

Скублов Г.Т.

Об использовании методов корреляционного и факторного анализов при обработке микрозондовых данных по сферам Гатчинского СУПЕР-гейзера.

ПРЕДИСЛОВИЕ. Мы продолжаем публикацию результатов предварительного изучения **ГАТЧИНСКИХ ГЕЙЗЕРОВ**, находящихся в 5-6 км к западу от железнодорожной станции **ГАТЧИНА-Балтийская**, в непосредственной близости от деревни **КОРПИКОВО** и от **САДОВОДСТВА**, расположенного в 1-2 км от этой деревни (Рис.1 = по данным работы «Атлас – Юго-запад Ленинградской области, масштаб 1:100000. Издание 2003 г. См. стр.23».

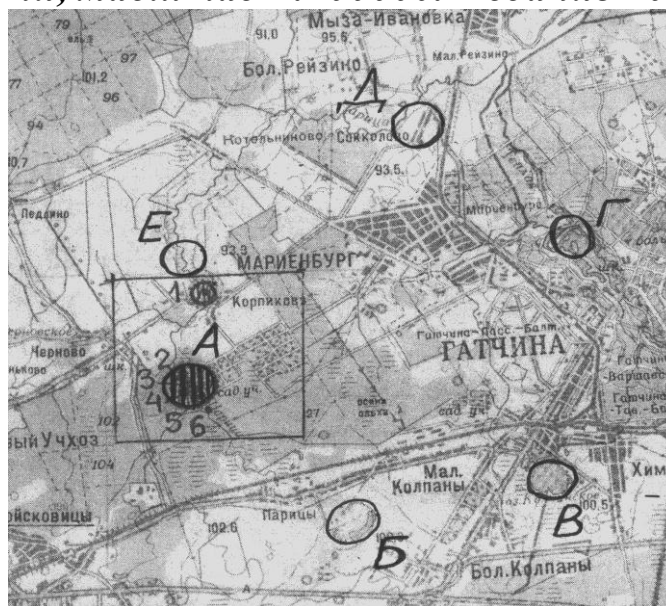


Схема размещения объектов ГАТЧИНСКОЙ кольцевой морфоструктуры.

Составили Н.В.Скублова и Г.Т.Скублов, 2016 г.

Приведены номера гейзеров (1-6) и пунктов морфоструктуры (А-Б-В-Г-Д-Е).**Стр.1**

В первой статье «Скублов Г. Т., Скублова Н.В. Геолого-географический очерк Гатчинских гейзеров и Гатчинской кольцевой морфоструктуры» (<http://www.hodka.net/skub/DOC320.pdf>) сделан вывод, что «Гатчинские гейзеры – голоценовый гидровулкан, перспективный для обнаружения нового типа эндогенного оруденения». Наибольший интерес представляют Дегазационная трубка имени В.Кузьменко с поперечником около 750 м, а первоочередным объектом – СУПЕР-гейзер, в рыхлых отложениях которого обнаружены многочисленные микросферулы, обломки природных шлаков, стекол и др.

Во второй статье «Скублов Г.Т. О подготовке шайб для микрозондового изучения Супер-гейзера (статья-2)» (http://www.hodka.net/skub/2_2016.pdf) обсуждаются принципы и методика отбора зерен для микрозонда, подробно охарактеризованы вопросы диагностики минералов и зёрен из рыхлых отложений, приводятся многочисленные фотографии. Далее дается описание 12 типов зёрен и более 40 их разновидностей. В заключение сделаны выводы =

1. Впервые для СЗ-РФ КАБИНЕТНЫМ путем «на кончике пера» открыта ГАТЧИНСКАЯ кольцевая морфоструктура голоценового возраста, установлена связь её с напорным эндогенным ГИДРО-ВУЛКАНОМ, который устанавливается по выходам так называемых ГАТЧИНСКИХ ГЕЙЗЕРОВ, выявлена крупная ДЕГАЗАЦИОННАЯ ТРУБКА имени В.Кузьменко с поперечником около 750 м, которая рассматривается как УНИКАЛЬНЫЙ объект для поисков нетрадиционных типов полезных ископаемых.
2. Впервые для наиболее интересного СУПЕР-ГЕЙЗЕРА разработана методика пробоподготовки для последующего МИКРОЗОНДОВОГО анализа. Эта методика учитывает исключительную сложность изучаемого объекта, наличие более 10 типов пород различного происхождения, которые включают более 40 их разновидностей. Данная методика жестко ориентирована на гранулометрические параметры зерен (5 вариантов) и степень их магнитности (5 вариантов). Для всех 25 вариантов нами отобраны все типы и разновидности зерен, что позволит в дальнейшем с помощью микрозонда получать надежную минералого-геохимическую информацию.
3. Если высказанное нами ранее (<http://www.hodka.net/skub/DOC320.pdf>) предположение о возможной генетической модели для участка ГАТЧИНСКИЕ ГЕЙЗЕРЫ подтвердится, то это откроет новые направления прогнозно-металлогенических исследований на Русской платформе. Напомним (цитирую) = для ведущих химических элементов изученного участка можно предложить такой ряд глубинности: **Ni - Fe – Cr – Pb – S – Cu – Al – Si**».

