

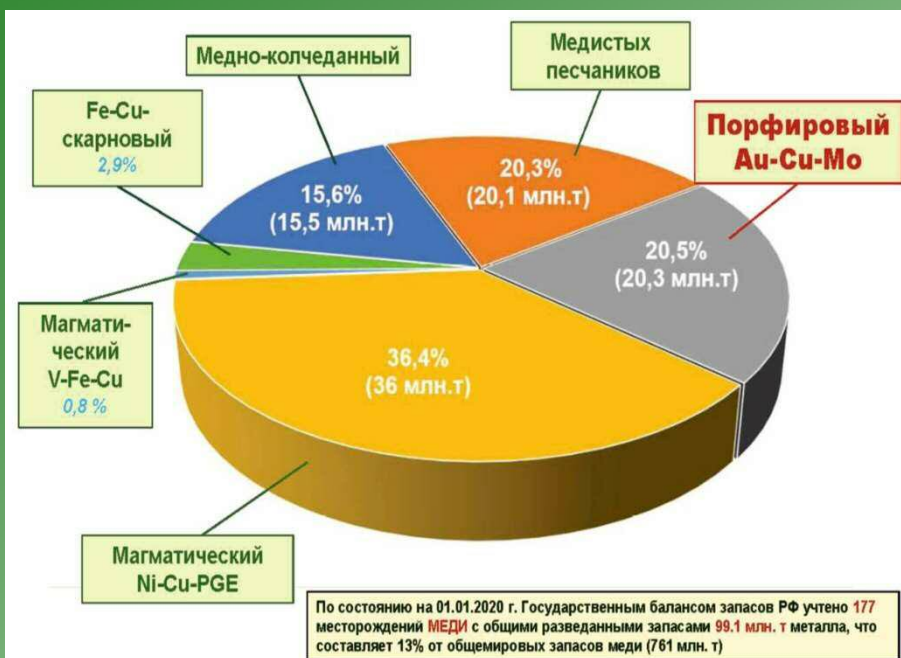
**Новые методы и
инновационные технологии
при прогнозировании
месторождений порфиривого
семейства на территории
Российской Федерации**

Шатов В.В., Петров О.В. (ВСЕГЕИ)

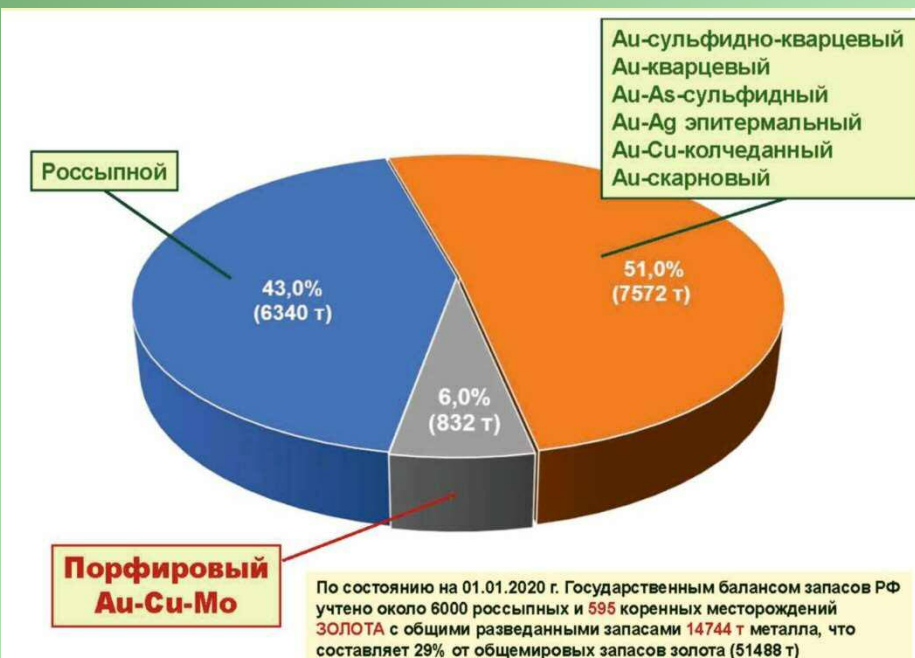
Структура минерально-сырьевой базы **МЕДИ** и **ЗОЛОТА** Российской Федерации

(распределение по геолого-промышленным типам по состоянию на 01.01.2021 г.)

МЕДЬ



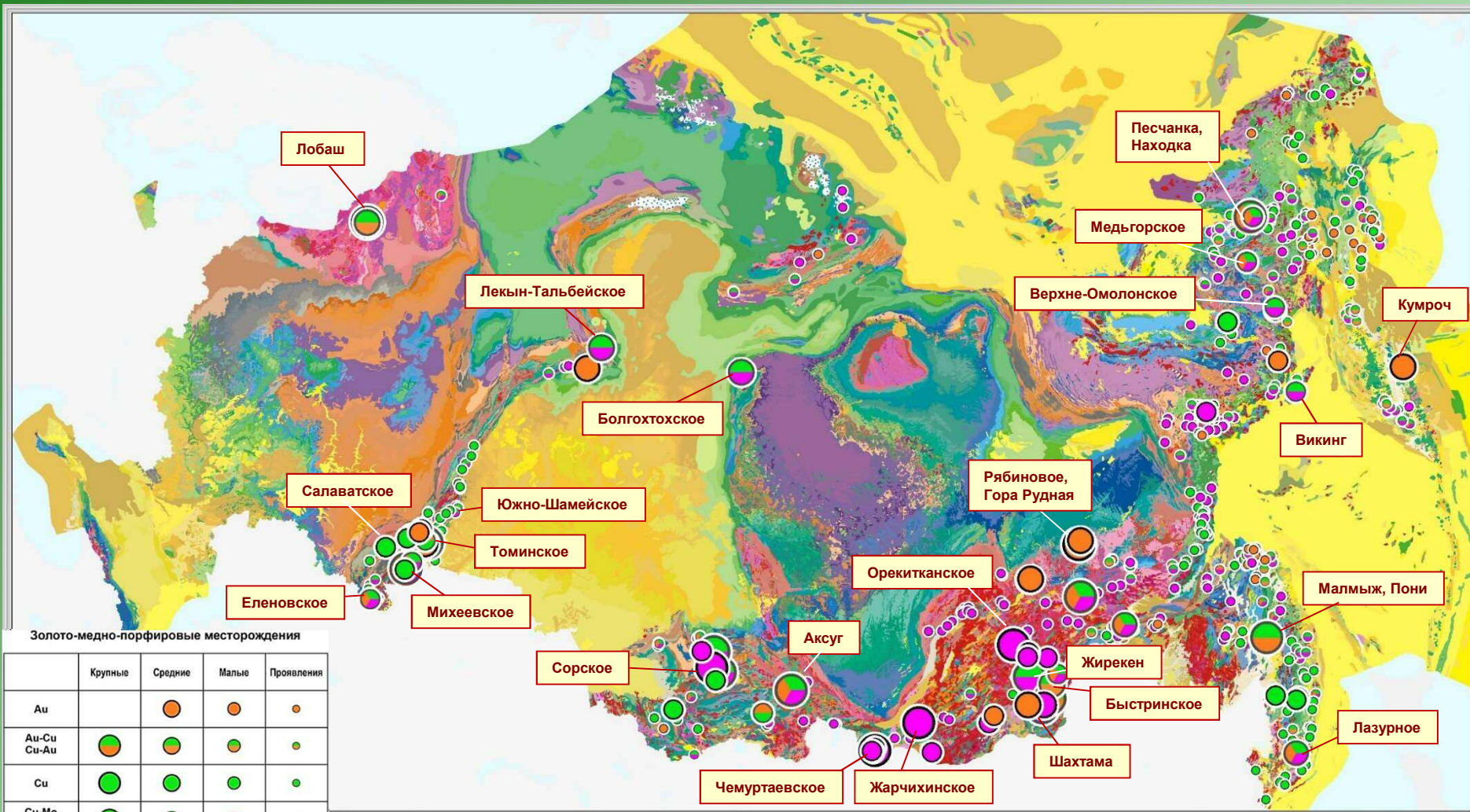
ЗОЛОТО



Российская сырьевая база **меди** отличается от мировой, основу которой составляют месторождения медно-порфирового типа. В России на долю порфировых месторождений приходится только **20.5%** разведанных запасов меди, а в Мире - **50-60%**.

