение шести лет он был техническим директором.

Научное творчество К. Ф. Белоглазова было направлено на разрешение крупнейших проблем народного хозяйства. Так, наиболее характерными его трудами являются следующие: физико-химический анализ, хи-

мическая технология и химический анализ, количественный химико-минералогический анализ и физическая химия процессов обогащения полезных ископаемых.

В области физико-химического анализа К. Ф. Белоглазову как достойному продолжателю школы Н. С. Курнакова принадлежит заслуга широкого перенесения идей и методов исследования с чистых систем на системы технические.

Работая в Институте физико-химического анализа, он изучал соликамские соляные растворы и отыскивал в них калийные соли. Н. С. Курнаковым и К. Ф. Белоглазовым было установлено впервые в Советском Союзе наличие калиевого минерала в Соликамских месторождениях. В связи с этим К. Ф. Белоглазов изучал процессы сгущения раствора, причем ему удалось не только получить концентрированные растворы хлористого калия, но и обнаружить в них присутствие иода. Эти работы привели его к открытию особых свойств диаграммы Шрейнемакерса, использование которых позволило целесообразно направлять процесс сгущения растворов. Результаты эти имеют не только прикладное, но и общенаучное значение.

Исследованиями условий разделительных плавок К. Ф. Белоглазов увязал воедино теорию и практику нового для нас в свое время, исключительно важного процесса разделения медно-никелевых файнштейнов, вскрыл научную сущность этого процесса, вооружил производственников глубоким пониманием процесса, позволяющим сознательно осуществлять и регулировать его.

Этими исследованиями К. Ф. Белоглазов создал базу для быстрого и безболезненного промышленного освоения процесса, которое в 1939 г. успешно завершилось получением первого никеля из медно-никелевых руд Монча-Тундры.

Много труда К. Ф. Белоглазов вложил в разрешение задач химической технологии. По заданию Комиссии военно-технической помощи (1916 г.) им был разработан простой метод получения четыреххлористого титана из ильменита. Полупромышленная проверка этого способа дала вполне хорошие результаты

Занимаясь гидрометаллургическим извлечением меди из пермских песчаников, он установил условия образования прочного коллоидного осадка сульфата натрия, практически приостанавливающего реакцию взаимодействия известняка и серной кислоты. Это позволило осуществлять процесс при пониженном расходе растворителя. Работа была завершена выводом уравнения скорости гетерогенной реакции при ограниченной поверхности твердой фазы и ограниченном количестве растворителя.

К. Ф. Белоглазов впервые (1922 г.) обратил внимание на необходимость исследования внутренней золы органогенов и нахождение в ней редких элементов, в частности ванадия. Так, ванадий был обнаружен в золе ряда нефтей и битумов. Впоследствии он руководил разработкой способов получения металлов: ванадия из шлаков, молибдена из бедных концентратов и полупродуктов, кобальта из бессемеровских шлаков и пр. Многие новые технологические методы получения редких металлов, созданию которых чрезвычайно способствовал К. Ф. Белоглазов, получили заводское осуществление.

Работы по исследованию многообразных видов минерального сырья и созданию технологических процессов часто требовали специальных, совершенно новых приемов химического анализа. И к этой области К. Ф. Белоглазов подошел творчески.

Среди многочисленных предложений К. Ф. Белоглазова по аналитической химии были: способ определения малых количеств кадмия, определение оливина в основных и ультраосновных породах, определение платиноидов в хвостах обогащения и шлаках, оригинальная методика определения малых количеств мышьяка в железных рудах.

К. Ф. Белоглазовым создана новая научная дисциплина — количественный химико-минералогический анализ минерального сырья, позволяющая, исходя из глубокого познания каждого данного вида сырья, намечать рациональные пути его передела и предопределять возможные показатели разделения.

Еще в 1921 г. К. Ф. Белоглазов впервые в мире приступил к изучению вещественного состава минерального сырья для оценки его как объекта обогащения и технологического передела.

В итоге большой и многолетней работы был предложен ряд оригинальных методик исследований различных полезных ископаемых. Так, в 1923 г. для каменных углей К. Ф. Белоглазов разработал метод оценки состава внутренней органической золы и метод определения пиритной серы и серы органической, что дает возможность прогноза результатов обогащения углей различных месторождений. Для сульфидных медных руд (1924—1925 гг.) разработан метод, позволяющий устанавливать наличие тесной связи (типа твердых растворов) между сульфидами меди и пиритом и определять величину неизбежных потерь меди в пиритных хвостах.