В публикуемой ниже **третьей** статье «Скублов Г.Т. Об использовании методов корреляционного и факторного анализов при обработке микрозондовых данных по сферам Гатчинского СУПЕР-гейзера» на примере 23 микрозондовых анализов 8 микросферул размером около 80 меш (0,3 мм), из сильно магнитной фракции, обсуждаются вопросы их классификации, базирующиеся на идеях корреляционного и факторного анализов. Статья содержит следующие разделы:

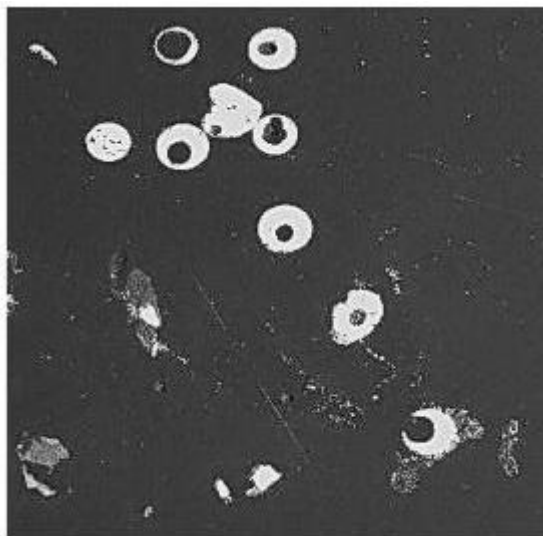
1. Введение. Постановка задачи.....	стр. 3
2. Используемые данные микрозондового анализа.....	стр.4-7
3. Корреляционный анализ и метод ветвящихся связей.....	стр.8-9
4. О геохимических типах сферул из Гатчинского СУПЕР-гейзера (по данным метода главных компонентов факторного анализа).....	стр.10
5. Обсуждение результатов и построение модели.....	стр.11
6. Заключение.....	стр. 11

1. Введение. Постановка задачи. Автор статьи в своих работах по Киришскому, Тунгусскому и Челябинскому феноменам, базирующихся на нескольких тысячах микрозондовых анализов, пришел к выводу, что при использовании многочисленных методов классификации аналитических данных на начальных этапах исследований следует уделять ОСОБОЕ внимание методам корреляционного и факторного анализов, которые учитывают не только уровни содержания химических элементов, но и структуру связей между ними. Это тем более важно, когда исследователь начинает изучать нестандартные природные объекты и ограничен рамками аналитических возможностей.

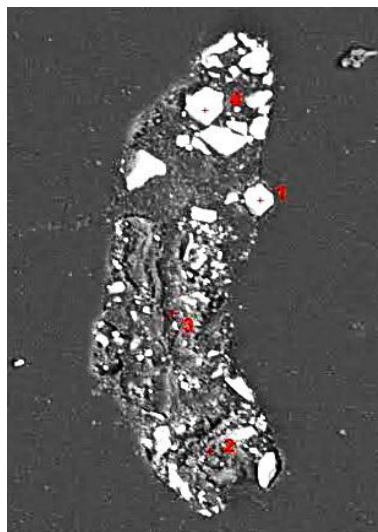
Излагаемые ниже методические разработки можно рассматривать как продолжение наших ранее опубликованных работ, среди которых наиболее известной является монография М.Д.Белонина и др. «Факторный анализ в геологии» = (<http://www.twirpx.com/file/1106363/>).

Стр. 3

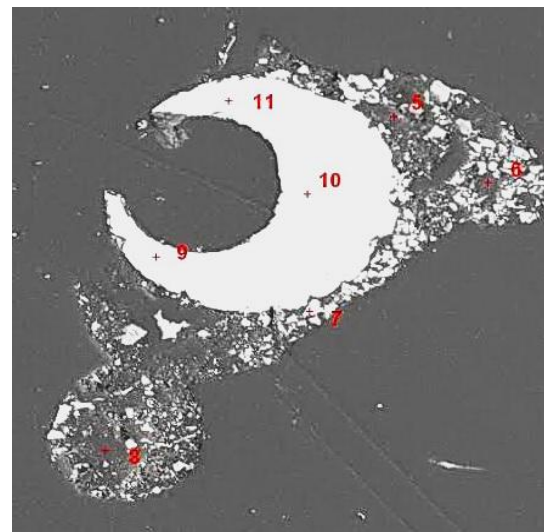
2. Используемые данные микрозондового анализа. Ниже приводятся микрозондовые фотографии 48 точек для зёрен сильно магнитной фракции из Гатчинского СУПЕР-гейзера (Фиг 1).