В структуре МСБ рудного **золота** России преобладают месторождения 6 главных геолого-промышленных типов: Au-сульфидно-кварцевого, Au-кварцевого, Au-As-сульфидного, Au-Ag эпитермального, Au-Cu-колчеданного, Au-скарнового. На долю порфировых объектов приходится только **6%** разведанных запасов золота, тогда как в Мире – **35-40%**.

Закономерности распределения месторождений и рудопроявлений *порфирового семейства* на территории Российской Федерации



Золото-медно-порфировые месторождения

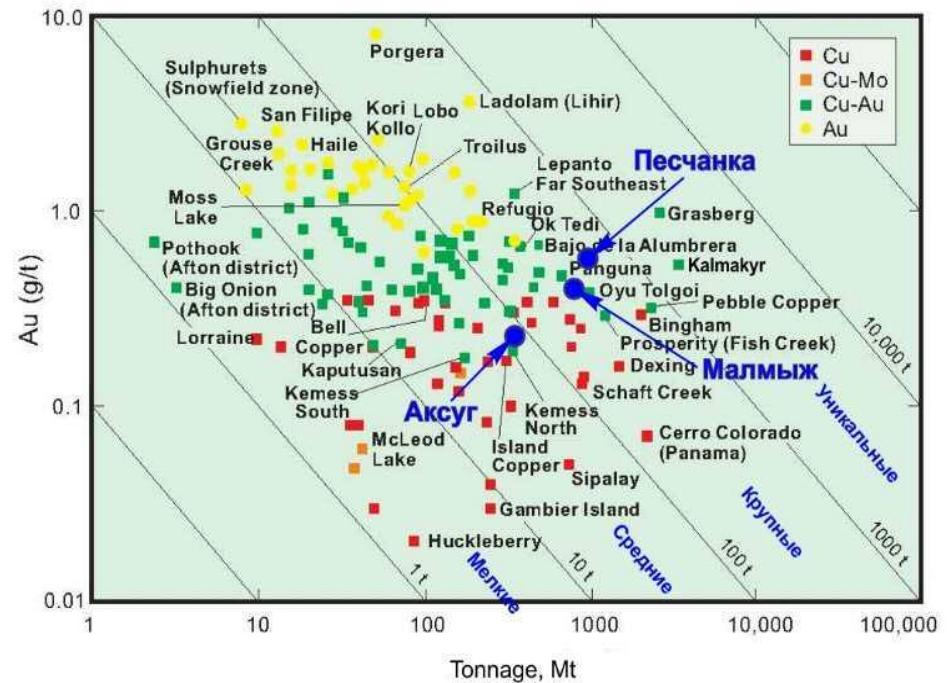
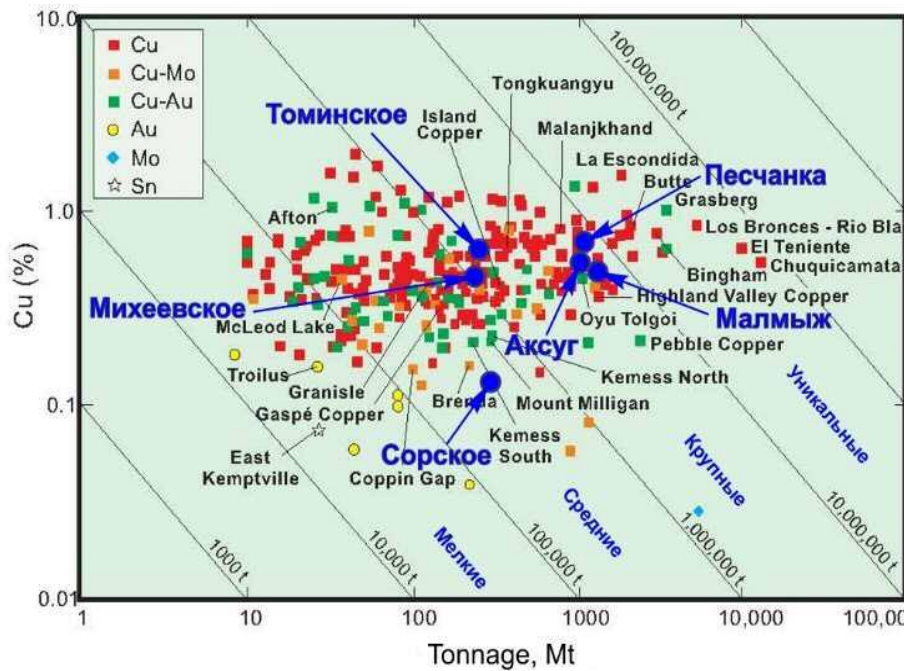
	Крупные	Средние	Малые	Проявления
Au		●	●	●
Au-Cu Cu-Au	●	●	●	●
Cu	●	●	●	●
Cu-Mo Mo-Cu	●	●	●	●
Mo-Cu-Au Au-Cu-Mo Cu-Mo-Au	●	●	●	●
Mo	●	●	●	●
Au-Mo Mo-Au	●			

В настоящее время на территории Российской Федерации выявлено **71** месторождение (**17** - крупных, **15** - средних и **39** – мелких) и **518** проявлений, которые с определенной долей условности можно отнести к порфировому геолого-промышленному типу

Положение ведущих порфирировых месторождений России на вариационных диаграммах: запасы *vrs.* содержание ПИ

