

Закономерности распределения рудных элементов в пегматитах, пегматоидных гранитах и гранитогнейсах Северного Приладожья

На территории Северного Приладожья помимо собственно магматических и пегматитовых месторождений известны многочисленные мелкие гидротермально-метасоматические месторождения и рудопоявления черных, цветных и редких металлов, локализованные в скарнах, грейзенах и грейзенизированных скарнах. Скарновые месторождения приурочены в основном, к нижнему или верхнему карбонатным горизонтам сортавальской серии, обрамляющей гранитогнейсовые купольные структуры, и представлены магнетитовыми, магнетит-сфалеритовыми, халькопирит-сфалеритовыми, касситеритовыми и др. рудами /16/. На северо-западе района известны рудопоявления шеелита /4/ и касситерита /7/, локализованные в окварцованных и фельдшпатизированных гранат-пироксеновых скарнах. Кроме того, в районе д. Маткаселька известны грейзены с оловянно-редкометалльной минерализацией, генетически связанные с альбит-мусковитовыми пегматоидными гранитами /7/, а в Питкярантском районе - грейзены с оловянно-редкометалльной минерализацией, связанной с комплексом гранитов рапакиви.

Существуют противоречивые точки зрения на источники металла для упомянутых месторождений и рудопоявлений: некоторые исследователи считали таковым дифференцированный плутон гранитов рапакиви /13,16/, другие - гнейсограниты куполов, которые рассматривались как синкинематические нижнепротерозойские интрузии. В последнее время появились новые геологические данные (устное сообщение В.В. Иваникова, Ю.Г. Кобылянского и наблюдения автора), свидетельствующие о наличии в скарнах раннего этапа оловянного оруденения, предшествующего формированию оловяно-редкометалльных апоскарнов и грейзенов, связанных с комплексом гранитов рапакиви. Так, в гранитогнейсах Люппиковской купольной структуры известны секущие дайки кварцевых порфиров и гранит-порфиров /10, 11/, которые по результатам проведенного нами дискриминантного анализа петрохимических данных являются аналогами выборгитов - первой фазы внедрения Салминского массива гранитов рапакиви. Дайки гранит-порфиров пересекаются, в свою очередь, жилами и дайками мелко-среднезернистых альбитовых аплитов - последней, третьей (по /1/) фазы внедрения комплекса рапакиви, и содержат многочисленные разноориентированные ксенолиты гранитогнейсов, амфиболитов, гранат-диопсидовых скарнов, биотитовых сланцев ладожской серии, пегматитов и выборгитов. В некоторых ксенолитах гранат-диопсидовых скарнов отмечаются концентрации олова до 500-630 г/т, а в ксенолитах амфиболитов - до 42 г/т. При этом содержание олова в самих гранит-порфирах находится на уровне 3.5-4 г/т, а в пересекающих их дайках альбитовых аплитов - 4.5-5.7 г/т. Таким образом, граниты комплекса рапакиви вряд ли можно считать источником металла в ксенолитах гранат-диопсидовых скарнов. Скорее всего, им могут быть пегматиты и пегматоидные граниты, которые пространственно тесно ассоциируют с оловянным оруденением и сами содержат аксессуарно-касситеритовую минерализацию /7,16/, либо гранитогнейсы купольных структур.

Северное Приладожье является классическим районом проявления окаймленных гранито-гнейсовых купольных структур, однако вопросы их происхождения и механизм формирования до сих пор остаются предметом острой дискуссии /5,6,8,12,15/. По /2/ формирование купольных структур, скорее всего, произошло в эпоху карельской складчатости как результат совместного действия двух факторов - диапиризма (вследствие "разбухания" гнейсовых толщ под действием процессов ультраметаморфизма и гранитизации) и интерференции нескольких последовательных и разноплановых складчатых деформаций. В позднеорогенный постскладчатый период, когда купольные структуры были уже сформированы, проявились интенсивные процессы кремне-калиевого метасоматоза. Они привели к преобразованию большей части плагиогнейсов в сводовых частях купольных структур в микроклин-плагноклазовые гранитогнейсы и плагио-микроклиновые гнейсо-граниты. В меньшей степени изменению подверглись внутрикупольные амфиболиты, породы сортавальской и ладожской серий. Это объясняется, вероятно, тем, что мощные толщи амфиболитов сортавальской серии, обрамляющие купола, послужили своеобразным экраном, бронирующим вышележащие толщи ладожской серии от процессов метасоматического превращения и, одновременно, способствующим более интенсивному проявлению кремне-калиевого метасоматоза в подстилающих гнейсах. В свою очередь, купольные структуры, вероятно, фокусировали