Оригинальной методикой — обработкой кислым раствором сульфита натрия — К. Ф. Белоглазов нашел (1926 г.) пути определения открытой поверхности халькопирита. Эта реакция неопровержимо свидетельствует о возможности перехода халькопирита в простые сульфиды меди не только в процессе окисления, как это признано в геохимической литературе, но и в процессе восстановления. Практически эта реакция может быть использована для депрессии халькопирита, например при отделении молибденита. Для окисленных медных руд К. Ф. Белоглазов установил (1936—1937 гг.) методику количественной оценки распределения меди между свободными зернами карбонатов и высокодисперсными включениями карбонатов в силикатах, а также между силикатными соединениями меди и первичными сульфидами. Это дало возможность устанавливать содержание меди, поддающейся извлечению современными методами флотации руд.

Своеобразная методика рационального анализа предложена К. Ф. Белоглазовым для оценки состава свинцово-цинковых руд, в частности для установления содержания изоморфной примеси железа в цинковой обманке (1922 г.), что позволяет предугадывать предельно возможное содержание цинка в цинковых концентратах. Для окисленных свинцовых руд установлена возможность количественного определения карбонатов свинца и не извлекаемых флотацией силикатов свинца (1928 г.). Для серных руд определена методика оценки сырья как объекта обогащения (1930 г.), для никелевых руд — метод прямого определения содержания силикатного никеля (1935 г.).

Работами К. Ф. Белоглазова и его учеников изучено сырье колчеданных месторождений Урала, месторождений Коунрада, Джезказгана, Агарака, Монче-Тундры, Норильска, Садона, Салаира, Тихвина, Тырны-Ауза, Джиды, Хапчеранги, Онона и многих других рудных месторождений, а также угли подмосковные, боровичские, кизеловские и др.

Количественный химико-минералогический анализ в сочетании с другими методами исследований позволяет установить особенности строения

минерального сырья, наметить рациональную комбинацию процессов обогащения, дать прогноз перспектив и теоретически возможных показателей передела, правильно организовать контроль работы предприятия.

Труды К. Ф. Белоглазова, посвященные исследованию рудного сырья, как правило, охватывают широкий комплекс вопросов. Так, например, при изучении медно-никелевых руд исследовались: минералогический состав, распределение по минеральным составляющим и особенности химического состава основных рудных минералов, характер включения сульфидов и их взаимосвязь, закономерность количественного соотношения основных металлов в рудах различных месторождений, наличие платиноидов, морфология минералов платиновой группы, приуроченность платиноидов к минеральным компонентам и т. д.

Под руководством К. Ф. Белоглазова в ЦНИГРИ был осуществлен ряд чрезвычайно интересно задуманных исследований по геохимии золота, платины, мышьяка, молибдена, по исследованию глиноземного сырья, изучению руд Курской магнитной аномалии и т. д.

Труды К. Ф. Белоглазова в области химико-минералогического исследования полезных ископаемых имеют первостепенное научное и практическое значение.

К. Ф. Белоглазов — пионер изучения флотационного процесса в Советском Союзе. Работая в Институте Механобр с момента его организации, он еще в 1922 г. впервые предложил видоизмененный метод фильм-процесса (с применением реагентов) для обогащения углей. Несколько позднее детально обследовал процесс масляной флотации и установил границы его применимости. Наконец, начиная с 1925 г., он переключил свое внимание на процесс пенной флотации и посвятил много труда познанию его физико-химической сущности.

Под руководством К. Ф. Белоглазова выполнена большая работа в Горном институте по изучению процессов сульфидизации и ксантатизации природных карбонатов меди (1936—1937 гг.).

Особое значение имела оригинально задуманная и осуществленная в 1933—1935 гг. работа по флотации простых веществ — электрографита и серы, впервые в полной мере установившая все значение кинетики процесса, без учета которой невозможна правильная оценка рецептуры и условий флотации. Эта работа определила дальнейшее направление исканий К. Ф. Белоглазова и завершилась монографией «Закономерности флотационного процесса» (1944 г.).

В этой основной своей работе по теории флотации К. Ф. Белоглазов выдвинул и детально обосновал новую оригинальную теорию, базирующуюся на таких фундаментальных законах природы, как закон действующих масс и второе начало термодинамики.

Труды К. Ф. Белоглазова впервые установили математическую связь между всеми основными факторами, определяющими процесс флотации. Применив теорию вероятности к подсчету числа микрособытий, слагающих современный флотационный процесс, он в общем виде вывел уравнение скорости флотации, установил математическую зависимость между прочностью прикрепления частиц к газовым пузырькам, концентрацией коллектора и его физико-химическими константами. Он выразил флотационную активность различных реагентов как функцию физико-химических параметров реагента, его концентрации и свойств поверхностей минеральных частиц, установил наличие критической концентрации коллектора и выразил математически значение максимума флотоактивности.