Медь

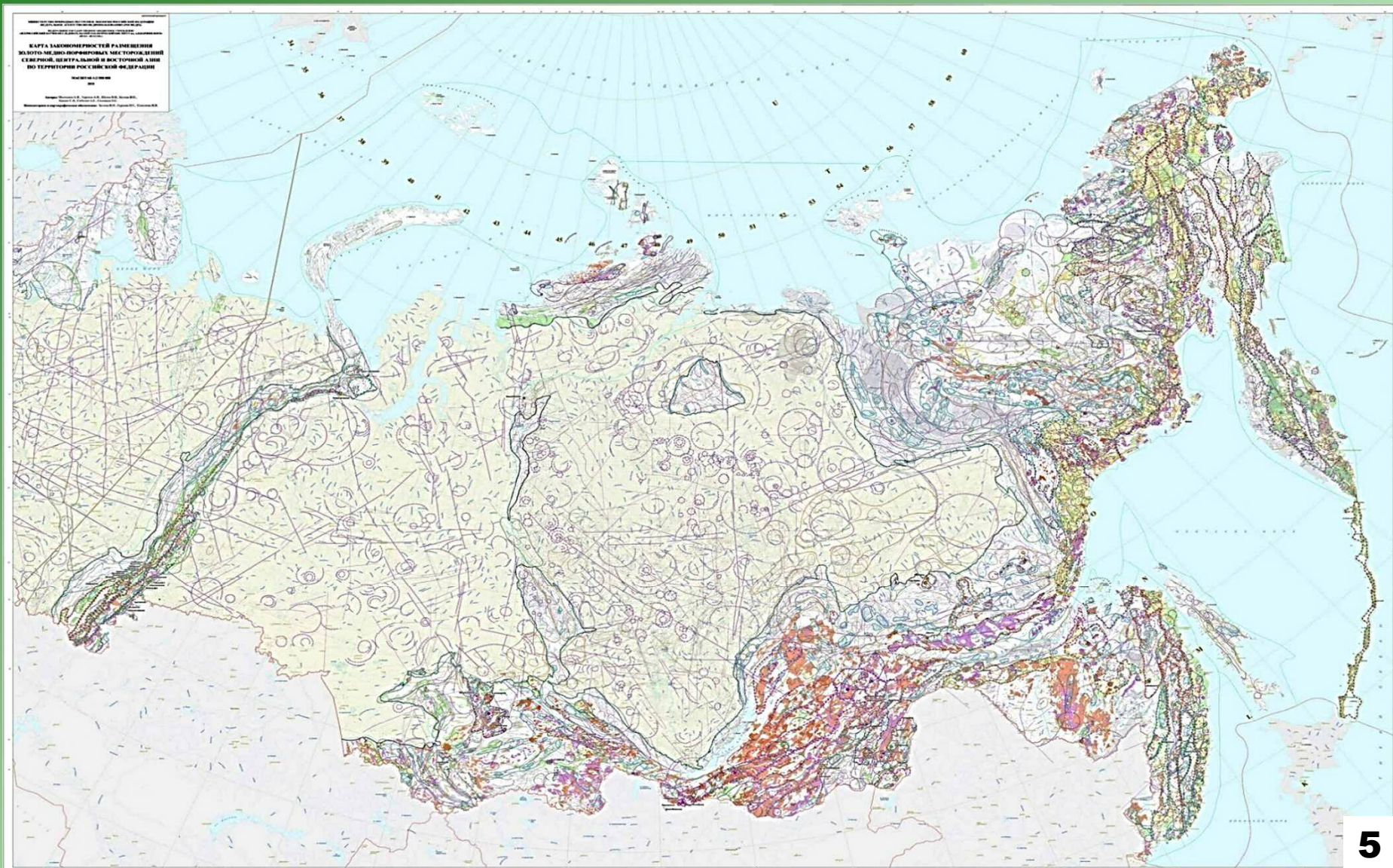
Золото



№ п/п	Месторождение	Медь		Золото		Молибден	
		Запасы, млн. т	Сод-ние, %	Запасы, т	Сод-ние, г/т	Запасы, тыс. т	Сод-ние, %
1	Песчанка	6.4	0.53	350	0.32	136	0.014
2	Малмыж	5.2	0.41	278	0.21	-	-
3	Аксуг	3.6	0.67	83	0.21	78	0.015
4	Томинское	2.6	0.46	33	0.12	-	-
5	Михеевское	2.0	0.37	88	0.22	12	0.002
6	Сорское	0.4	0.25	-	-	114	0.060

Карта закономерностей размещения золото-медно-порфировых месторождений России масштаба 1:2 500 000

(Подготовлена по российской части территории международного проекта «Глубинные структуры и металлогения Северной, Центральной и Восточной Азии»)



**Распределение по федеральным округам Российской Федерации
наиболее перспективных для обнаружения порфировой рудной
минерализации номенклатурных листов масштаба 1:200 000
с целью постановки в их пределах работ по ГДП-200/2**

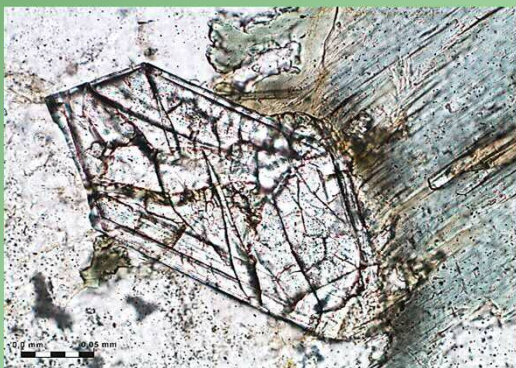
Федеральный округ	Без учета ООПТ и изученнос- ти	С учетом ООПТ и изученности	Перспективные участки	
			1-й очереди	2-й очереди
Дальневосточный федеральный округ (без Саха Якутии)	279	179	50	129
Дальневосточный федеральный округ (Саха Якутия)	46	32	9	23
Приволжский федеральный округ	7	0	0	0
Северо-Западный федеральный округ	1	0	0	0
Сибирский федеральный округ	102	44	23	0
Уральский федеральный округ	28	1	1	21
В целом по всем федеральным округам России	463	256	83	173

Циркон благодаря своим уникальным физическим свойствам и консервативным изотопно-геохимическим характеристикам может рассматриваться в качестве одного из самых надежных минералов-индикаторов продуктивных на золото-медно-порфировое оруденение интрузивных массивов.

Экспериментальным путем было установлено, что такие геохимические характеристики **циркона**, как содержание в нем Y, Hf, Ti, U, Th и Pb, а также величина отношений Ce/Ce^* и Eu/Eu^* , являются индикаторами:

- степени окисления материнского гранитоидного расплава,
- уровня его водонасыщенности (флюидонасыщенности),
- температуры кристаллизации,
- степени магматического фракционирования в расплаве рудогенных и летучих компонентов,

то есть физико-химических и термодинамических параметров, во многом, предопределяющих возможность проявления в связи с гранитоидными интрузивами продуктивных порфировых систем.



Значения индикативных геохимических параметров циркона
Porphyry Indicator Zircons (PIZ),

указывающие на то - был ли материнский гранитоидный расплав в достаточной степени *водонасыщен, окислен, обогащен серой и рудогенными элементами* для того, чтобы запустить продуктивную рудоформирующую порфировую систему

1.	Ce/Nd	> 1
2.	Eu/Eu*	> 0.4
3.	(Ce/Nd)/Y	> 0.01
4.	Dy/Yb	< 0.3
5.	(10000xEu/Eu*)/Y	> 1
6.	Th/U	0.1 ÷ 1.0
7.	T° C (Ti-in-zircon thermometer)	637 ÷ 738



Porphyry indicator zircons (PIZ) and geochronology of magmatic rocks from the Malmyzh and Pony Cu-Au porphyry ore fields (Russian Far East)

O.V. Petrov^a, A.I. Khanchuk^b, V.V. Ivanov^b, V.V. Shatov^a, R. Seltmann^{c,*}, A.V. Dolgoplova^c, A.A. Alenicheva^a, A.V. Molchanov^a, A.V. Terekhov^a, V.I. Leontev^a, B.V. Belyatskiy^a, N.V. Rodionov^a, S.A. Sergeev^a

^a A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), 74, Sredny Prospect, St. Petersburg 199106, Russia

^b Far East Geological Institute, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences (FEGI FEB RAS), 159, 100 Let Vladivostoku Prs., Vladivostok 690022, Russia

^c Centre for Russian and Central Asian Mineral Studies (CERCAMS), Department of Earth Sciences, Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD, UK

ARTICLE INFO

Keywords:
Isotopic U-Pb SIMS geochronology
Porphyry indicator zircons
Copper-gold porphyry
Malmyzh and Pony ore fields
Trans Amur Territory
Russian Far East

ABSTRACT

New data obtained by petrographical, geochemical and U-Pb geochronological studies of magmatic whole rock and zircon samples from the Malmyzh and Pony gold-copper porphyry ore fields are discussed. The trace elements distribution patterns (REE + Y, Hf, Ti, U, Th, Pb) in zircons have been measured by SIMS SHRIMP-II instrument in the same spots as for local U-Pb age dating. Geochronological data show a matching Cenomanian crystallization age of the Malmyzh and Pony magmatic rocks: 99–97 and 93 Ma, respectively. Σ REE in zircons from the Malmyzh granitoids varies from 217 to 1,158 ppm, Y – from 718 to 732 ppm, Hf – from 4,524 to 4,928 ppm, Ti – from 4.1 to 16.6 ppm, Pb – from 1.2 to 1.6 ppm, U – from 89 to 112 ppm, Th – from 58 to 76 ppm. Geochemical characteristics of zircons from the Pony monzodiorite-porphry differ significantly from the Malmyzh granitoid zircons. Concentrations of most trace elements in the Pony zircons, especially LREE and MREE, as well as Y, Pb, U, Th, and Ti are two–three times higher than in zircons from the Malmyzh granitoids. Temperature of zircon crystallization of the Malmyzh granitoids revealed by “Ti in zircon” thermometer is estimated at 680–700 °C, whereas temperature of zircon crystallization of the Pony monzodiorite-porphry is approximately 784 ± 15 °C. Fertility assessment of magmatic rocks from the Malmyzh and Pony ore fields is based on geochemical characteristics of zircons like Eu/Eu* vs. Dy/Nd and Eu/Eu* vs. (Ce/Nd)/Y plots. These characteristics show that zircons from the Malmyzh granitoids fall into the field of fertile porphyry systems, whereas zircons from the Pony monzodiorite-porphry plot within the field of barren suites. Comparative analysis of studied samples from the Malmyzh and Pony ore fields with magmatic rocks from porphyry deposits worldwide aids our understanding of the geodynamic framework of their formation and establishes links to adakitic granitoids generated under similar conditions. This result can be utilized during prognostic and metallogenic considerations not only within the limits of Sikhote-Alin territory but also within the whole Russian Far East region.