проникающие снизу растворы, в результате чего наибольшей интенсивности кремне-калиевый метасоматоз достигал в сводовых частях куполов, замках складок и в висячих боках макроскладок. Кроме того, кремне-калиевый метасоматоз фиксируется в зонах разломов по породам сортавальской и ладожской серий, а также по основным породам Велимякского массива габбро-диоритов, которые прорывают породы ладожской серии и имеют радиологический возраст 1850± 60 млн лет, определенный Pb-Pb методом по циркону А.П. Чухониным по методике /14/, датировки К-Аг -методом по микроклину и биотиту из метасоматизированных гранитогнейсов купольных структур находятся в интервале 1713-1813 млн лет /9/.

По морфологическим и минералого-геохимическим особенностям среди пегматоидов района можно выделить две подгруппы - керамические пегматиты и пегматоидные граниты. Керамические пегматиты имеют биотит-кварц-микроклиновый состав. Они приурочены к долгоживущей Рускеальско-Питкярантской тектонической зоне, слагая в ее пределах поля, рои и цепочки линзовидных тел, наиболее крупные из которых достигают сотен квадратных метров по площади. Пегматиты дискордантны к структурам вмещающих пород и часто подвержены катаклазу и милонитизации вдоль зон, параллельных простиранию тел, что свидетельствует о продолжении жизни разломов после образования пегматитовых роев. В этих же зонах разломов отмечаются интенсивные процессы кремне-калиевого метасоматоза. Датировки позднеорогенных плагиомикроклиновых гранитов К-Аг -методом по полевым шпатам и биотитам колеблются в пределах 1675-1790 млн лет, а керамических пегматитов - 1750-1875 млн лет /9/. Следует отметить очевидное совпадение возрастов пегматитов и кремне-калиевых метасоматитов в купольных структурах, которое свидетельствует в пользу их генетической взаимосвязи.

Пегматоидные граниты часто пересекают тала пегматитов, Они имеют мусковит-кварц-альбитовый состав и крупно-гигантозернистое сложение. Из второстепенных и аксессуарных минералов в них присутствуют апатит, турмалин, берилл, касситерит, гранат /7/, в виде реликтов иногда отмечаются альбитизированный микроклин и мусковитизированный биотит. Пегматоидные граниты образуют небольшие дайки, субгоризонтальные линзы, штоки среди гранитогнейсов (Яккимский купол), амфиболитов и скарнов сортавальской серии и биотит-андалузитовых сланцев ладожской серии (р-н ст. Пирттипохья) и встречаются преимущественно на северо-западе территории в р-не д. Маткаселька. Довольно часто пегматиты и пегматоидные граниты встречаются совместно, причем последние образуют неправильной формы пятна, оторочки по краю пегматитового тела, особенно в его кровле при пологом залегании. Реже пегматоидный гранит полностью замещает пегматит и содержит только отдельные блоки микроклина. С пегматоидными гранитами пространственно, а, возможно, и генетически тесно связаны кварц-альбит-мусковитовые метасоматиты с аксессуарными индиголитом, бериллом, амблигонитом, колумбитом и касситеритом. Они приурочены к апикальным частям жил пологозалегających пегматоидных гранитов, реже выполняют прожилки и трещины в них. По данным В.В. Иваникова и А.И. Богачева, возраст пегматоидных гранитов по К-Аг - методу по мусковитам, биотитам и полевым шпатам определяется в интервале 1690-1710 млн лет, что хорошо согласуется с возрастными определениями для пегматитов и процессов кремне-калиевого метасоматоза.

Для оценки масштабов передвижения вещества при метасоматическом преобразовании пород, слагающих купола, использовался кислородный метод Т. Барта. Из таблицы 1 видно, что при метасоматозе происходил привнос К, и в меньшей степени Si.

Таблица I.

