



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

А. В. Волков
Зав. лабораторией
Геологии рудных месторождений
Член-корреспондент РАН

Актуальные проблемы поисковой геологии
ВИМС, 19 ноября 2024 г.

Москва, 2024 г.

ПРОГРАММА ПРЕЗИДИУМА РАН №55 «АРКТИКА – НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОСВОЕНИЯ, СОХРАНЕНИЯ И РАЗВИТИЯ» (координатор академик А.И. Ханчук, 2014-2020)



ПРОЕКТ ИГЕМ РАН: «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗА И ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ» (руководители: академик Н.С. Бортников, член-корреспондент РАН К.В. Лобанов 2017-2019)



ПРОЕКТ РФФИ: ИЗУЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРАТЕГИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ: ВЫВОДЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПОИСКОВ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (руководитель дгмн А.В. Волков, 2018-2021)



РАЗДЕЛЫ В ТЕМЕ ГОСЗАДАНИЯ ИГЕМ РАН (с 2022 по н.в.)
(руководитель член-корреспондент РАН А.В. Волков)

Горнодобывающая промышленность – локомотив экономики Арктики

В Арктической зоне Россия извлекает значительное количество стратегических видов минерального сырья

Спрос на металлы с развитием технологий

Развитие энергетических технологий за последние 300 лет



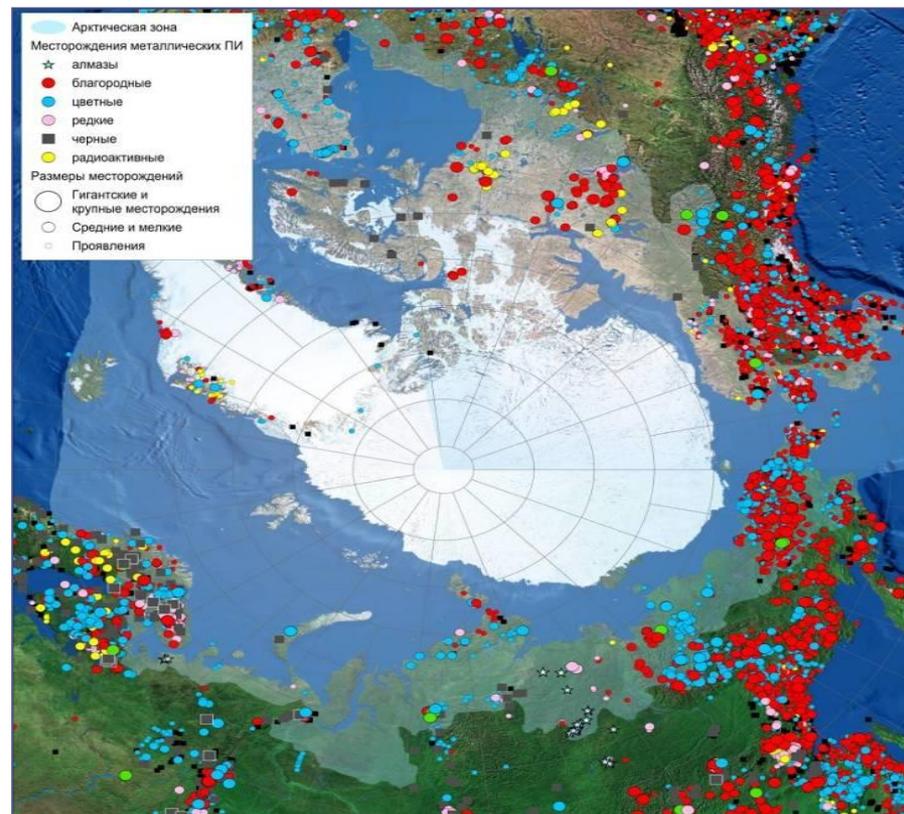
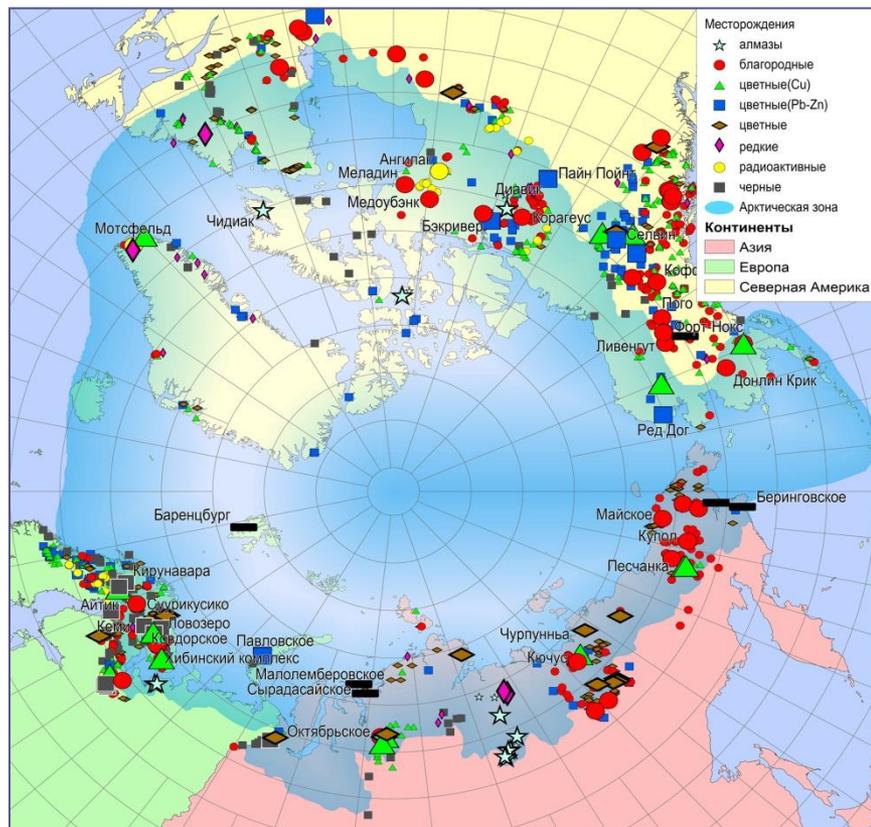
Металлы электротехнологий