1. Introduction

Occurrences of the Late Albian-Cenomanian granitoid and monzonitoid magmatism play an important role in the metallogeny of the southern Russian Far East, since they are associated with emplacement of large rare, non-ferrous and precious metal deposits of various geological and commercial types of ore deposits: porphyry, skarn, gold-quartz, etc. (Khanchuk, 2000; Krivtsov et al., 2001; Malyshev et al., 2005; Migachev et al., 1995; Chitalin et al., 2013, 2016; Petrov et al.,

2015, 2019; Khanchuk et al., 2019a,b; Soloviev et al., 2019 and others).

The relation of magmatism and metallogeny acquired a special significance due to discovery of the world-class Malmyzh large gold-copper-porphry deposit in 2006 (<https://annalsminerals.ru/>) and the adjacent Pony ore field, indicating the gold and copper potential in the Zhuravlev-Amur terrane of the Sikhote-Alin orogenic belt (Fig. 1). Both ore fields are highly important for the development of the mineral resource base in the Russian Far East.

Numerous papers by Khanchuk (2000), Khanchuk et al. (2019a,

О. В. ПЕТРОВ (ВСЕГЕИ), Е. А. КИСЕЛЁВ (Роснедра),
А. И. ХАНЧУК, В. В. ИВАНОВ (ДВГИ ДВО РАН), В. В. ШАТОВ,
А. А. АЛЕНИЧЕВА, А. В. МОЛЧАНОВ, А. В. ТЕРЕХОВ, В. И. ЛЕОНТЬЕВ,
Н. В. РОДИОНОВ, Б. В. БЕЛЯЦКИЙ, С. А. СЕРГЕЕВ (ВСЕГЕИ)

Распределение элементов-примесей (P3Э + Y, Hf, U, Th, Pb) в цирконе как индикатор рудоносности магматических пород Au-Cu-порфировых проявлений Малмыжского и Понийского рудных полей (Нижнее Приамурье, Дальний Восток)

Обсуждаются результаты изучения на вторично-ионном масс-спектрометре (SIMS) закономерностей распределения элементов-примесей в аксессуарном цирконе из магматических пород Малмыжского и Понийского рудных полей. Содержания элементов-примесей в цирконе определялись там же, где ранее был измерен возраст локальным U-Pb методом. Показано, что суммарное содержание P3Э в цирконе из малмыжских гранитоидов изменяется – 217–1158, Y 718–732, Hf 4524–4928, Pb 1,2–1,6, U 89–112 и Th 58–76 г/т. Цирконы из монзодiorит-порфиров Понийского рудного поля и гранитоидов Малмыжского района по своим геохимическим характеристикам заметно различаются. Концентрации в них практически всех элементов-примесей, особенно LREE и MREE, а также Y, Pb, U и Th в 2–3 раза и более превышают средние концентрации этих элементов в цирконе из малмыжских гранитоидов. Оценка потенциальной рудоносности магматических пород Малмыжского и Понийского рудных полей по геохимическим характеристикам аксессуарных цирконов осуществлялась на основе использования вариационных диаграмм Eu/Eu* – Dy/Nd и Eu/Eu* – (Ce/Nd)/Y. Их анализ показывает, что цирконы из малмыжских гранитоидов попадают в область рудоносных порфировых систем, а из понийских монзодiorит-порфиров – в зону безрудных объектов. Эти данные могут быть использованы при проведении прогнозно-металлогенических исследований не только в пределах территории Сихотэ-Алиня, но и всего Дальневосточного региона России.

Ключевые слова: P3Э + Y, Hf, U, Th и Pb в цирконе, рудоносность магматических пород, золото-медно-порфировое оруденение, Малмыжское и Понийское рудные поля, Нижнее Приамурье, Дальний Восток.

O. V. PETROV (VSEGEI), E. A. KISELEV (Rosnedra),
A. I. KHANCHUK, V. V. IVANOV (FEGI FEB RAS), V. V. SHATOV,
A. A. ALENICHEVA, A. V. MOLCHANOV, A. V. TEREKHOV, V. I. LEONT'EV,
N. V. RODIONOV, B. V. BELYATSKIY, S. A. SERGEEV (VSEGEI)

REE + Y, Hf, U, Th, and Pb distribution in zircon as an indicator for fertility of magmatic rocks of the Malmyzh and Pony Cu-Au-porphry ore fields (Trans-Amur Region, Russian Far East)

The results of studying distribution patterns of trace elements (REE + Y, Hf, U, Th, Pb) in zircons from magmatic rocks of the Malmyzh and Pony Cu-Au porphyry ore fields based on geochemical SIMS measurements of zircons are discussed in the paper. Trace elements contents in zircons were determined at the same spots in which isotopic age of crystallization was measured by SIMS U-Pb method (SHRIMP II). Σ REE content in zircons from the Malmyzh granitoids varies from 217 to 1158 ppm, Y – from 718 to 732 ppm, Hf – from 4524 to 4928 ppm, Pb – from 1.2 to 1.6 ppm, U – from 89 to 112 ppm, Th – from 58 to 76 ppm. Geochemical characteristics of zircons from the Pony monzodiorite-porphry are strongly differing from the Malmyzh granitoid zircons. Concentrations of most trace elements in the Pony zircons, especially LREE and MREE, as well as Y, Pb, U and Th are of two–three times higher than in zircons from the Malmyzh granitoids. Assessment of magmatic rocks fertility from the Malmyzh and Pony ore fields based on geochemical characteristics of zircons was carried out using Eu/Eu* vs. Dy/Nd and Eu/Eu* vs. (Ce/Nd)/Y plots. Analysis of these plots shows that zircons from the Malmyzh granitoids fall into the field of fertile porphyry systems whereas zircons from the Pony monzodiorite-porphry fall into the field of barren suites. This result can be utilized during prognostic and metallogenic considerations not only within the limits of Sikhote-Alin territory but also within the whole Russian Far East region.

Keywords: REE + Y, Hf, U, Th and Pb in zircons, ore potential of magmatic rocks, gold-copper-porphry ore mineralization, Malmyzh and Pony ore fields, the Trans-Amur Territory, Russian Far East.

* Corresponding author.