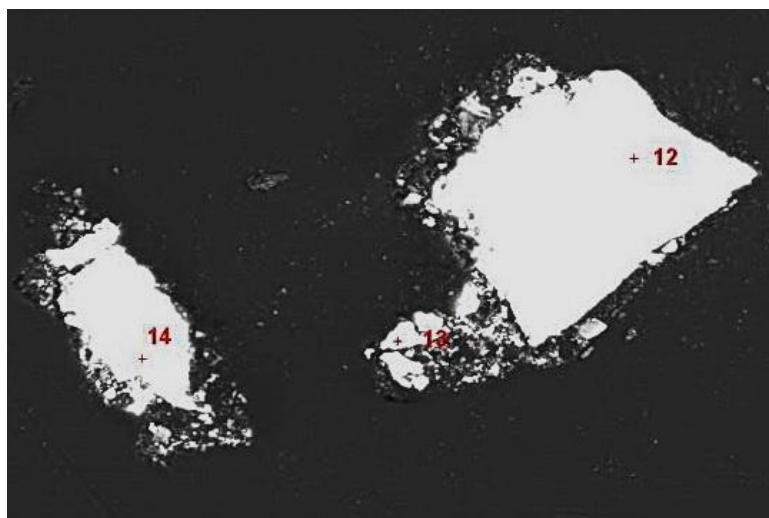
ОБЗОР



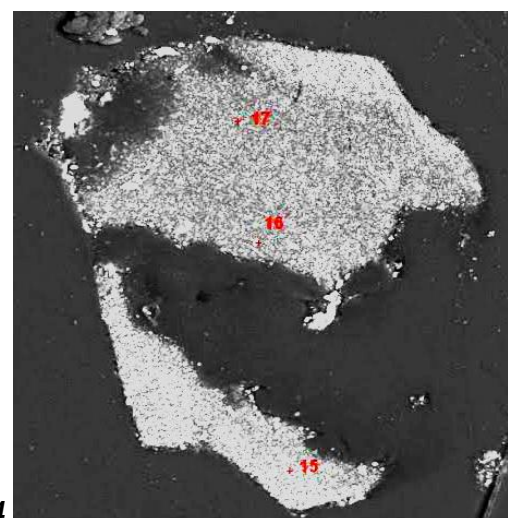
1-4



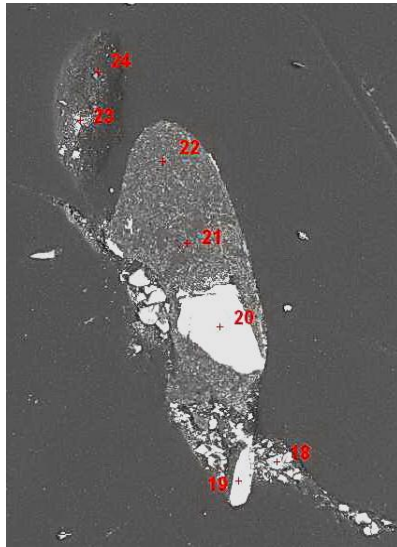
5-11



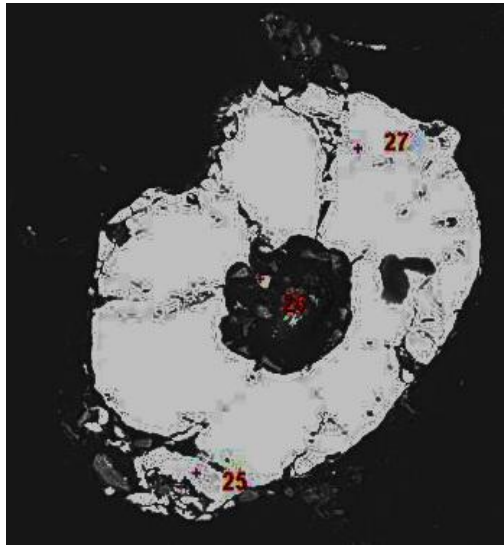
12-14



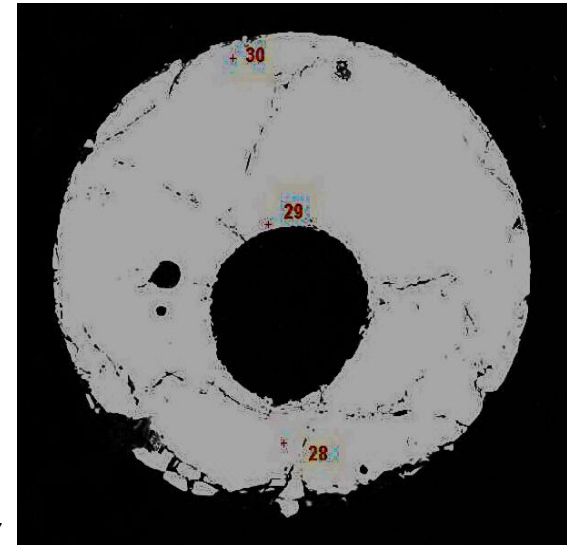