Среднее содержание петрогенных (%) и редких (г/т) элементов в гнейсах, гранитогнейсах и гнейсо-гранитах купольных структур и пересчеты привноса-выноса вещества при кремне-калиевом метасоматозе

Компоненты	1	2	3	1-2	1-3
SiO ₂	71.15	72.38	70.71	+10(2)	+3(0.5)
TiO ₂	0.29	0.18	0.28	-	-
Al ₂ O ₃	14.22	14.22	14.32	-	+4(2)
Fe ₂ O ₃	0.82	0.24	0.20	-3(60)	-4(80)
FeO	3.18	3.08	3,52	-	+4(18)
MnO	0.06	0.07	0.09	-	-
MgO	1.04	0.74	0,76	-3(23)	-3(23)
CaO	2.90	1.44	0,96	-14(52)	-18(67)
Na ₂ O	4.55	3.73	2.99	-14(18)	-26(34)
K ₂ O	1.12	3,70	5.57	+28(233)	+49(408)
P ₂ O ₅	0.06	0.03	0.08	-	-
п.п.п.	0.68	0.64	0.70	-3(8)	+2(5)

Li	19/10	21/16	23/10	+2	+4
Rb	52/21	147/48	217/45	+95	+165
Zr	129/92	142/72	183/95	+13	+54
Nb	12/2	9/6	12/9	-3	
Sr	327/171	285/82	191/74	-42	-136
Sn	1.6/0.3	3.0/1.3	4.1/2.0	+1.4	+2.5
Be	1.5/0.1	1.6/0.7	1.4/0.5	+0.1	-0.1
Ag	0.25/0.1	0.34/0.05	0,32/0.1	+0.09	+0.07
Mo	4.2/1.0	3.0/1.4	3.9/2.8	-1.2	-0.3

ПРИМЕЧАНИЕ, 1 - плагиогнейсы, 2 - микроклин-плагиоклазовые гранитогнейсы, 3 - плагиомикроклиновые гнейсо-граниты. Количество ионов привнесенных (+) и вынесенных (-) в процессе кремне-калиевого метасоматоза (в скобках количество привнесенных и вынесенных ионов относительно исходной породы - %): 1-2 - для гранитогнейсов, 1-3 - для гнейсо-гранитов. Для редких элементов: над чертой - среднее, под чертой - стандартное отклонение. Петрогенные элементы - данные рентгенофлуоресцентного анализа: Sn, Be, Ag, Mo - количественный спектральный анализ (ЦЛ НТО Севзапгеология); Li, Rb - пламеннофотометрический метод; Zr, Nb, Sr - рентгено-спектральное определение (ЦЛ ПГО Невскгеология). Число проб в выборках соответственно 5, 15, 7 для петрогенных и 5, 34, 14 для редких элементов.

Из редких элементов в измененных породах увеличиваются концентрации Li, Rb, Zr, Sn, Ag, а из плагиогнейсов выносятся Mg, Ca, Na, Sr и Mo. При процессах кремне-калиевого метасоматоза внутрикупольных и сортавальских амфиболитов, выражающихся в микроклинизации плагиоклаза и биотитизации амфибола, также происходит привнос K, Na, Li, Rb, Zr, Nb и Be, выносятся Fe, Mg, Ca, а из редких - Mo и Ag (табл.2). Концентрация олова возрастает от плагиогнейсов до плагиомикроклиновых гнейсо-гранитов (соответственно 1,6-3.0-4.1 г/т). Средняя концентрация олова во внутрикупольных и сортавальских амфиболитах, составляющая соответственно 4.2 и 2.8 г/т, более чем в два раза превышает кларк олова для основных пород (по /3/); отмечаются значительные вариации частных значений: от 1.5 до 12.5 г/т во внутрикупольных и от 1,5 до 8.2 г/т в сортавальских амфиболитах. Такие значительные дисперсии концентраций олова в амфиболитах купольных структур могут быть объяснены тем, что новообразованный биотит в них послужил концентратором олова, привнесенного в процессе кремне-калиевого метасоматоза. Из этого следует, что олово в процессе кремне-калиевого метасоматоза привносилось в легкоподвижной форме, способной образовывать геохимические (а возможно и рудные) концентрации в благоприятной геохимической обстановке. Таким образом, кремне-калиевый метасоматоз мог служить потенциальным возбудителем миграции олова при образовании оловорудных месторождений и рудопроявлений в скарнах.