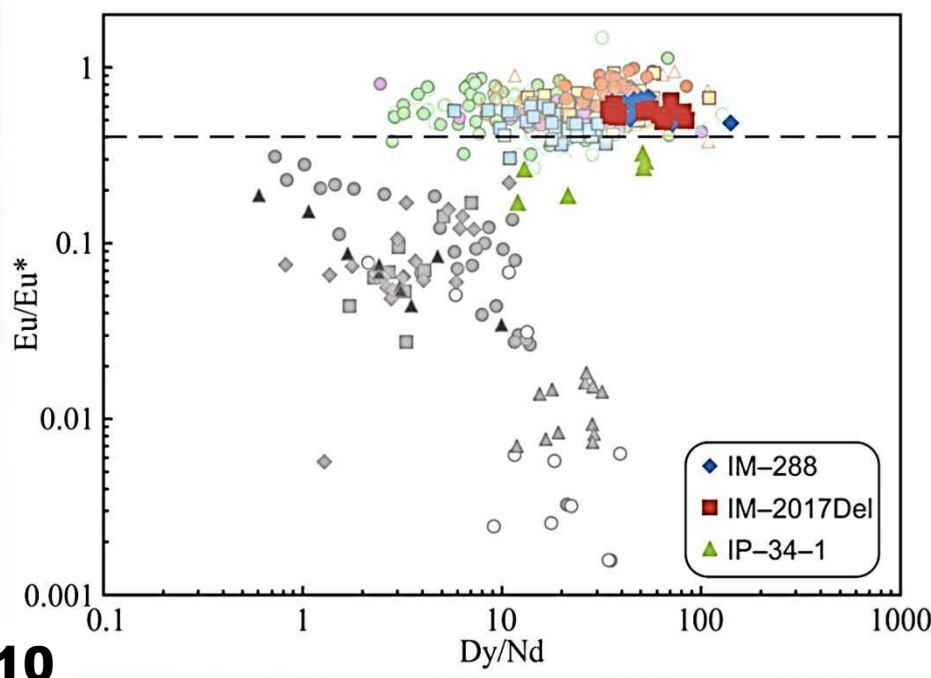
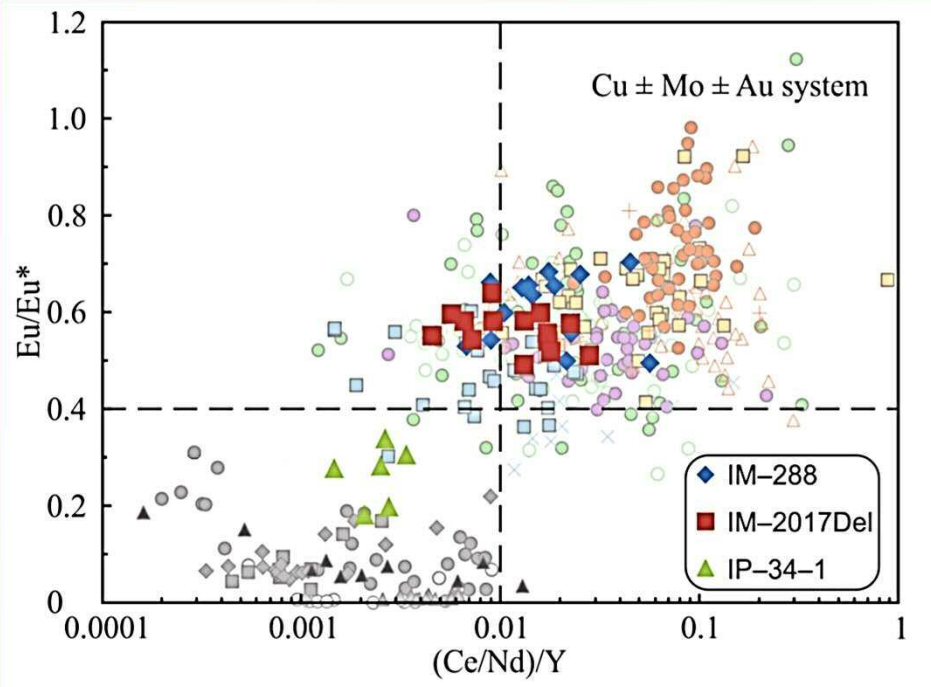
E-mail address: R.Seltmann@nhm.ac.uk (R. Seltmann).

<https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2021.104491>

Received 25 April 2021; Received in revised form 4 September 2021; Accepted 17 September 2021

Available online 23 September 2021

0169-1368/Crown Copyright © 2021 Published by Elsevier B.V. All rights reserved.



Положение геохимического состава изученных зерен цирконов из образцов магматических пород Малмыжского и Понийского рудных полей на вариационных диаграммах:

Eu/Eu* - (Ce/Nd)/Y
и
Eu/Eu* - Dy/Nd

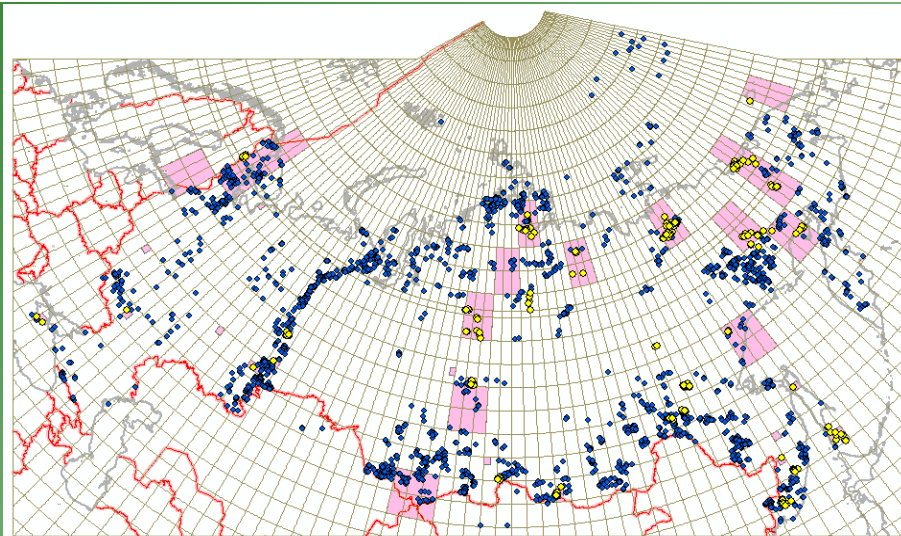
На диаграммах для сравнения вынесены фигуративные точки геохимических составов цирконов из рудовмещающих интрузивных пород ведущих Au-Cu- и Au-Cu-Mo-порфировых месторождений Китая в сравнении с заведомо безрудными магматическими образованиями из различных регионов Мира (after Lu et al., 2016; modified)

- | Безрудные комплексы | | Рудоносные комплексы | |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| ● Yellowstone rhyolite | ○ Bandelier rhyolite | ○ Batu Hijau porphyry Cu-Au | × Nannihu porphyry Mo-W |
| ■ Hawkins S-type dacite | ◆ Kadoona I-type dacite | ● Tampakan porphyry Cu-Au | + Yuchiling porphyry Mo |
| ▲ Bishop Tuff | ▲ Lucerne reduced granite | △ Dexing porphyry Cu-Mo-Au | ● Sungun porphyry Cu-Mo |
| | | ● Jiama porphyry-skarn Cu-Mo-Au | ■ Qulong porphyry Cu-Mo |
| | | ■ Sar Cheshmeh porphyry Cu-Mo-Au | |

Интернет-ресурс <http://www.vsegei.ru>

Геохронологический атлас-справочник основных структурно-вещественных комплексов России

Схема расположения пунктов датирования



ЦИИ ВСЕГЕИ: Вторично-ионный микрозонд SHRIMP-IIe

В ходе реализации Государственной программы по региональному геологическому изучению недр территории России в масштабе 1:1М (3-е поколение) и 1:200 000 (2-е издание) во ВСЕГЕИ в период с 2002 по 2022 годы создан Интернет-ресурс изотопно-геохронологических данных по основным структурно-вещественным комплексам России.

Этот банк насчитывает более **8000** определений возраста локальным U-Pb методом и содержит **коллекцию готовых к исследованию препаратов (эпоксидных шайб) с монофракциями цирконов**, ранее продатированных на вторично-ионном микрозонде SHRIMP-IIe

Определение критериев рудоносности гранитоидов в отношении золото-медно-порфирирового оруденения по результатам изотопно-геохимического изучения акцессорных цирконов