Новые технологии – это не Fe, Cu, Al

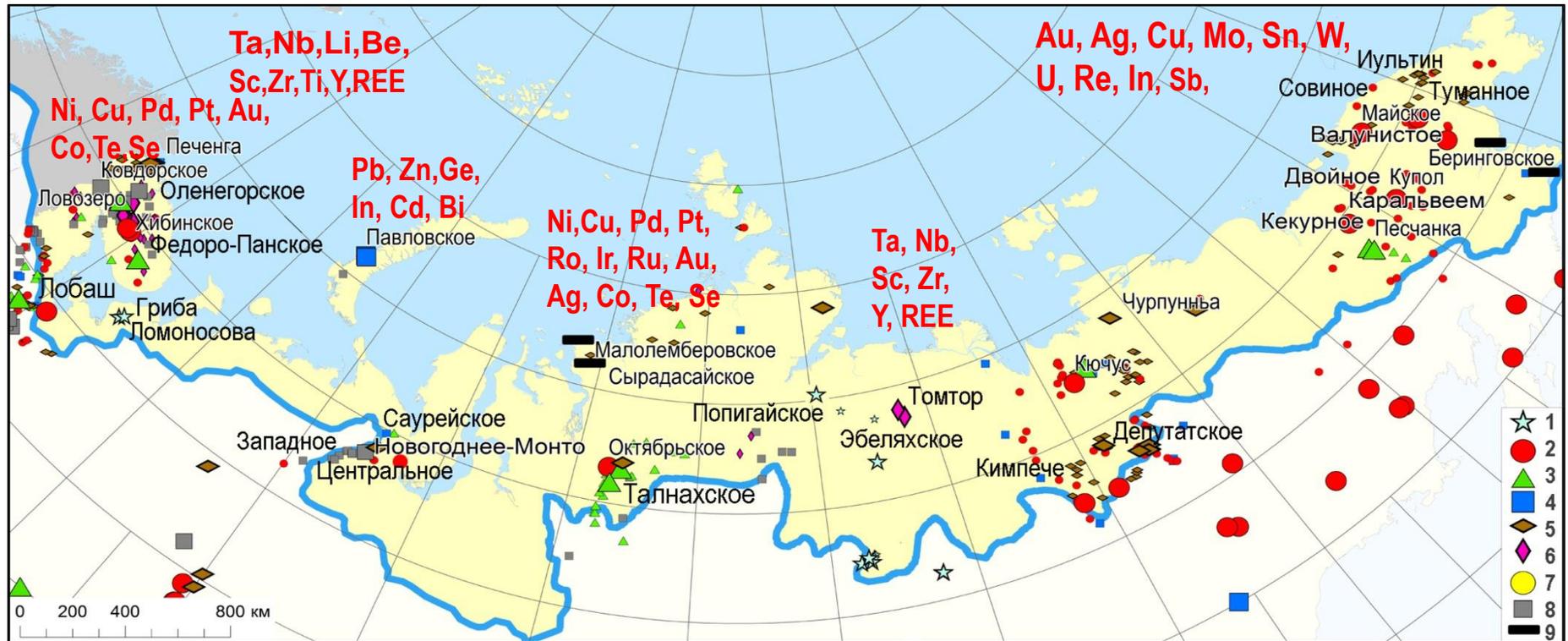


РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОСНОВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ЦИРКУМ-АРКТИЧЕСКОМ ПОЯСЕ



КРУПНЫЕ РУДНИКИ ЦИРКУМ-АРКТИЧЕСКОГО ПОЯСА ПРИВЯЗАНЫ В ТРАНСПОРТНОМ ОТНОШЕНИИ К СЕВЕРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ

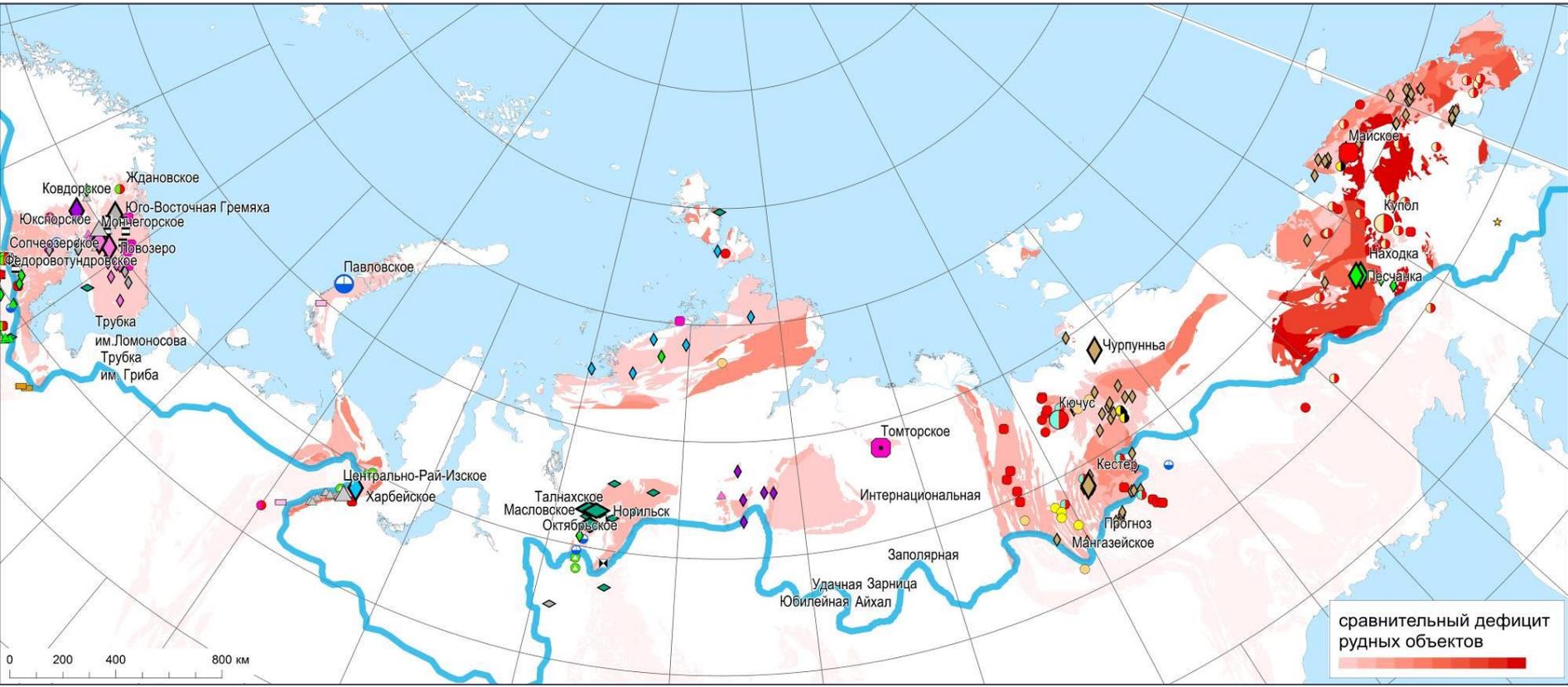
МИНЕРАЛЬНОЕ БОГАТСТВО АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ И ВЫСОКТЕХНОЛОГИЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ



На карту вынесены стратегические и высокотехнологичные металлы, установленные и потенциальные месторождения разных секторов АЗР

Одну из главных ролей в освоении Арктических ресурсов стратегических металлов играет Государственная корпорация «Росатом»: атомные ледоколы, плавучие атомные теплоэлектростанции (ПАТЕС), собственные геологоразведочные и горнодобывающие проекты (Колмозерское Li, Ловозерский ГОК Ta, Nb, Ti, Re, Павловское Pb, Zn, Томтор Ta, Nb, REE, Кючус ПАТЕС, Песчанка ПАТЕС, Соловецкий Au).