Пегматиты, пегматоидные граниты и метасоматиты по ним характеризуются высокими средними содержаниями SiO₂ (72-76% при колебаниях частных значений от 69 до 79%) и очень низкими содержаниями TiO₂ (0.02-0.03%), MgO и CaO (табл.3), сопоставимыми с альбитовыми аплитами третьей фазы Салминского массива рапакиви /2/. Отличительной чертой пегматоидов является постоянное и высокое содержание в них P₂O₅, находящееся на уровне 0,26-0,30%, против 0,02% в поздних дифференциатах комплекса рапакиви /2/. Кроме того, обращает на себя внимание низкое содержание F (160-317 г/т), что в несколько раз ниже кларка для кислых пород, тогда как в поздних дифференциатах рапакиви содержание F в несколько раз выше кларковых /7/.

При процессах альбитизации и грейзенизации увеличивается содержание Si, Na, Ca и уменьшается содержание Mg, Al, Rb, Pb, K и суммарное количество щелочей, возрастают концентрации Li, Zr, Sn, Be и U. В пегматитах, пегматоидных гранитах и мусковит-кварц-альбитовых метасоматитах содержание олова значительно превышает кларк олова для кислых пород (табл.3), отмечаются значительные колебания частных значений: для пегматитов - от 1 до 20 г/т; для пегматоидных гранитов - от 2.5 до 110 г/т и для метасоматитов - от 1.2 до 58 г/т. Такие значительные дисперсии концентраций олова объясняются неравномерным распределением минералов-носителей олова в породе, в частности, распределением акцессорного касситерита. Повышенные концентрации олова (от 3 до 20 г/т) устанавливаются и для мелких тел недифференцированных пегматитов Питкярантского района; в них отмечался также акцессорный касситерит /16/.

Таблица 2

Среднее содержание петрогенных (%) и редких (г/т) элементов во внутрикупольных и сортавальских амфиболитах. Пересчеты привноса-выноса вещества при кремне-калиевом метасоматозе

Компоненты	1	2	3	4	1-2	3-4
SiO ₂	51,79	52.82	51.74	54.94	+5(1)	+14(3)
TiO ₂	1,33	1.53	1.13	1.66.	+1(10)	+4(50)
Al ₂ O ₃	14.55	14.79	15.58	15.76	+1(1)	-3(2)
Fe ₂ O ₃	1.57	I.П	0.33	1.0	-2(20)	+3(100)
FeO	9.51	9.12	8.95	7.96	-3(4)	-10(15)
MnO	0,21	0,23	0.18	0,18	-	-
MgO	6,5	6.12	7.85	5.25	-6(7)	-37(36)
CaO	9.84	7.2	9.88	6.41	-27(28)	-35(37)
Na ₂ O	2.54	2.7	2.6	3.36	+3(7)	+11(24)
K ₂ O	0.96	2.28	0.76	1.76	+15(136)	+11(138)
P ₂ O ₅	0.08	0.07	0.09	0.19	-	-
п.п.п.	1.87	2.31	2.16	2.73	+23(20)	+34(28)
Li	20/8	34/19	27/21	42/20	+14	+15
Rb	40/20	124/50	33/29	91/34	+84	+58
Zr	105/52	118/57	88/46	114/34	+13	+26
Nb	9/5	10/5	10/10	13/7	+1	+3
Sr	230/87	260/54	258/103	250/65	+30	-8
Sn	4.2/4.0	3.9/4.0	2.8/2.2	4.0/3.3	-0,3	+1.2
Be	0.9/1.0	1.7/1.6	0.5	0.9/0.6	+0.8	+0.4
Ag	0.43/0.17	0.35/0.08	0.37/0.25	0.29/0.1	-0.08	-0,08
Mo	3.8/1.5	3.7/1.5	2.8/0.7	2.7/1.4	-0.1	-0.1

ПРИМЕЧАНИЕ, Внутрикупольные амфиболиты: 1 - неизменные, 2 - микроклинизированные; амфиболиты сортавальской серии: 3 - неизменные, 4 - микроклинизированные; количества ионов, привнесенных (+) и вынесенных (-) в процессе кремне-калиевого метасоматоза (в скобках количество привнесенных и вынесенных ионов относительно исходной породы, %): 1-2 для внутрикупольных амфиболитов; 3-4 для амфиболитов сортавальской серии. Для редких элементов: над чертой - среднее, под чертой - стандартное отклонение. Петрогенные элементы - данные рентгенофлуоресцентного анализа; Sn, Be, Ag, Mo - количественный спектральный анализ ЭЦЛ ПРО Севзапгеология; K, Na, Li, Rb - пламеннофотометрический метод, Zr, Nb, Sr - рентгеноспектральное определение (ЦЛ ПГО Невскгеология). Число проб в выборках соответственно 17, 9, 6, 3 для петрогенных, и 27, 14, 11, 5 для редких элементов.