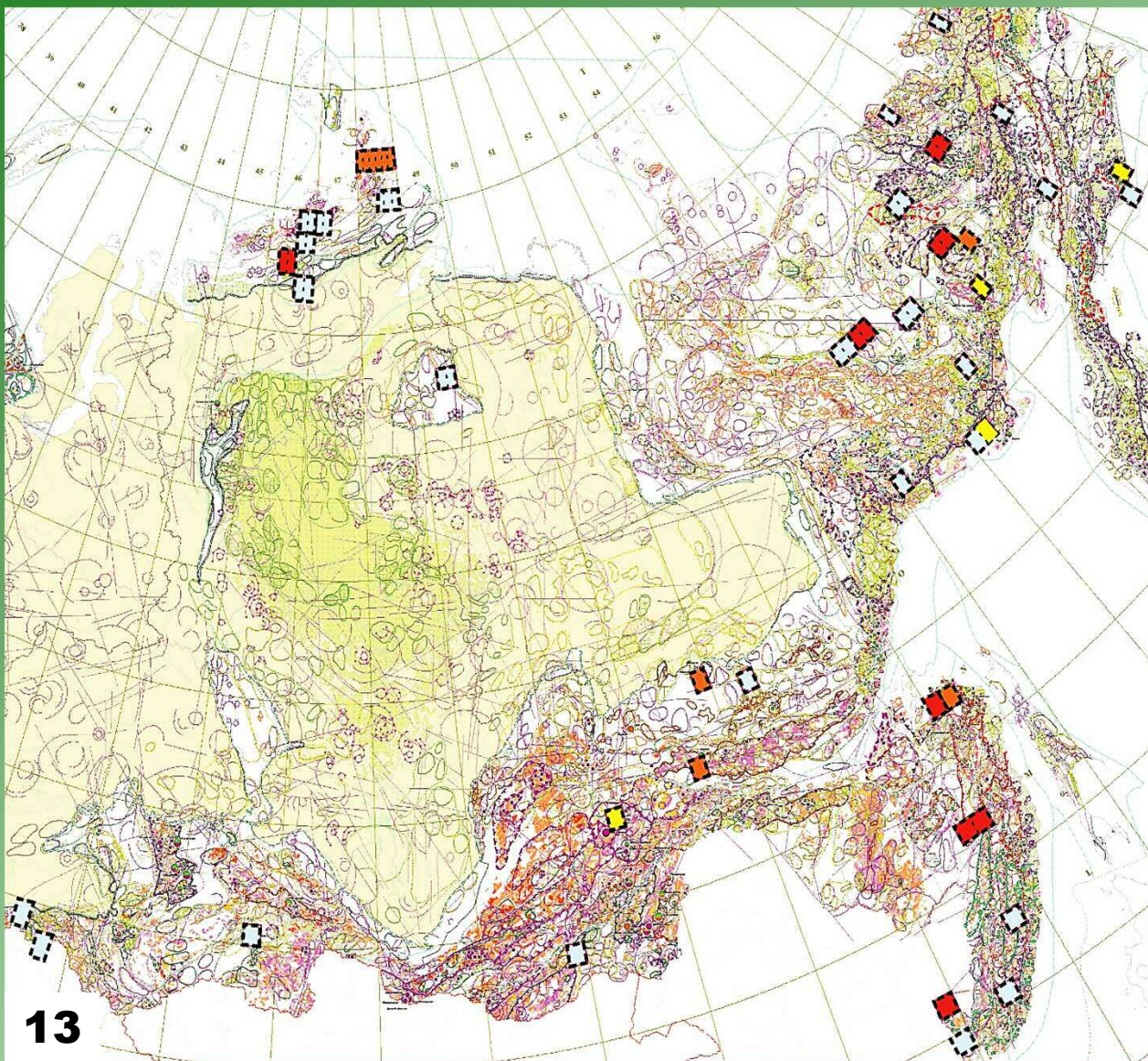
(в пределах Уральской, Таймыро-Североземельской, Алтае-Саянской, Анабаро-Виллюйской, Алдано-Забайкальской, Дальневосточной, Верхояно-Колымской, Чукотской и Корякско-Курильской серий листов ГК-1000/3)

Задачи на 2022 г.

1. Формирование перечня перспективных на порфирировое оруденение площадей, локализованных в ходе региональных геолого-съёмочных работ масштабов 1:1 000 000 и 1:200 000, геологоразведочных работ поисковой стадии и стоящих на учете ГКМ в нераспределенном фонде недр;
2. Ревизия существующего банка эпоксидных шайб с цирконами на базе ЦИИ ВСЕГЕИ из потенциально рудоносных порфирировых интрузивов;
3. Сбор и формирование коллекций каменного материала и эпоксидных шайб с цирконами для геохронологических и изотопно-геохимических исследований из коллекций ВСЕГЕИ, академических и отраслевых институтов, производственных организаций.
4. Установление закономерностей распределения элементов-примесей (REE+Y, Ti, Hf, U, Th, Pb) в акцессорных цирконах с определением индикативных геохимических параметров (критериев) рудоносности гранитоидных комплексов по результатам изотопно-геохимического изучения акцессорных цирконов;
5. Разработка технологии подготовки структурированного массива данных изотопно-геохимического и геохронологического изучения опорных объектов (на основе удаленного распределенного доступа и веб-технологий).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

магматических комплексов пород, изученных на предмет установления закономерностей распределения элементов-примесей (REE+Y, Ti, Hf, U, Th, Pb) в акцессорных цирконах с целью определения индикативных геохимических параметров циркона - PIZ



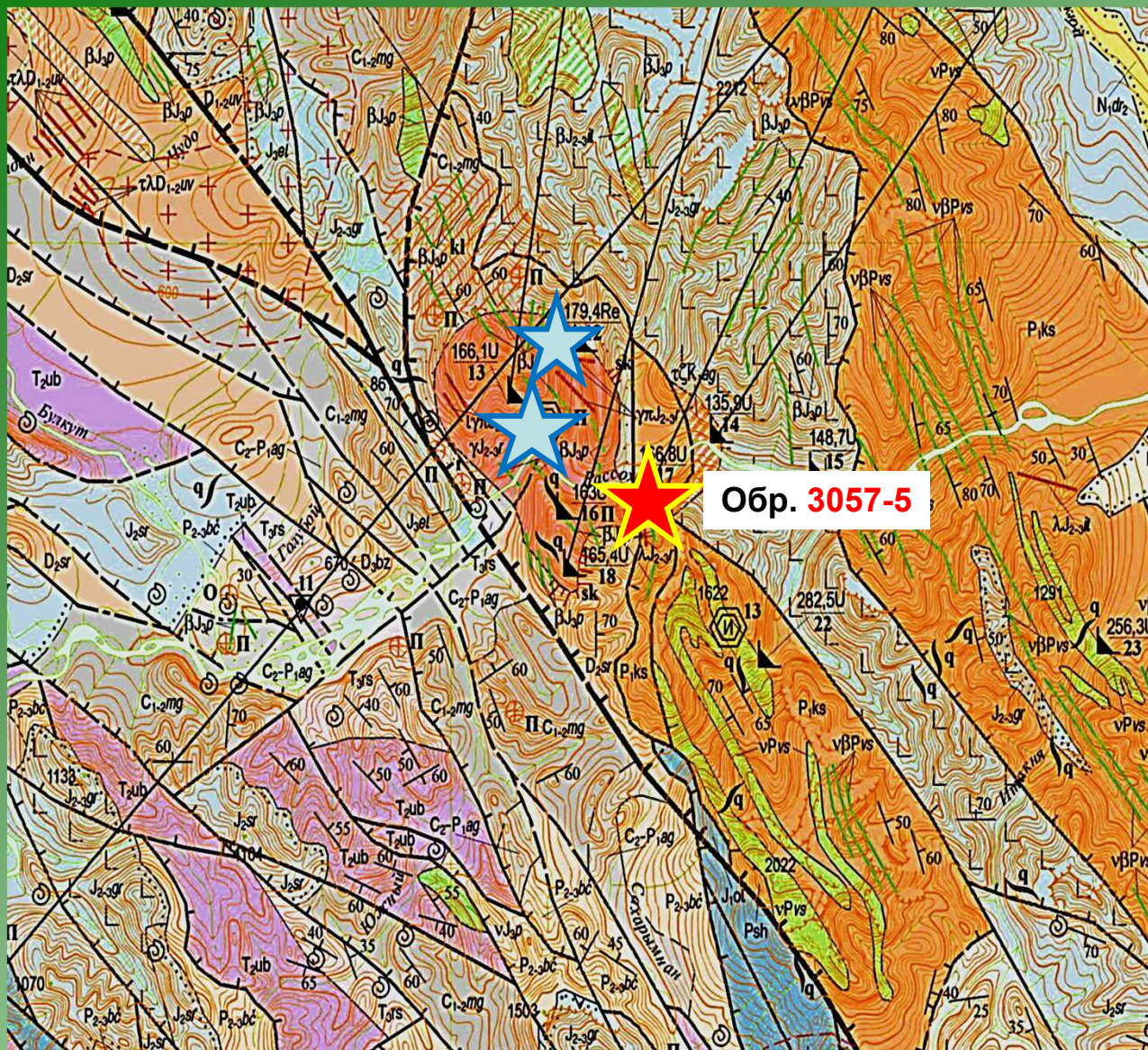
ВСЕГО по состоянию на 22.11.2022 г. изучено 100 обр. магматических пород, принадлежащих 70 объектам исследования - интрузивным комплексам и отдельным массивам.