15-17..... Стр.4



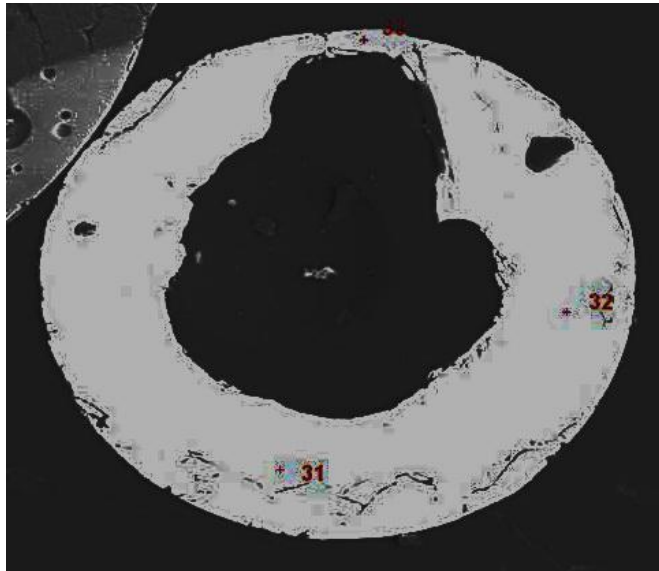
18-24



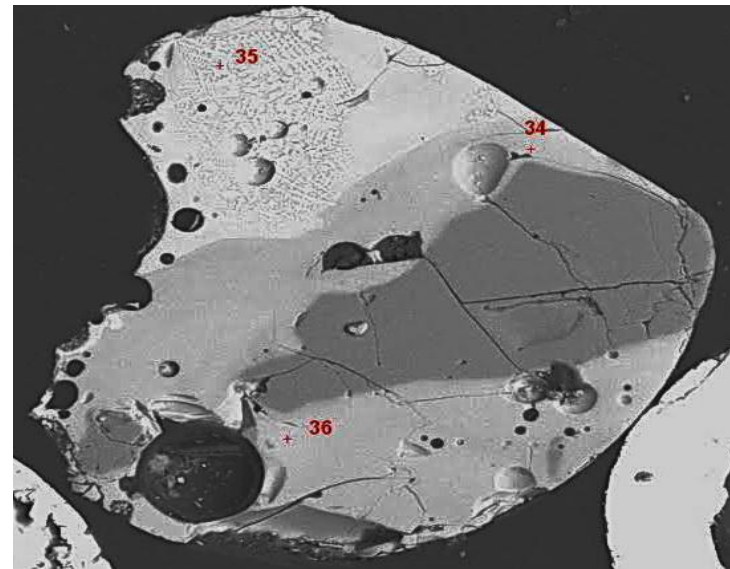
25-27



28-30

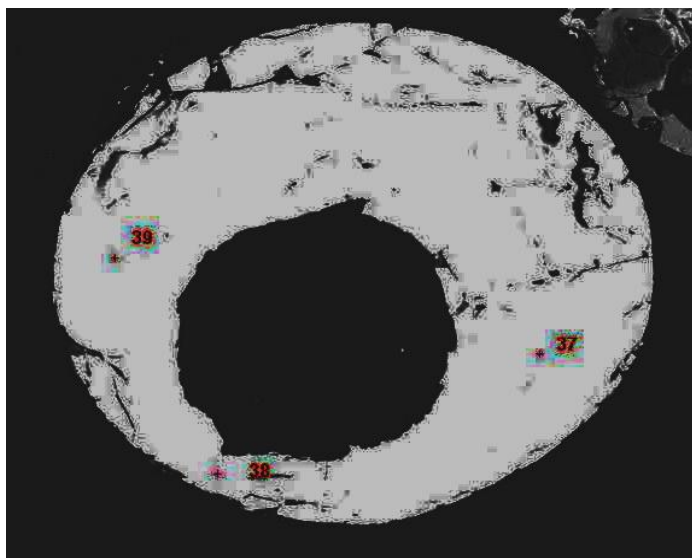


31-33

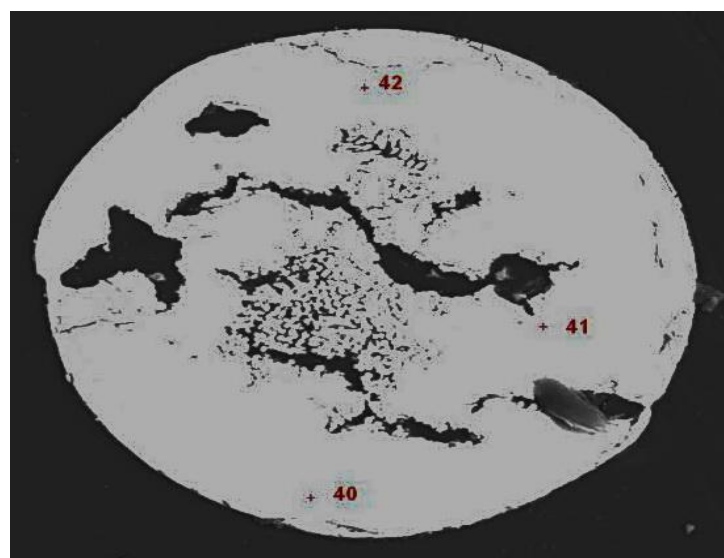


34-36