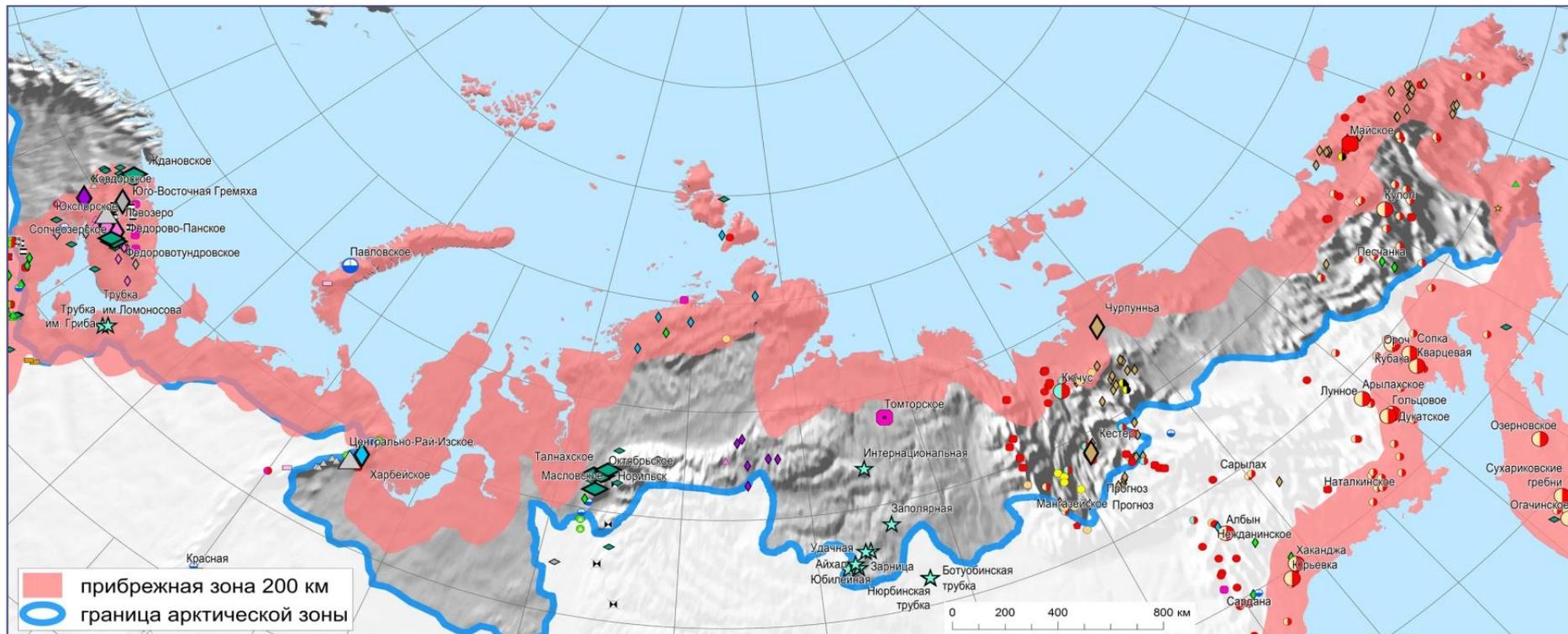
РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ С НЕДООЦЕНЕННЫМИ РУДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ



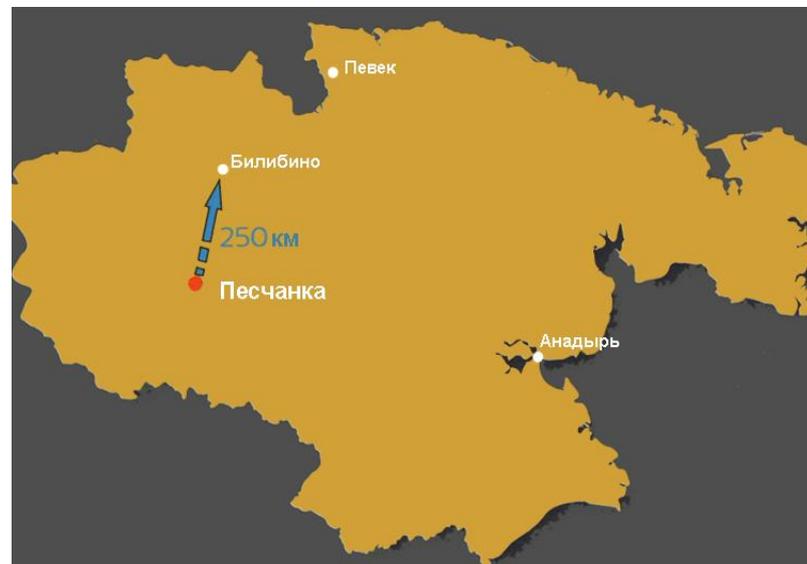
Наибольший дефицит месторождений стратегических металлов отмечается в областях развития островодужных комплексов Чукотки и севера Якутии, а также в террейнах пассивной континентальной окраины (Таймырской и Верхояно-Чукотской провинций).

ПЕРВООЧЕРЕДНАЯ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ -- 200 км ЗОНА ВДОЛЬ АРКТИЧЕСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ И КРУПНЫХ РЕК, ВПАДАЮЩИХ В ОКЕАН.

АНАЛИЗ ПОКАЗЫВАЕТ, ЧТО В ЭТОЙ ЗОНЕ «ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ» ВНОВЬ ОТКРЫВАЕМЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУДУТ НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫ К ОСВОЕНИЮ, В СВЯЗИ С БЛИЗОТЬЮ К МОРСКОМУ БЕРЕГУ И, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, К СЕВРНОМУ МОРСКОМУ ПУТИ.



Перспективы развития добычи Cu, Mo, Au в Арктической зоне связаны с крупным порфировым месторождением Чукотского АО - Песчанка



ЗАПАСЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНКА

ПО ДАННЫМ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ (2011)

ГЛАВНЫЙ И ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ШТОКВЕРКИ

БОРТ	РУДА	СОДЕРЖАНИЕ			ЗАПАСЫ МЕТАЛЛОВ		
		Cu	Au	Mo	Cu	Au	Mo
CuEQ %	Млн.т	%	Г/Т	Г/Т	Млн.т	т	Тыс. т
0.4	1367	0.51	0.28	95	6.9	377	129
0.5	997	0.57	0.32	105	5.7	320	105
0.6	737	0.63	0.36	115	4.7	267	85

СЕВЕРНЫЙ ШТОКВЕРК

0.4	150	0.64	0.49	61	1	73	9
-----	-----	------	------	----	---	----	---

ВСЕГО ПО МЕСТОРОЖДЕНИЮ

0.4	1517	0.58	0.39	100	7.9	450	138
-----	------	------	------	-----	-----	-----	-----

КРУПНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОЛОВА



Пыркакайское месторождение Чукотки с самыми крупными в РФ запасами олова — 347 тыс. т (16% запасов РФ). Запасы вольфрама — 21,2 тыс. т.