Уровень продуктивности	Наивысшая	8	11%
	Высокая	5	7%
	Умеренная	9	13%
	Низкая	48	69%
Количество объектов		70	100%

ПЕРЕЧЕНЬ магматических комплексов, показавших **НАИВЫСШУЮ перспективность на порфиоровое оруденение на основе анализа значений индикативных геохимических параметров циркона PIZ (Porphyry Indicator Zircons)**

(after Lu et al, 2016 and Pizarro et al., 2020)

№№ п/п	№№ образ- ца	Месторождение, рудопоявление, интрузивный комплекс	Порода	Возраст, млн. лет	Номен- кла- тура	Индикативные геохимические параметры циркона – PIZ						
						Ce/Nd	Eu/Eu*	(Ce/Nd)/ Y	Dy/Yb	(10000x Eu/Eu*)/Y	Th/U	T° C (Ti-в-цирконе термометр)
						> 1	> 0.4	> 0.01	< 0.3	> 1	0.1 ÷ 1.0	637 ÷ 738
1	ИМ-288	Нижнеамурский комплекс, месторождение Малмыж, Боккинский массив	Диорит	97.2±1.1	M-53- XXIII, M- 53-XXIV	10.0	0.60	0.019	0.16	11.1	0.59	680 ±20
2	ИМ- 2012Del		Кварцевый диорит	99.4±1.3	M-53- XXIII, M- 53-XXIV	10.1	0.60	0.016	0.16	9.1	0.62	680 ±20
3	2-2	Нижнеамурский комплекс, Маноминский ПРУ , хребет Гион	Гранодиорит-порфир	76.7±0.7	M-53-94	40.7	0.61	0.078	0.19	11.6	0.87	651
4	3-9А		Диорит-порфир	78.6±0.9	M-53-94	37.8	0.51	0.043	0.18	7.1	0.82	671
5	3-4		Гранодиорит	81.0±0.6	M-53-94	29.3	0.54	0.063	0.17	11.7	0.59	643
6	3-11		Гранодиорит минерализованный	79.8±0.7	M-53-94	33.4	0.59	0.043	0.20	5.7	0.40	672
7	1064-1a	Намандыканский комплекс, месторождение Медьгора, Омкучанская площадь	Кварцевый монцодиорит	143.8 ±2.2	Q-57- XXVII, XXVIII	14.8	0.55	0.027	0.18	9.1	0.65	730
8	1070-1		Кварцевый монцодиорит	143.0 ±1.9	Q-57- XXVII, XXVIII	14.7	0.52	0.027	0.18	8.0	0.73	718
9	5301-4		Гранодиорит-порфир	137.9 ± 1.1	Q-57- XXVII, XXVIII	17.9	0.62	0.017	0.20	6.5	0.27	679
10	12406	Песчанка , Провальнинский массив, Егдэгычский комплекс	Габбро	140±1	Q-58-IX, X	15.2	0.78	0.016	0.23	9.9	0.63	718
11	5408	Рязановский комплекс, Первомайский РУ ,	Гранодиорит	260.1 ±4.9	L-52-XXX	15.2	0.54	0.031	0.21	14.1	0.66	643
12	16475	Гродековский батолит	Гранит	260.0 ±7.5	L-52-XXX	14.1	0.59	0.024	0.22	9.9	0.88	654
13	204144- 10	Верхнетарейский комплекс, Таймыр	Гранит-граносиенит	233.0 ± 1.0	S-46-XV, XVI	21.0	0.53	0.011	0.23	3.7	0.56	688
14	3057-5	Рассошинский комплекс. Рассошинский массив	Аплит	166.8 ±2.1	Q-55- XXIX, XXX	9.9	0.44	0.010	0.17	4.3	0.98	708
15	119098-1	Ульбанский комплекс, Хавинский массив	Кварцевый диорит	80.8 ±0.52	N-54-XXV	28.0	0.57	0.039	0.18	9.9	0.68	65

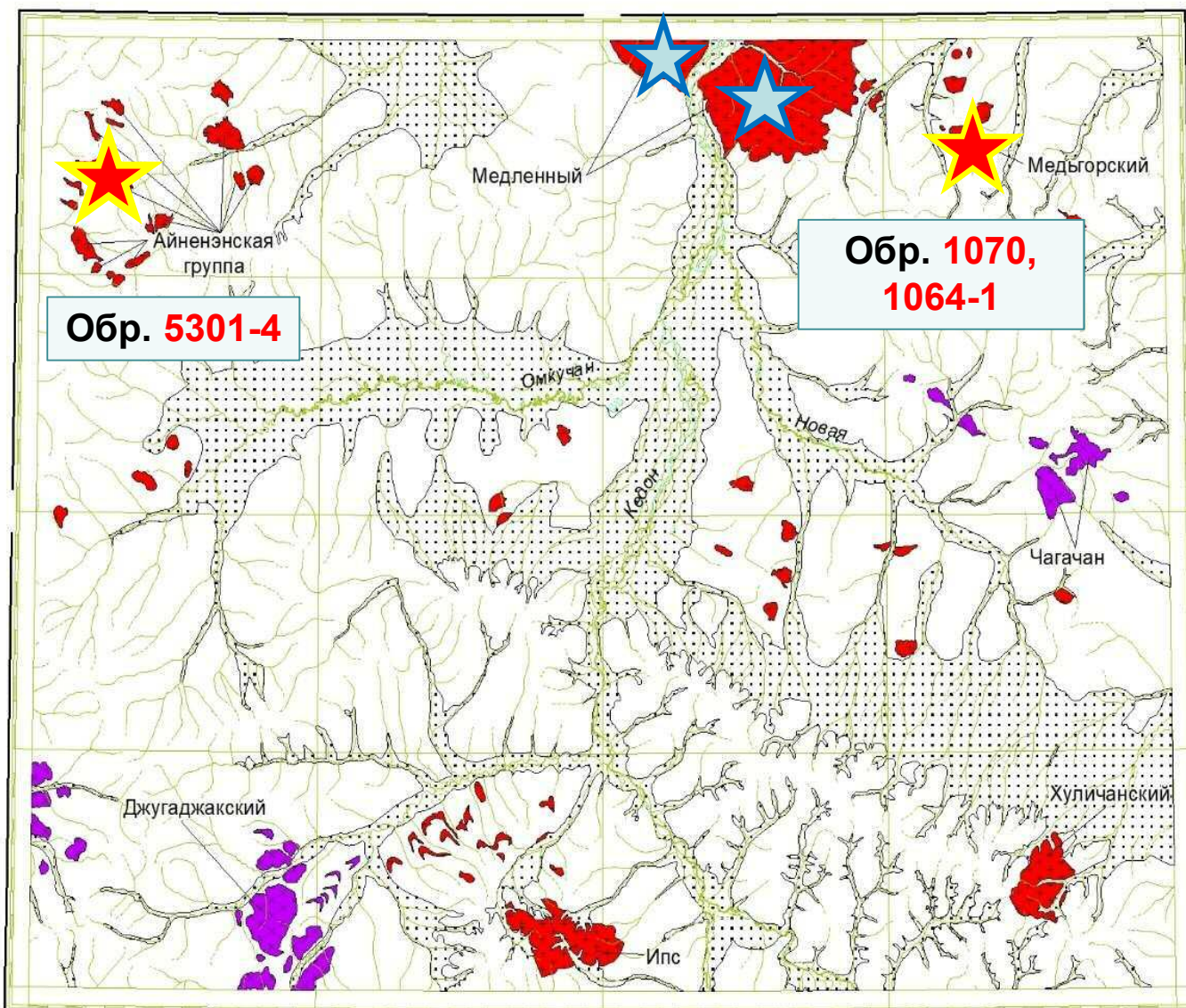


Аргатасско- Поповкинский и Рассошинский террейны.