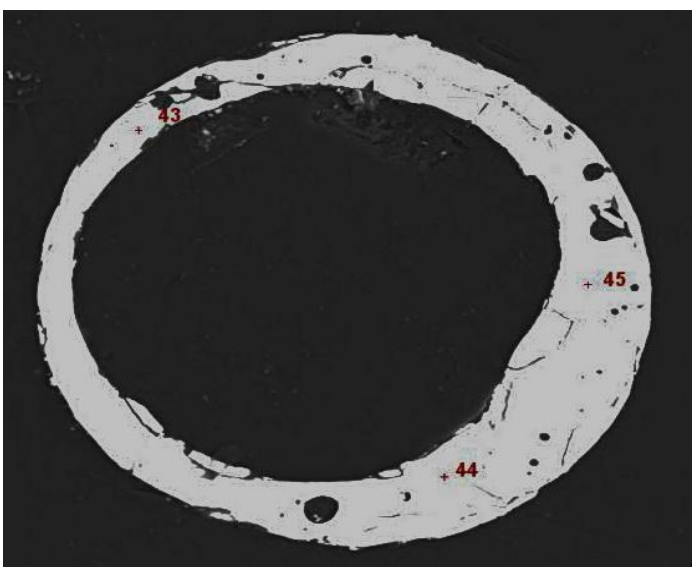
Cmp. 5



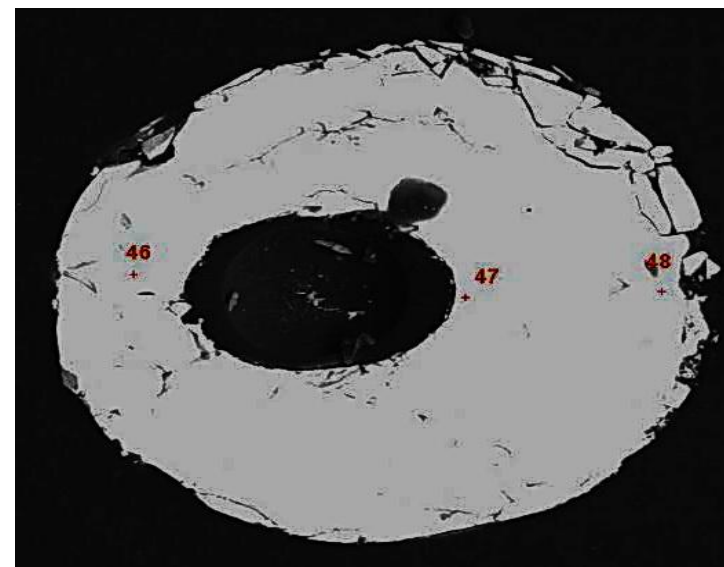
37-39



40-42



43-45



46-48

Cmp. 6

Таблица 1. Результаты микрозондового анализа сферул
из рыхлых отложений Гатчинского СУПЕР-гейзера