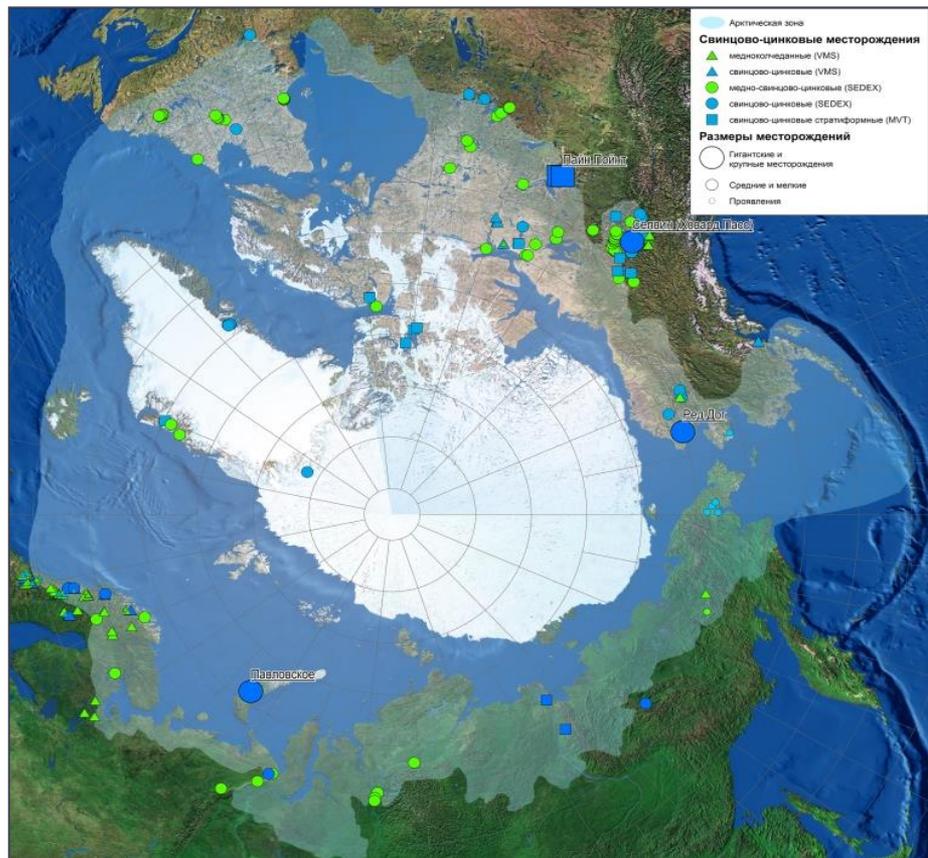
В кратчайшие сроки может стартовать добыча Sn и W из крупных россыпей Северной Якутии и Чукотки (до 3000 т Sn в год).



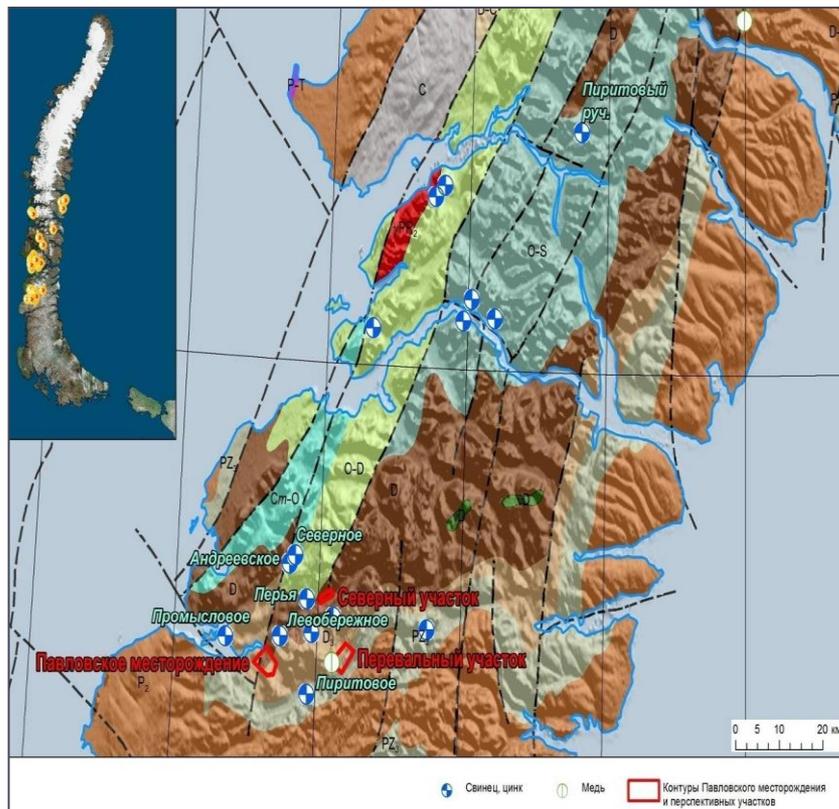
Наиболее богат Sn **Северо-Янский** рудный район - более трети запасов и 60% ресурсов прогнозных РФ. Депутатское месторождение $\geq 11\%$ запасов РФ. Одинокое олово-вольфрамовое месторождение — 5,6%. Из оловянных руд как попутный металл извлекается индий

Pb, Zn, Ag

Месторождения VMS, SEDEX и MVT типов Арктической зоны

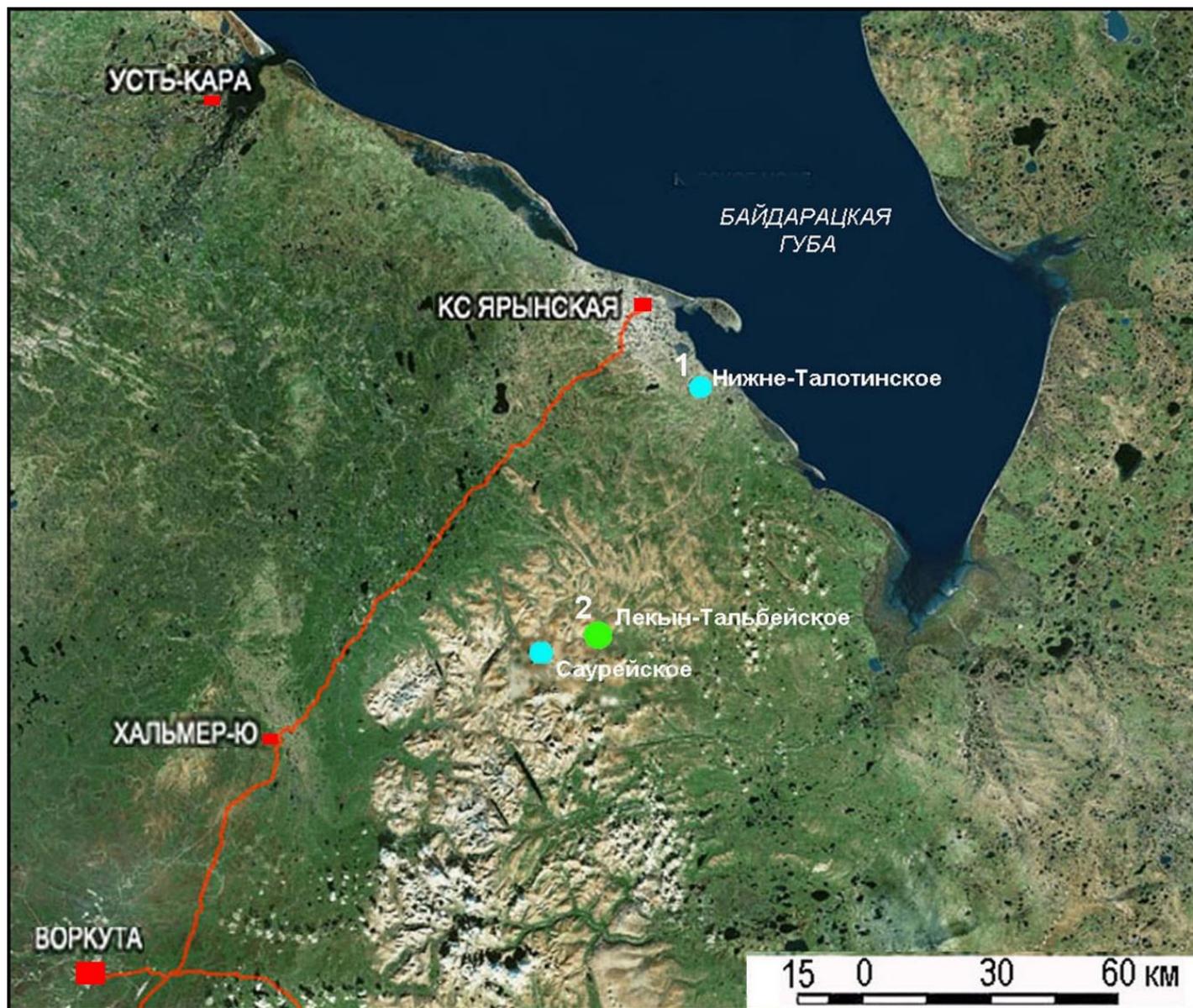


Перспективы развития добычи Zn, Pb, Ag в Арктической зоне связаны с месторождением Павловское (Новая земля)