Важным обстоятельством является повышение концентрации олова в процессе альбитизации и грейзенизации пегматитов и пегматоидных гранитов с появлением собственно оловянной минерализации. Присутствие акцессорного касситерита в скарнах в тесной пространственной ассоциации с пегматоидными гранитами указывает на то, что последние могли служить потенциальным источником металла при образовании оловянных рудопроявлений. Пространственная связь пегматитов и оловянных скарнов отмечалась ранее и для Питкярантского рудного поля /16/.

Таблица 3

Среднее содержание петрогенных (%) и редких (г/т) элементов в пегматитах, пегматоидных гранитах и метасоматитах по ним и пересчеты привноса-выноса вещества при альбитизации и грейзенизации

Компоненты	1	2	3	1-3	2-3
SiO ₂	72.59	74.12	75.14	+1(0,1)	-6(1)
TiO ₂	0.02	0.03	0,02		
Al ₂ O ₃	14.22	14.39	13.89	-8(5)	-6(4)
Fe ₂ O ₃	0.33	0.48	0.48		
FeO	0.45	0.36	0,56		
MnO	0.05	0.10	ClO		
MgO	0.14	0.11	0.08		
CaO	0.31	0.42	0,50	+2(70)	+1(25)
Na ₂ O	2.42	4.50	5.46	+49(120)	+15(20)
K ₂ O	7.87	3.45	1.69	-71(80)	-19(50)
P ₂ O ₅	0.26	0.29	0.30		
п.п.п.	0.35	0.74	0.69	+17(77)	-3(7)
Li	20/3	58/45	39/32	+19	-19
Rb	850/230	423/225	178/82	-677	-245
Zr	13/13	18/13	19/18	+6	+1
Nb	14/9	18/12	17/16	+3	-1
Sr	22/8	33/33	20/18	-2	-13
Sn	7/7	27/23	16/13	+9	-11
Be	5.5/5.3	40/47	44/55	+38.5	+4
U	3/2	9/7	7.5/6	+4,5	-1.7
Th	3.0/1.5	2.5/2.0	1.9/0.2	-1.1	-0.6
Pb	32/6	26/11	22/12	-10	-4

ПРИМЕЧАНИЕ, 1 - пегматиты; 2 – пегматоидные граниты, 3 – мусковит-кварц-альбитовые метасоматиты. Количество ионов привнесенных (+) и вынесенных (-) в процессе альбитизации и грейзенизации (в скобках количество привнесенных и вынесенных ионов относительно исходной породы - %): 1-3 - для пегматитов, 2-3 – для пегматоидных гранитов. Для редких элементов: над чертой - среднее, под чертой - стандартное отклонение. U, Th, Pb (ЦЛ ПГО Невскгеология), остальные тоже, что и в таблицах 1 и 2. Число проб в выборках соответственно 5, 28, 27.

ВЫВОДЫ

Пространственная и временная взаимосвязь между процессами кремне-калиевого метасоматоза и образованием пегматитов, пегматоидных гранитов и мусковит-кварц-альбитовых метасоматитов, а также их сходная геохимическая специализация в отношении ряда редких элементов и, в частности олова, позволяет считать перечисленные образования производными единого, нескрытого эрозией очага. Процессы кремне-калиевого метасоматоза, вероятно, фиксируют раннюю стадию формирования этого очага - его эманационную дифференциацию, а пегматиты, пегматоидные граниты и грейзены, по-видимому, представляют собой продукты его кристаллизационной дифференциации - остаточные расплавы и пневматолито-гидротермальные растворы, отделившиеся от очага и внедрившиеся в верхние структурные этажи вдоль разломов.