<i>Лист 1</i>										
1 Ном- ПП	2 номер--ан- ализа	3 C	4 O	5 Fe	6 Si	7 Al	8 Ca	9 Ti	10 Cr	11 Mn
1	9	2501	5244	2155	1	1	1	99	1	1
2	10	2350	5399	2127	13	1	1	112	1	1
3	11	2484	5232	2247	13	1	1	24	1	1
4	25	1990	4503	3440	1	33	17	1	1	17
5	27	2027	4903	3054	1	1	1	1	1	16
6	28	1531	5036	3433	1	1	1	1	1	1
7	29	2537	5072	2339	1	1	1	53	1	1
8	30	2436	5396	2153	1	1	1	16	1	1
9	31	1005	5364	3477	108	1	1	1	1	47
10	32	1063	4897	3971	1	1	1	1	14	54
11	33	1078	5482	3192	201	1	1	1	1	48
12	37	1143	5386	3471	1	1	1	1	1	1
13	38	1295	5225	3460	1	1	1	1	1	20
14	39	1097	5369	3507	1	1	1	1	1	27
15	40	2345	5391	2236	1	1	1	27	1	1
16	41	2465	5354	2171	1	1	1	10	1	1
17	42	2293	5506	2157	1	1	1	44	1	1
18	43	1052	5368	3563	1	1	1	1	1	17
19	44	983	5341	3661	1	1	1	1	1	15
20	45	939	5443	3473	145	1	1	1	1	1
21	46	1131	5401	3441	1	27	1	1	1	1
22	47	1247	5387	3367	1	1	1	1	1	1
23	48	1427	5103	3469	1	1	1	1	1	1

Содержания элементов даны в атомных процентах. Для удобства работы они увеличены в 100 раз.
Пустые клеточки заполнены цифрой (1), что соответствует 0,01 %.

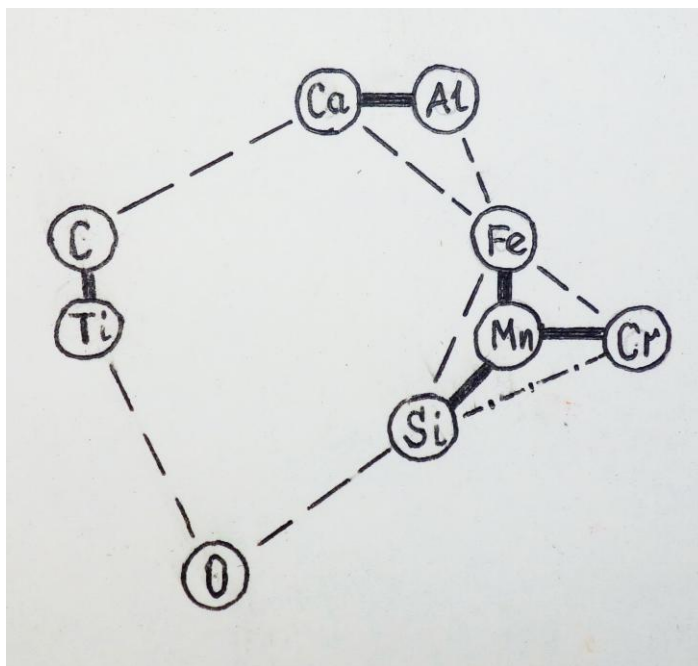
Стр. 7

3. Корреляционный анализ и метод ветвящихся связей.

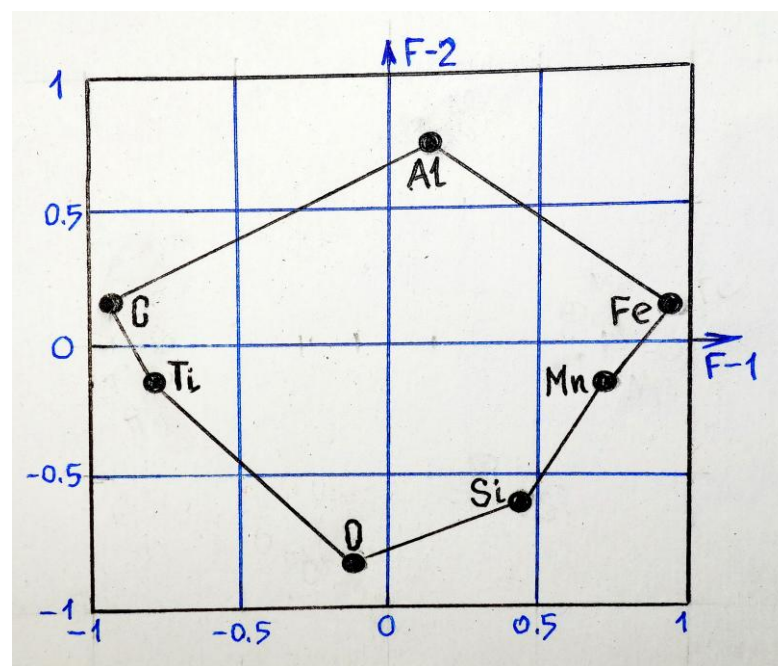
Таблица 2. Результаты корреляционного и факторного анализов .