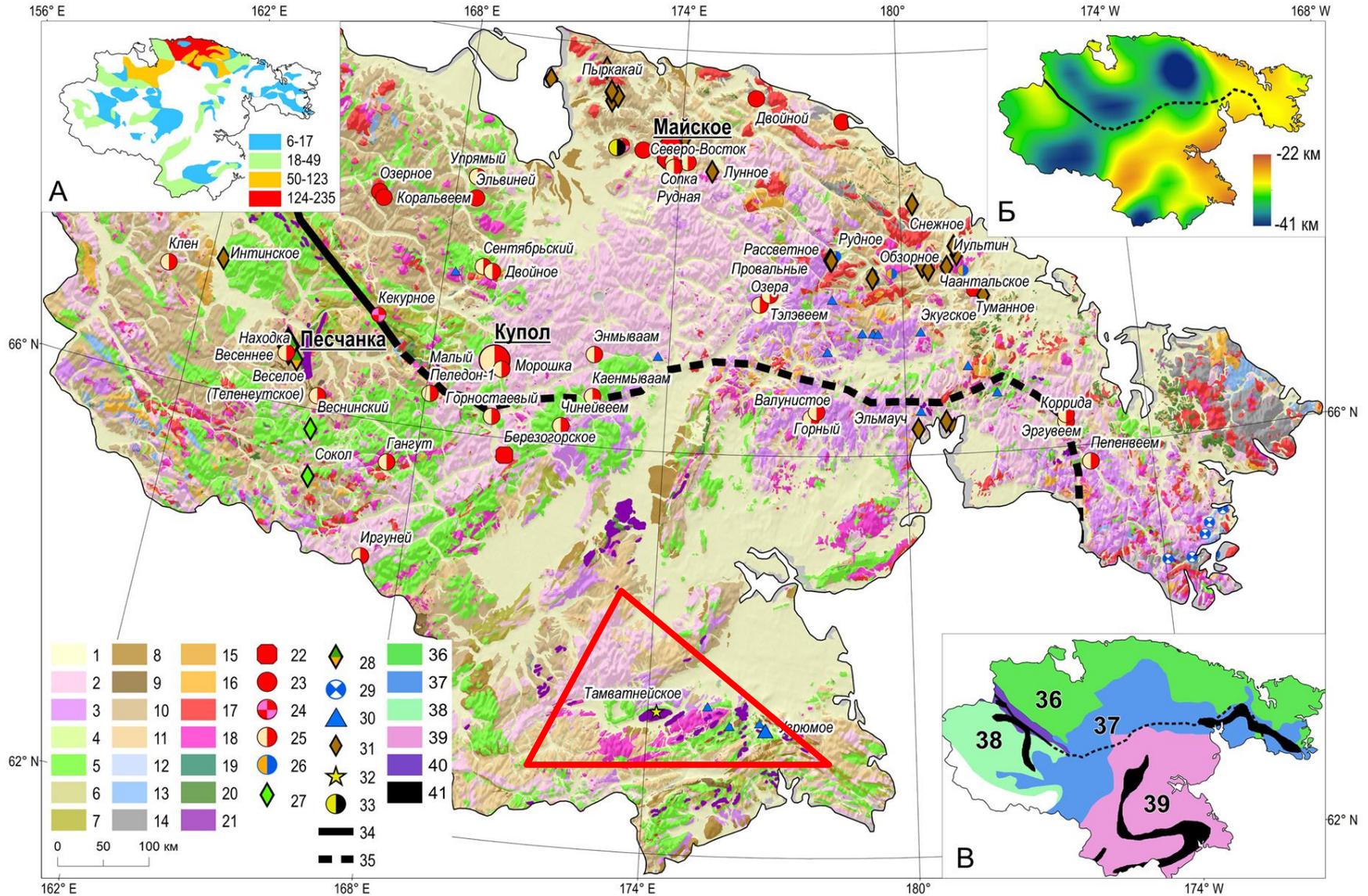


Прогнозные ресурсы Павловского рудного поля категории P_2 суммарно для свинца и цинка составляют 12 млн. т. Запасы месторождения по категориям $C_1 + C_2$ составляют: цинка — 1967 тыс. тонн, свинца — 453 тыс. тонн, серебра — 672 тонны. Содержание свинца в руде варьируется от 1,0 до 2,9 %, цинка — от 1,6 до 20,8 %.

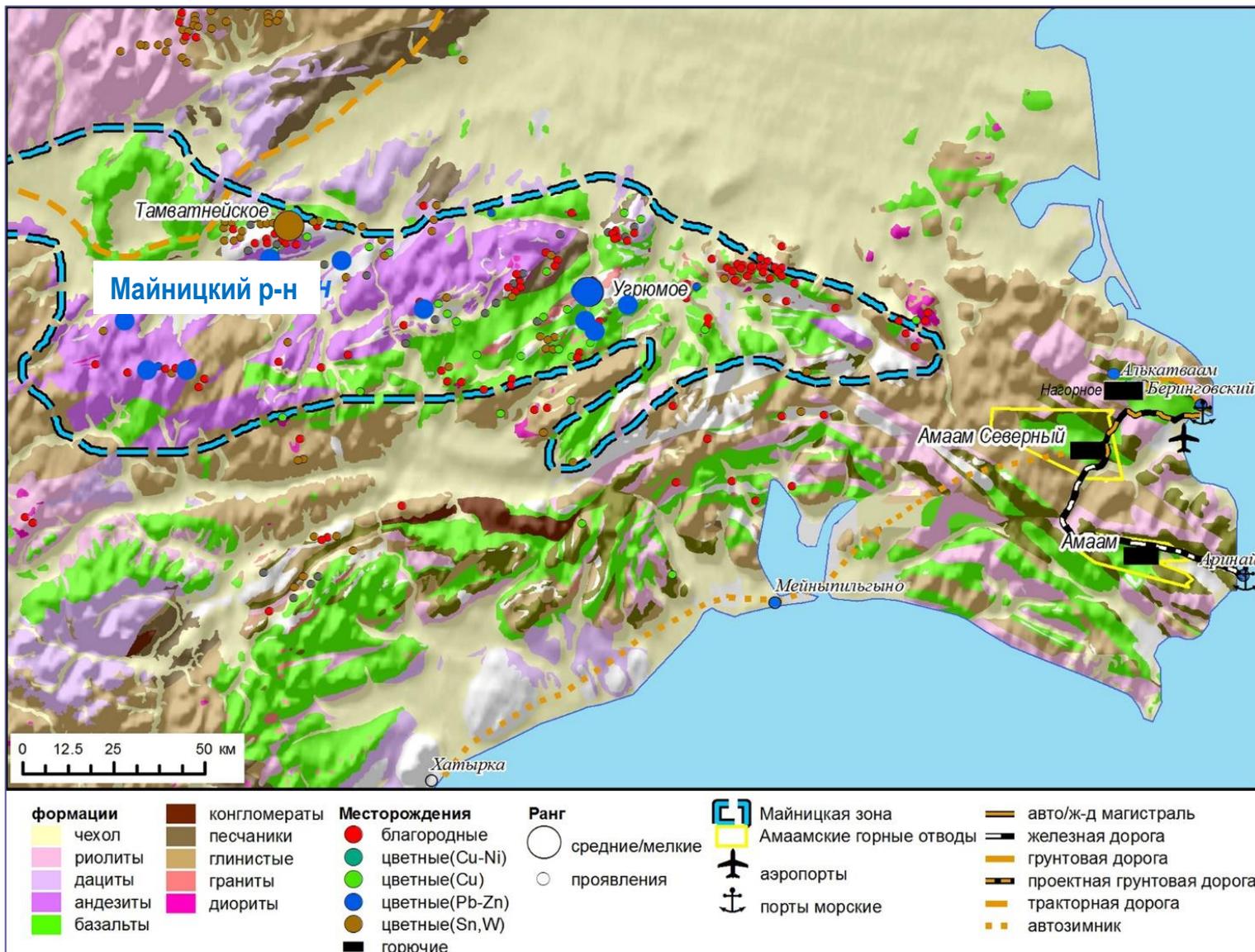
Положение месторождений Саурейского рудного района относительно круглогодичной грунтовой дороги Воркута – КС Ярынская