**Рассошинский
комплекс (J2-3):**

**Рассошинский
гранитный массив,
Q-55-XXIX, XXX**

(3 обр.)



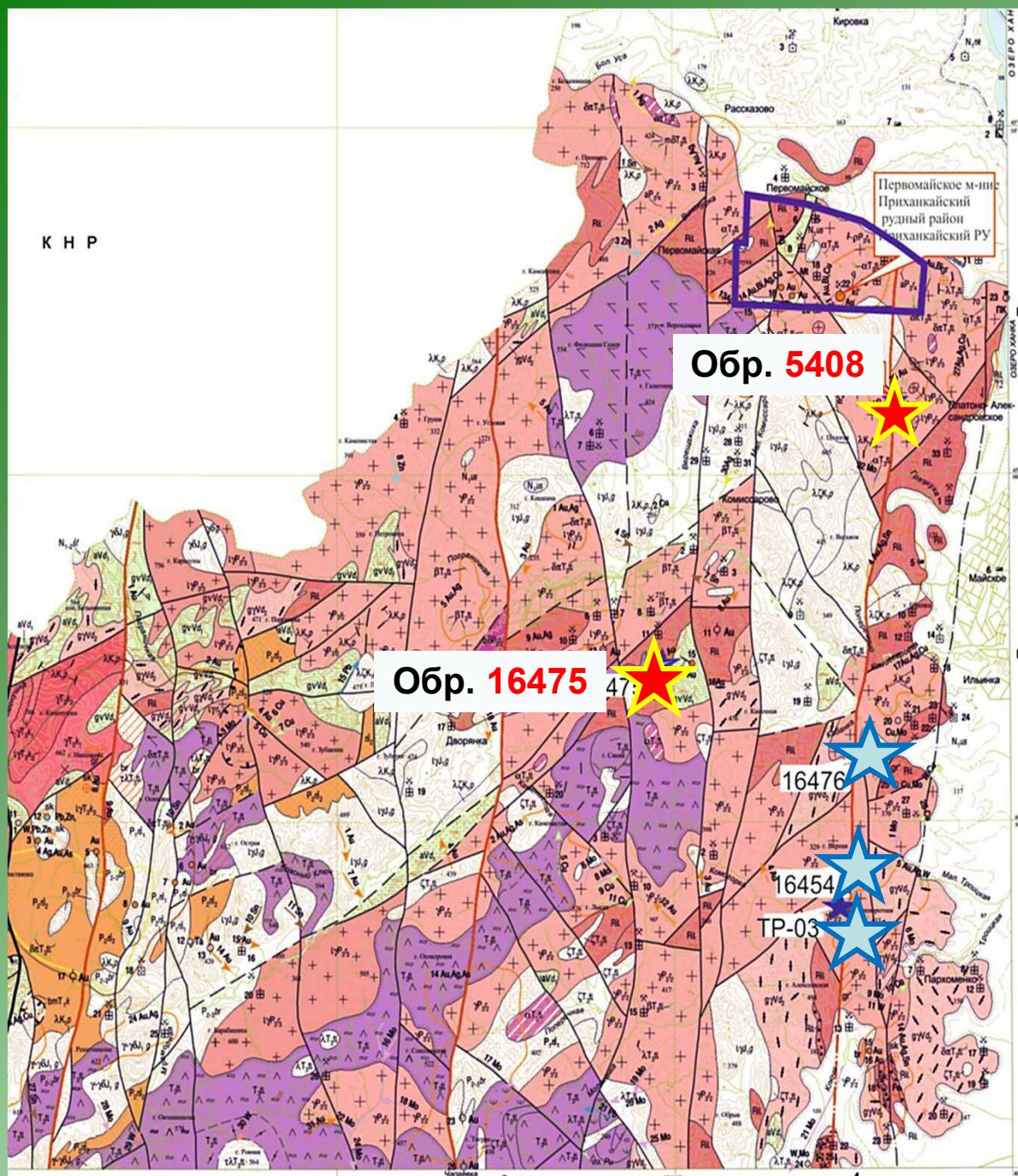
**Омолонский массив.
Омкучанская площадь.
Намындыканский комплекс (К1):**

**1. Медьгорская группа массивов,
Q-57-XXVII, XXVIII**

2 обр.

**2. Айненэнская группа массивов,
Q-57-XXVII, XXVIII**

1 обр.



Западно-Приморская минерагеническая зона.

**Первомайский
рудный узел.
Рязановский
комплекс (РЗ):**

**1. Первомайский
батолит
L-52-XXX
1 обр.**

**2. Гродековский
батолит
L-52-XXX
1 обр.**

ПЕРЕЧЕНЬ некоторых магматических комплексов пород, показавших **НИЗКУЮ перспективность на порфировое оруденение на основе анализа значений индикативных геохимических параметров циркона PIZ (*Porphyry Indicator Zircons*)**

№№ п/п	№№ образ-ца	Месторождение, рудопроявление, интрузивный комплекс	Порода	Возраст, млн. лет	Номен-кла-тура	Индикативные геохимические параметры циркона – PIZ						
						Ce/Nd	Eu/Eu*	(Ce/Nd)/Y	Dy/Yb	(10000x Eu/Eu*)/Y	Th/U	T° C (Ti-в-цирcone термометр)
						> 1	> 0.4	> 0.01	< 0.3	> 1	0.1 ÷ 1.0	637 ÷ 738
1	КА 45-09	Доронинское рудопроявление, Светлинский комплекс	Гранит	93±0.7	P-56-XXII	4.7	0.15	0.003	0.21	0.75	0.29	
2	ИП-34-1	Рудопроявление Пони , Нижнеамурский комплекс	Монцодиорит-порфир	93.3±1.2	M-53-XXIII, M-53-XXIV	7.6	0.40	0.004	0.35	3.5	0.80	785 ±15
3	КА-01-09	Си-Мо-порфировое рудопроявление Уптар , Магаданский комплекс	Гранодиорит	93.1 ±0.8	O-56-I	4.6	0.17	0.007	0.29	1.9	0.74	758
4	КА-02-09		Гранодиорит	158.5 ±1.1	O-56-I	1.5	0.05	0.001	0.3	0.3	0.36	701
5	КА-04-09		Гранодиорит	95.5 ±1.4	O-56-I	4.1	0.35	0.001	0.26	1.4	0.87	749
6	2383	Си-Мо-порфировое месторождение Лора , Среднинский массив, Магаданский комплекс	Кварцевый диорит	103.2 ±2.0	O-56-II	4.6	0.28	0.004	0.33	2.4	0.76	751
7	ЛА3-10	Шток рудопроявления Лазурное , Тибинский комплекс	Гранит	103.5 ± 1.4	L-53-XXXIII	5.1	0.3	0.001	0.32	0.4	1.6	682
8	2024-1	Пекинский комплекс , р. Пека	Крупнозернистый гранит-порфир	237.3 ± 2.6	T-48-XXXIV-XXXVI	3.5	0.35	0.002	0.21	2.1	0.57	721
9	203045-4	Беспмятнинский комплекс , левобережье р. Беспмятной	Граносиенит	233.0 ± 1.0	S-47-I,II	15.1	0.39	0.012	0.37	2.6	1.6	830
10	BT-34	Кыйдинский массив, Дикарабигайский комплекс (В. Таймыр)	Сиенит	237.0 ± 1.0	S-46-XXIII, XXIV	22.7	0.38	0.044	0.28	7.2	1.1	821
11	121	Рязановский комплекс , 1-я фаза, Западное Приморье, Николо-Львовский массив	Габбро	255 ±2	K-52-VI	13.5	0.17	0.005	0.22	0.6	1.1	877



**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**