Лист1														
1 ХЭ	2 Средн.	3 Станд.	4 C	5 O	6 Fe	7 Si	8 Al	9 Ca	10 Ti	11 Cr	12 Mn	13 Fac-1	14 Fac-2	15 Fac-3
C	1670,39	628,98	1,00	-0,14	-0,92	-0,38	-0,03	0,11	0,65	-0,21	-0,52	0,85	0,35	-0,21
O	5252,26	237,72	-0,14	1,00	-0,25	0,31	-0,46	-0,69	0,14	-0,33	-0,16	0,29	-0,81	0,32
Fe	3024,52	638,67	-0,92	-0,25	1,00	0,17	0,20	0,14	-0,72	0,32	0,52	-0,93	-0,02	0,09
Si	21,65	53,37	-0,38	0,31	0,17	1,00	-0,12	-0,08	-0,17	-0,08	0,46	-0,34	-0,47	0,32
Al	3,52	8,40	-0,03	-0,46	0,20	-0,12	1,00	0,76	-0,16	-0,07	-0,04	-0,25	0,78	0,36
Ca	1,70	3,34	0,11	-0,69	0,14	-0,08	0,76	1,00	-0,11	-0,05	0,06	-0,23	0,87	0,20
Ti	17,39	31,49	0,65	0,14	-0,72	-0,17	-0,16	-0,11	1,00	-0,11	-0,35	0,76	0,03	-0,27
Cr	1,57	2,71	-0,21	-0,33	0,32	-0,08	-0,07	-0,05	-0,11	1,00	0,54	-0,45	0,02	-0,82
Mn	11,96	16,98	-0,52	-0,16	0,52	0,46	-0,04	0,06	-0,35	0,54	1,00	-0,74	-0,18	-0,34
Expl.Var												3,23	2,39	1,29
Prp.Totl												0,36	0,27	0,14
C	1670,39	628,98	1,00	-0,14	-0,92	-0,38	-0,03		0,65		-0,52	-0,92	0,17	0,25
O	5252,26	237,72	-0,14	1,00	-0,25	0,31	-0,46		0,14		-0,16	-0,13	-0,84	-0,34
Fe	3024,52	638,67	-0,92	-0,25	1,00	0,17	0,20		-0,72		0,52	0,93	0,19	-0,20
Si	21,65	53,37	-0,38	0,31	0,17	1,00	-0,12		-0,17		0,46	0,44	-0,60	0,49
Al	3,52	8,40	-0,03	-0,46	0,20	-0,12	1,00		-0,16		-0,04	0,16	0,73	0,17
Ti	17,39	31,49	0,65	0,14	-0,72	-0,17	-0,16		1,00		-0,35	-0,79	-0,15	0,31
Mn	11,96	16,98	-0,52	-0,16	0,52	0,46	-0,04		-0,35		1,00	0,71	-0,15	0,53
Prp.Totl												3,06	1,71	0,87
Expl.Var												0,44	0,24	0,12

Приведены средние значения, стандартные отклонения, коэффициенты корреляции и Факторные нагрузки для 9 и 7 химических элементов (верхняя и нижняя части таблицы).