ПЕРСПЕКТИВНЫЙ НА ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТИПА КУРОКО МАЙНИЦКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН ЧУКОТКИ

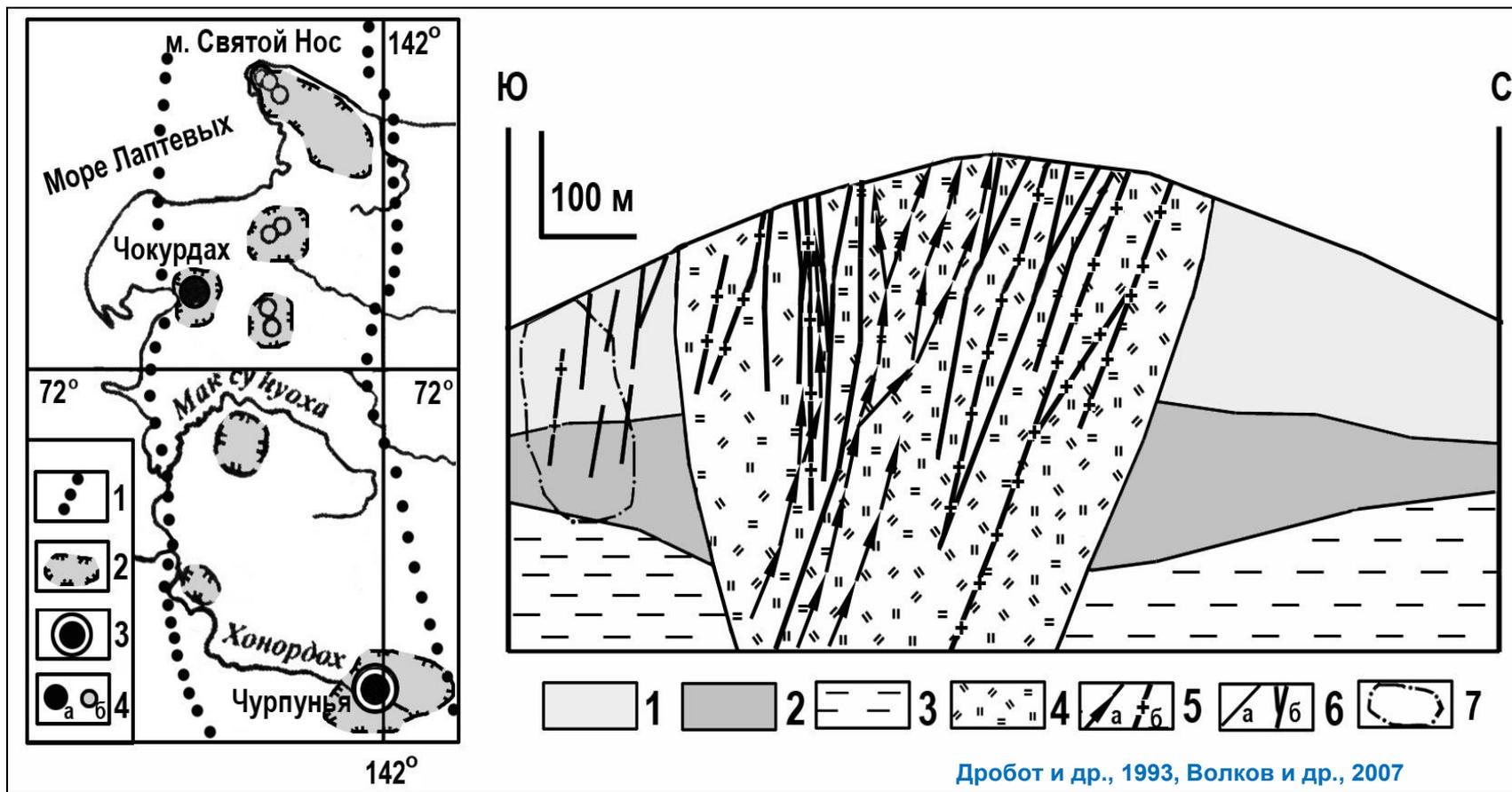


Положение перспективного Майницкого рудного района относительно инфраструктуры ТОР Беринговского (Чукотский АО)



Cu и Au месторождения Sn Чурпунья (Северная Якутия)

Рудное поле выделено в границах Чокурдахской оловоносной зоны и включает крупное месторождение Sn Чурпунья и ряд недоизученных рудопроявлений. Месторождений Чурпунья турмалинового типа каситерит-силикатной формации, характеризуется значительным размахом оруденения по простиранию и на глубину. 70% запасов заключено в р.т. 1. Установлены большие перспективы открытия новых р.т. штокверкового типа. На западном фланге рудного поля прогнозируют медно-порфировые залежи и богатые медно-кварцевые жильные руды. Возможен значительный прирост запасов в результате ГРП