Эти положения не исчерпывают многообразных выводов основного труда К. Ф. Белоглазова. Так, им была установлена зависимость извлечения от дисперсионной характеристики минерала, показана возможность предвычисления результатов опытов флотации при вариации плотности пульпы и т. д. При этом особенно важно, что все выводы поддаются экспериментальной проверке и полностью согласуются с данными опытов.

К. Ф. Белоглазов был неразрывными узами связан с отечественной промышленностью. Его труды послужили базой для создания и развития ряда важнейших отраслей народного хозяйства. Его теоретические изыскания получали промышленное воплощение на таких предприятиях, как Балхашский медеплавильный завод, Комбинат Североникель, Норильский комбинат, Кировская, Красноуральская и Риддерская обогатительные фабрики и т. д.

Советское Правительство высоко оценило деятельность К. Ф. Белоглазова, наградив его орденом Ленина, орденом Знак Почета и медалями.

За время своей плодотворной педагогической и научной деятельности К. Ф. Белоглазов объединил вокруг себя большой коллектив научных работников в области минеральной химии, обогащения полезных ископаемых и металлургии цветных, редких и благородных металлов. Его ученики и соратники работают в Ленинградском горном институте, институте Механобр, ВСЕГЕИ и на многочисленных обогатительных фабриках и заводах цветной металлургии. Они продолжают и развивают дело, начатое К. Ф. Белоглазовым.

ПЕРЕЧЕНЬ ТРУДОВ К. Ф. БЕЛОГЛАЗОВА

I. Количественный химико-минералогический анализ рудного сырья

1. Исследование состава и свойств трепела из месторождений района Инзы. Рукопись. Фонды института Механобр, 1920.
2. Изоморфная примесь железа в садонской цинковой обманке. Рукопись. Фонды института Механобр, 1921.
3. Исследование пределов обогатимости некоторых проб боровичских и подмосковных углей. Рукопись. Фонды института Механобр, 1922.
4. Распределение серы в продуктах разделения пробы щербаковского угля в тяжелых жидкостях. Рукопись. Фонды института Механобр, 1923.
5. Форма серы в углях Кизеловского района. Доклад на первом Горнотехническом съезде в Москве. Фонды института Механобр, 1924.
6. Характеристика включения золота в сульфидах. Совместно с Е. С. Усатой. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1934.
7. Рациональный анализ образцов медно-никелевых руд. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1934—1935.
8. Химико-минералогическое исследование образцов сульфидных руд. Совместно с Е. В. Искюль и М. В. Фрейде. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1936.
9. Химико-минералогический анализ окисленных медных руд и продуктов промышленной флотации этих руд. Совместно с Г. А. Осолодковым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1937
10. Форма нахождения платины в сульфидных рудах. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1938.
11. Минералы платиноидов в медно-никелевых рудах. Совместно с Е. В. Искюль. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1939.
12. Химическое и химико-минералогическое исследование образцов сульфидных руд. Совместно с Е. В. Искюль, Л. А. Кричевским и М. В. Фрейде. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1939.
13. Распределение кобальта, платины и палладия при обогащении сульфидных руд. Совместно с Л. А. Кричевским, А. Б. Логиновым, Г. М. Поповым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1939.