А

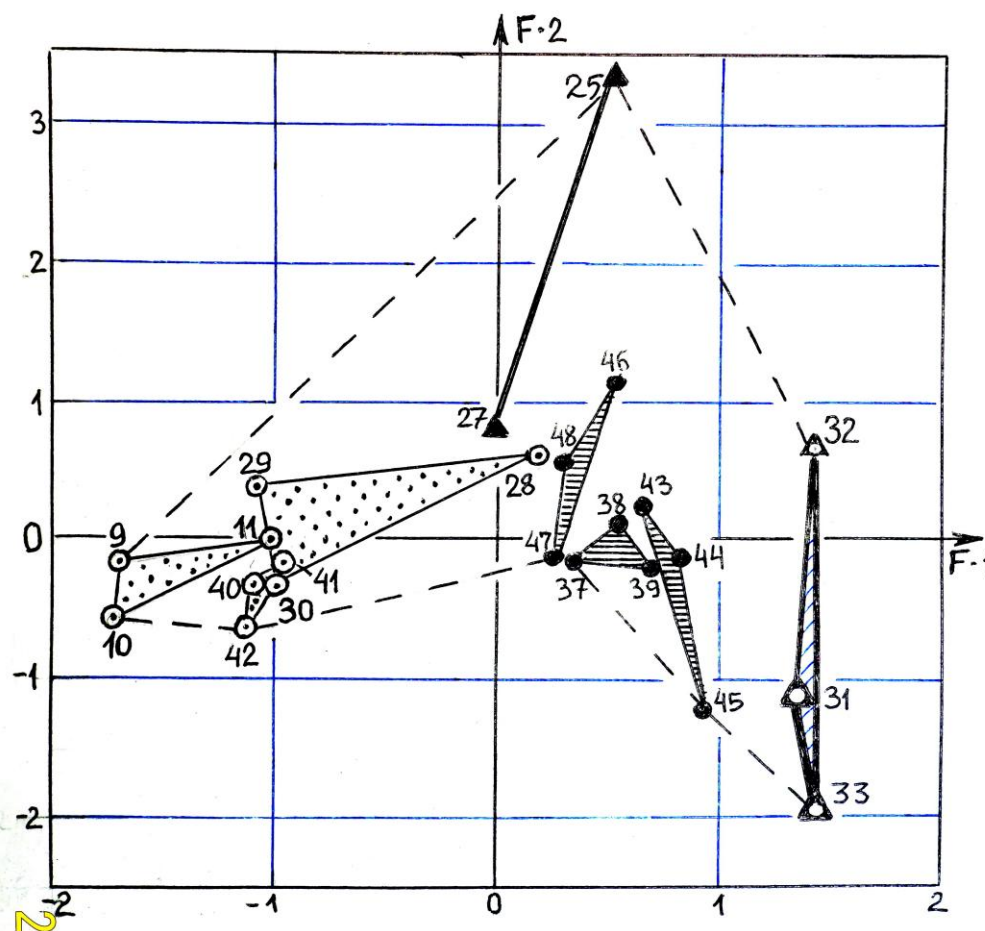


Б

Фиг.2. Схема ветвящихся связей (А) и диаграмма факторных нагрузок (Б) для первых двух факторов МГК. Построено по данным табл. 2. На схеме 2-А жирной линией соединены элементы со статистически значимыми корреляционными связями, а пунктиром – положительные незначимые.

На схеме (Фиг. 2-А) все 9 химических элементов расположены по принципу «**чем сильнее связь, тем ближе друг к другу они располагаются**». Близкая картина отмечается и на ДФН (Фиг. 2-Б), построенной для 7 химических элементов. По первому фактору (вес – 44%) в изучаемых сферах устанавливается антагонизм между титан-углеродной ассоциацией и марганец-железистой. Вторым фактор (вес – 24%) подчеркивает антагонизм между кислородом и алюминием и свидетельствует о двойственной природе кремния.

4. О геохимических типах сферул из Гатчинского СУПЕР-гейзера (по данным метода главных компонентов факторного анализа).



Фиг.3. Диаграмма значений 1- и 2-факторов для 23 анализов сферул (см– фиг. 2-Б для 7 химических элементов). Результаты микрозондовых анализов приведены в табл-1. Точечным крапом выделены сферулы титан-углеродного геохимического типа, а штриховкой – сферулы марганец-железистого типа. Тонкими линиями оконтурены пробы, относящиеся к одной и той же сферуле..... **Стр. 10**

5. Обсуждение результатов и построение модели.

Предварительно заметим, что изучаемый нами прозрачно-полированный шлиф (ппш-25) сделан с углеродным напылением. По зернам присутствующего здесь муассанита можно сделать вывод, что уровень напыления углеродом составляет около 6,8 атомных процентов. Это значит, что в сферуле №31-32-33, где углерода более 10 ат.%, содержание углерода более 3 ат.%. Из этого следует **ВАЖНЕЙШИЙ ВЫВОД** = «*все изученные нами сферулы являются УГЛЕРОДИСТЫМИ*». Поэтому сферулы первого геохимического типа можно назвать *высокоуглеродистыми железистыми с титаном*, а второго типа – *низкоуглеродистыми железистыми с марганцем*.

Не исключено, что среди сферул второго типа при более детальных исследованиях могут быть выделены ТРИ подтипа: А = глиноземисто-марганцовистые (Фиг. 3 = т.н. 25-27); Б = стандартные марганцовистые (т.н. 37-38-39-43-44-45-46-47-48); В = кремнезем-марганцовистые (т.н. 31-32-33).

При построении генетической модели по более представительной выборке следует иметь в виду, что химизм сферул Гатчинского Супер-гейзера определяется двумя факторами, которые условно названы нами как **ДЕГАЗАЦИОННЫЙ** (Фиг. 3 – первый фактор) и **ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ** (Фиг. 3 – второй фактор). В первом из них ведущую роль играют углерод и углеводороды, а во втором – антагонизм водорода и углеводородов по отношению к кислороду. Из этой модели будет следовать заключение, что все изучаемые сферулы образовались в **ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ** условиях.

6. Заключение. Микронзондовое исследование микро-сферул Гатчинского СУПЕР-гейзера, с использованием методов корреляционного и факторного анализов, позволило сделать вывод, что все сферулы образовались в восстановительных условиях, что они могут быть разделены на два геохимических типа: 1 - *высокоуглеродистые железистые с титаном*; 2 - *низкоуглеродистые железистые с марганцем*. Высказано предположение, что химизм сферул определяется двумя факторами, которые условно названы нами как **ДЕГАЗАЦИОННЫЙ** и **ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ**.Стр.11