Поведение рудных элементов в процессах кремне-калиевого метасоматоза, а также при становлении пегматитов, пегматоидных гранитов и мусковит-кварц-альбитовых метасоматитов указывает на то, что они могли послужить источником олова при образовании оловорудных скарнов.

В эпоху формирования редкометалльных гранитов III фазы Салминского массива рапакиви могло происходить дополнительное рудообразование в тех же самых структурных и геохимических ловушках в оловорудных апоскарновых (флюоритовых) грейзенах. На многоэтапный характер оловянного оруденения указывает распределение олова в рудах и минералах: часть олова находится в рассеянной (кислотно-растворимой) форме, часть - в виде мелкого касситерита, включенного в скароновые минералы - гранат, везувиан и др., а часть - в виде колломорфного касситерит-калишапатового кристаллогеля /I/.

ЛИТЕРАТУРА

1. БЕЛЯЕВ А.М., ЛЬВОВ Б.К. Минералого-геохимическая специализация Салминского массива гранитов рапакиви. - Вестн. ЛГУ, 1981, № 6, с. 15-24,
2. БЕЛЯЕВ А.М. Внутренняя структура и вопросы генезиса гранитогнейсовых куполов Северного Приладожья. - В кн.: Гранитогнейсовые купола. Иркутск, изд. СО АН СССР, 1983, с.78-79.
3. ВИНОГРАДОВ А.И. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных пород земной коры. - Геохимия, 1962, № 7, с.555-571.
4. ГАВРИЛЕНКО В.В., КАЛИНИЧЕВА Г.И., СКУБЛОВ Г.Т. О вольфрамоносности Северо-Западного Приладожья. - Советская геология, 1980, № 12, с.52-59.
5. ГРИГОРЬЕВА Л.В., ШИНКАРЕВ Н.Ф. Условия образования купольных структур в Приладожье. - Изв. АН СССР, сер. геол., 1981, № 3, с.41-50.
6. КРАТЦ К.О, Геология карелид Карелии. - Тр. ЛАГЕД АН СССР, вып.16, 1963, 210 с.
7. НИКОЛЬСКАЯ Ж.Д., ГОРДИЕНКО Л.И. Петрология и металлогения гранитоидных формаций Карелии. М., Недра, 1977, 142 с.
8. ПРЕДОВСКИЙ А.А., ПЕТРОВ В.П., БЕЛЯЕВ О.А. Геохимия рудных элементов метаморфических серий докембрия. Л., Наука, 1967, 139 с.
9. РОЗАНОВ К.И., СМЕРНОВА Н.В., ВОРОНОВСКИЙ С.Н. Радиологический возраст докембрийских гранитоидных формаций и оловянно-полиметаллического оруденения в Северном Приладожье (по данным К-Аг метода). - В кн.: Геохронология Восточно-Европейской платформы и сочленения Кавказско-Карпатской системы, М., Изд. АН СССР, 1978, с.114-134.
10. СВИРИДЕНКО Л.П. Петрология Салминского массива гранитов, рапакиви (в Карелии). Петрозаводск, Карел. кн. изд-во, 1968, 116 с.
11. СВИРИДЕНКО Л.П., СВЕТОВ А.П., ГОЛУБЕВ А.И. Гранитогнейсовые купола Приладожья как магмопроводящие структуры и их металлогеническое значение. - В кн.: Гранитогнейсовые купола: Тезисы докладов Всесоюзного совещания. Иркутск, 1983, с.185-186.
12. СУДОВИКОВ Н.Г, Тектоника, мигматизация и гранитизация пород ладожской формации. - Тр. ЛАГЕД АН СССР, 1954, вып.4, 199 с.
13. ХАЗОВ Р. А. Геологические особенности оловянного оруденения Северного Приладожья. Л., 1973. 87 с.
14. ЧУХОНИН А.П., МИРКИНА С.Л. К вопросу о выделении микроколичеств свинца из проб и минералов при геохронологических исследованиях. - В кн.: Геохронология Восточно-Европейской платформы и сочленения Кавказско-Карпатской системы, М., Изд. АН СССР, 1978, с. 232-233.
15. ESKOIA P. A discussion of domes and granites and ores. - Bull. Comm. Geol. Finl. , 1952, N157, p. 125-144.
16. TRUSTED O. Die Erzlagestatten fon Pitkaranta am Ladoga-See. - Bull. Com. finl., 1907, N19, p. 1-333.