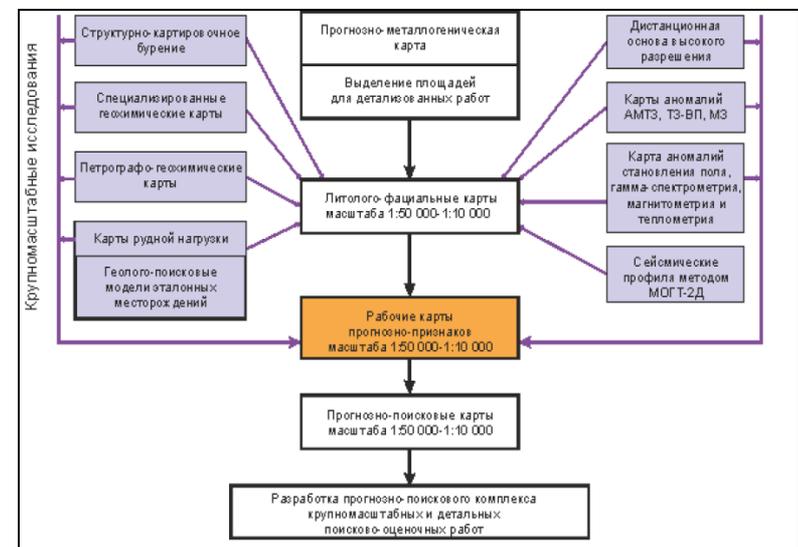
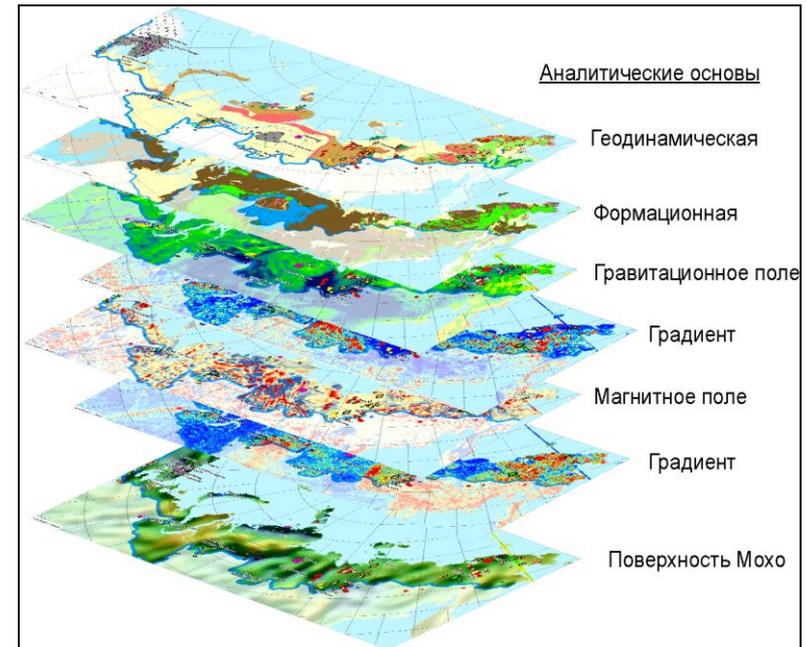
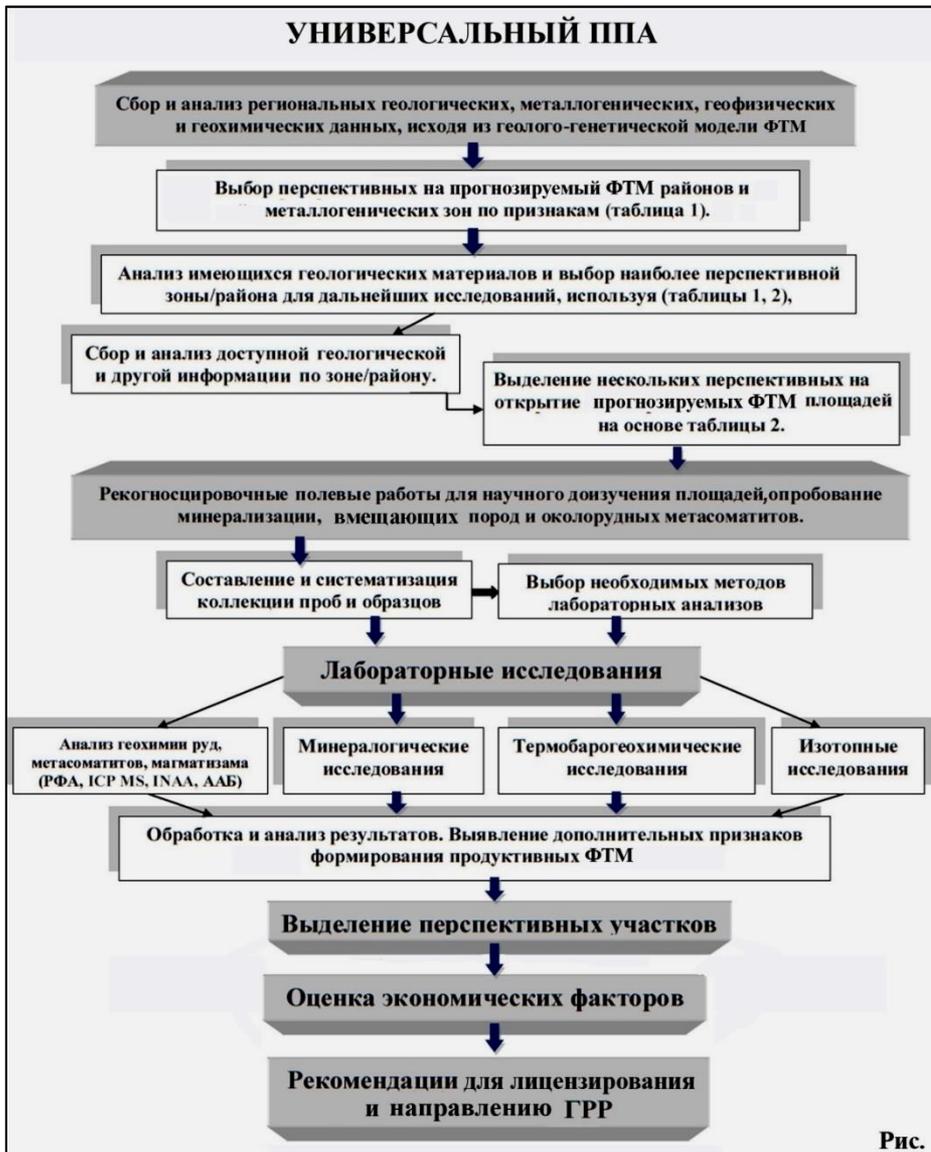