II. Обогащение полезных ископаемых

14. Флотационный метод обогащения углей. Доклад техническому обществу. Фонды Ленинградского горного института, 1923.
    Метод опробования редковкрапленных руд. Доклад Геологическому Комитету. Фонды Ленинградского горного института, 1925.
16. Зависимость результатов обогащения богомоловской руды от состава. Рукопись. Фонды института Механобр, 1925—1926.
    Влияние размера включений драгоценных металлов в руде на погрешность пробы. Доклад Особой Комиссии Геологического Комитета. Фонды Ленинградского горного института, 1927.
18. Оценка результатов обогащения турланской свинцовой руды. Рукопись. Фонды института Механобр, 1927
19. Погрешность метода опробования ононской оловянной руды. Доклад Геологическому Комитету. Фонды Ленинградского горного института, 1927.
20. Наивыгоднейший (технически) состав концентратов, получаемых при обогащении медно-цинковых руд Урала. Совместно с И. И. Красильниковым и В. Н. Никифоровым. Рукопись. Фонды института Механобр, 1931.
21. Адсорбция углекислоты минералами из раствора (забытое объяснение процесса флотации). Совместно с Б. Б. Шнеером. Доклад научно-технической секции Механобра. Фонды института Механобр, 1932.
22. Опыты флотации графита коллоидами и трудно растворимыми веществами. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1934.
23. Кинетика флотационного процесса. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института. 1934.
24. Влияние щелочности пульпы на процесс флотации апатита. Совместно с Г. А. Ососолодковым. Записки Ленинградского горного института, 1935, т. IX, вып. 1.
    Исследование процесса сульфидизации карбонатов меди. Совместно с Г. А. Ососолодковым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1936.
26. Флотация и депрессия типичных никельсодержащих минералов и пустых пород Заимандровских месторождений. Совместно с Н. В. Зашихиным. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1936.
27. Флотация пирротина Монче-Тундры. Совместно с Н. В. Зашихиным. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1936.
28. Исследование взаимодействия ксантогенатов с карбонатами меди. Совместно с Г. А. Ососолодковым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1937.
29. Кинетика процесса флотации. Цветные металлы, 1939, № 9.
30. Метод оценки работы флотационных машин. По поводу статьи Грюндера и Кадура. Горняцкая Правда, 1940, № 10.
31. Некоторые закономерности простейших случаев флотации. Горняцкая Правда, 1940, № 36.
32. Кинетика флотационного процесса и селективность его. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1940.
33. Исследование обогатимости медно-никелевой руды. Совместно с Л. А. Кричевским. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1940.
34. Опыты флотационного обогащения никелевых шламов. Совместно с Г. В. Иллювиевой. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1941.
35. Расчет показателей селективной флотации биметаллической руды. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1943.
36. Закономерности флотационного процесса. Металлургиздат, 1947.
37. Уравнение Этвёша (о специфике свободной поверхностной энергии жидкости). Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1948.
38. Уравнение свободной поверхностной энергии бинарных растворов при отсутствии адсорбции. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1950.

III. Металлургия и химическая технология

39. Диаграмма плавкости и микроструктура сплавов меди с сурьмой. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1914.
40. Новый минеральный вид с Новой Земли. Доклад Минералогическому музею АН СССР и Федоровскому институту. Фонды Ленинградского горного института. 1923.
41. Одно из свойств диаграммы Вант-Гоффа. Изд. Института физико-химического анализа, 1924, т. II, вып. 2.
42. Анализ сильвинита из Соликамска. Изд. Академии наук, 1916.
43. Опыты испарения соляных растворов Соликамска и Усть-Боровой для получения калиевых солей. Изд. Института физико-химического анализа, 1924, т. II, вып. 2.

44. Ванадий в золе углей и битумов девона. Доклад Геологическому Комитету. Фонды Ленинградского горного института, 1925.
45. Метод получения четыреххлористого титана из ильменита. Материалы КЕПС. 1926.
46. Адсорбция паров воды и органических веществ глинами, как метод оценки пластичности. Рукопись. Фонды ВСЕГЕИ, 1928.
47 Реакция взаимодействия халькопирита с сернистой кислотой. Рукопись. Фонды института Механобр, 1930.
48. Кинетика процесса растворения кальцита в разбавленной серной кислоте. Совместно с Н. П. Асеевым и Н. С. Грейвером. Цветные металлы, 1930, № 2.
49. Опыт синтеза дисульфида железа. Совместно с Р. В. Юдкевич. Рукопись. Фонды ВСЕГЕИ, 1937.
50. Состав сосуществующих боттомов и топов. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1935.
51. Итоги исследовательских работ по переделу медно-никелевых руд. Совместно с Н. С. Грейвером. Отчетные доклады на конференции в г. Кировске. Фонды Ленинградского горного института, 1935.
52. Научно-экспериментальная база комплексного использования медно-никелевых руд. Совместно с Н. П. Асеевым, Н. С. Грейвером, М. В. Иолко и П. П. Порфировым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1935—1936.
53. Микроструктура боттомов. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института. 1936.
54. Исследование области расслаивания в тройной системе — сульфиды никеля, меди и натрия. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института. 1936.
55. Метод определения малых количеств мышьяка в железных рудах. Совместно с С. П. Бояршиновой. Материалы ЦНИГРИ. Геохимия, 1937, № 2.
56. Итоги трудов исследователей и практики заводской работы. Совместно с Н. С. Грейвером. Доклад на конференции в Мончегорске. Фонды Ленинградского горного института, 1939.
57 Исследование семинтационной характеристики электролизных шламов. Совместно с Л. А. Кричевским, П. В. Фалеевым и др. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1941.
58. Полупромышленные опыты классификации шламов. Совместно с Л А. Кричевским, П. В. Фалеевым и В. К. Белоглазовым. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1941.
59. Обобщение опыта работы промышленной шламовой установки. Совместно с Н. С. Грейвером и др. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1945.
60. Новый метод извлечения платиноидов из шламов электролиза никеля. Совместно с Н. С. Грейвером, Л. А. Кричевским, П. В. Фалеевым, С. М. Болотиной и др. Рукопись. Фонды Ленинградского горного института, 1946.