Еще неоткрытые месторождения

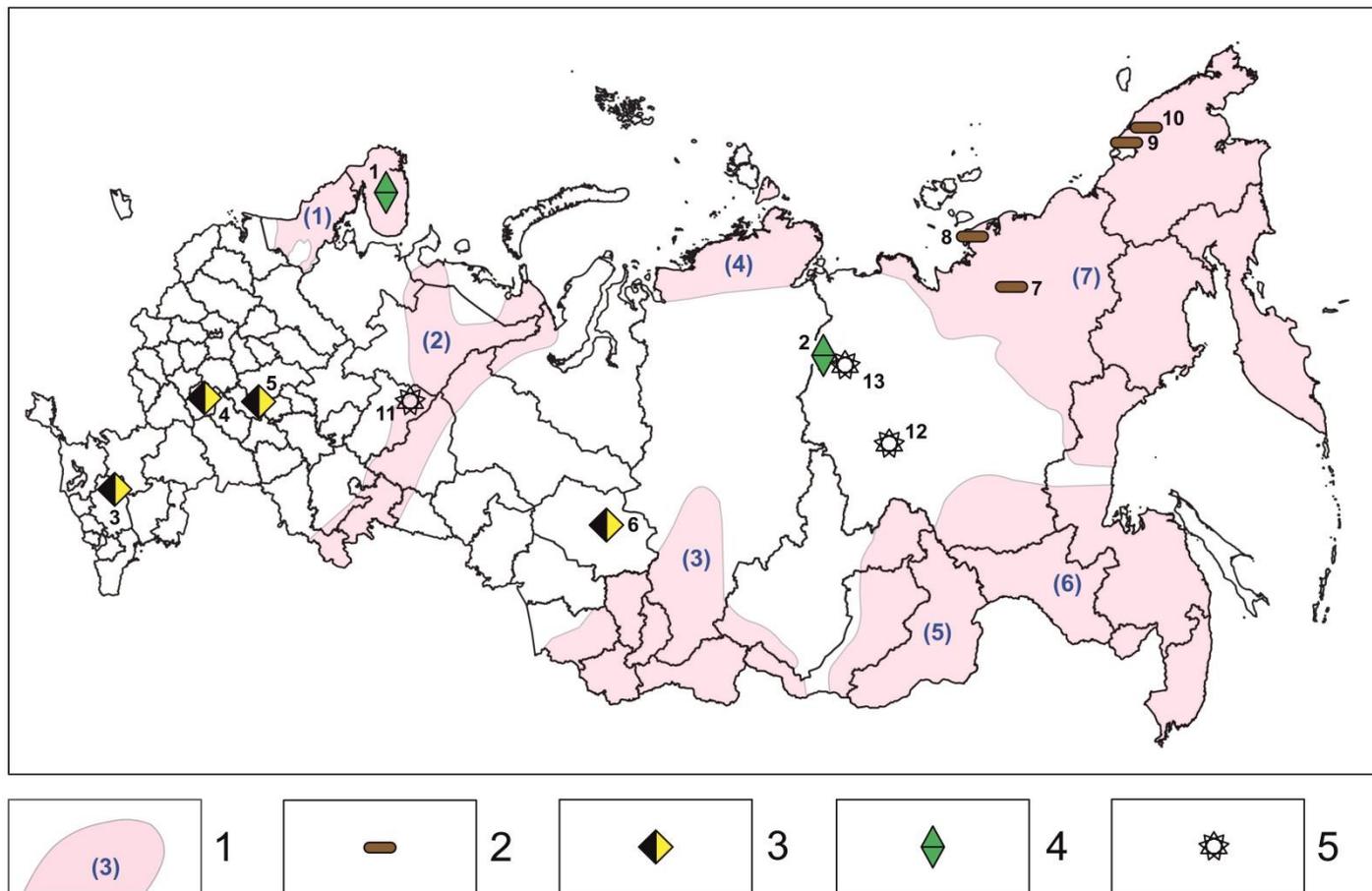
ЗОНА ТУНДРЫ



ПРЕДЛОЖЕН ПРОГНОЗНО-ПОИСКОВЫЙ КОМПЛЕКС

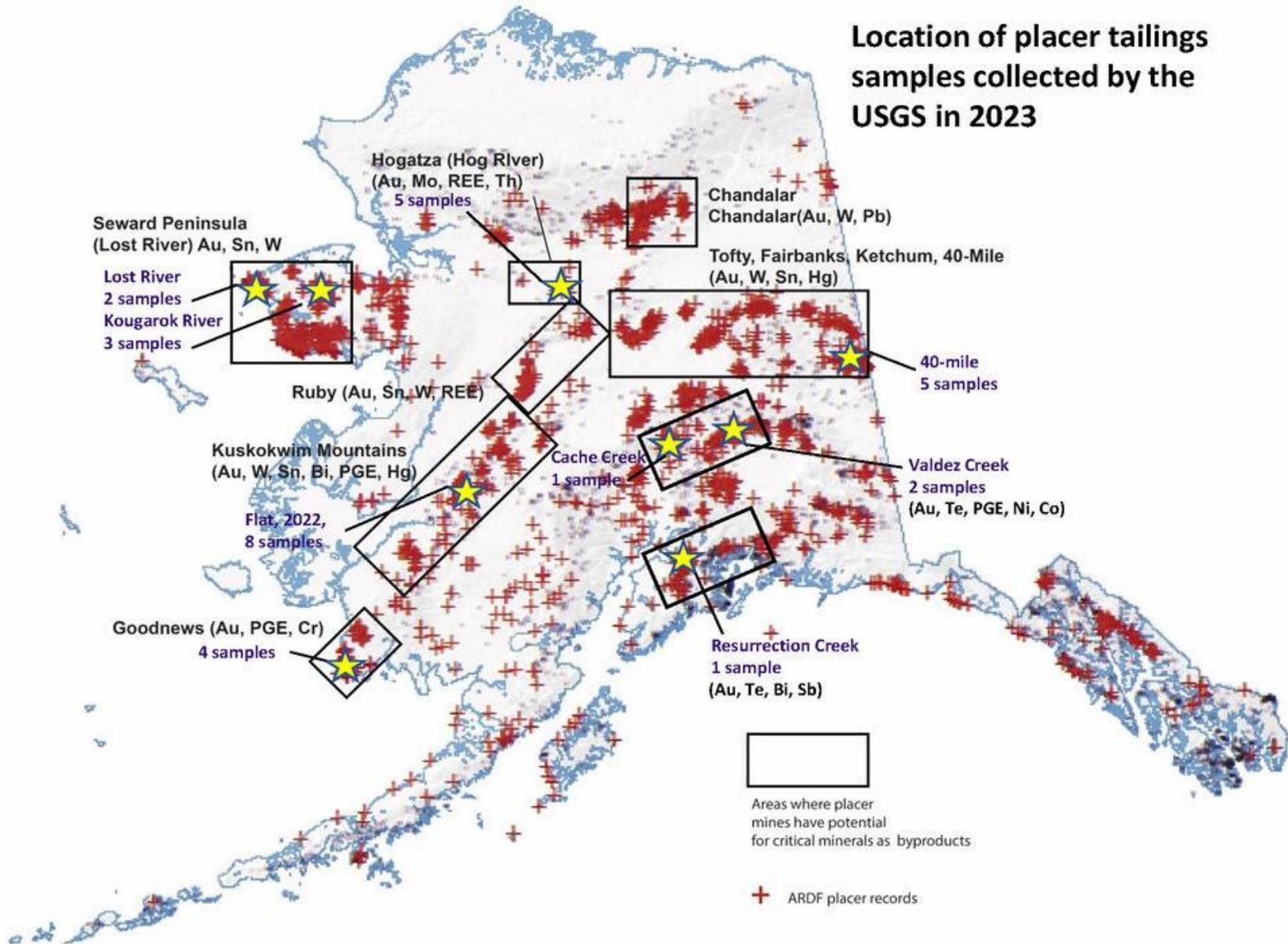


Роль россыпных месторождений в обеспечении воспроизводства минерально-сырьевой базы дефицитных видов стратегического минерального сырья России на современном этапе



Перспективные объекты для обеспечения России дефицитными видами стратегического минерального сырья. 1 – основные золотоносные провинции России: (1) Карело-Кольская, (2) Уральская, (3) Южно-Сибирская, (4) Таймыро-Североземельская, (5) Забайкальский, (6) Дальневосточная, (7) Северо-Восточная; 2 – олово, 3 – титан, цирконий, 4 – РЗМ, 5 – алмазы. Месторождения. *Редкоземельные металлы (РЗМ)*: 1 – Ловозерское, 2 – Томторское; *титан и циркон*: 3 – Бешпагирское, 4 – Центальное, 5 – Лукояновское, 6 – Туганское; *олово*: 7 – Тирехтях, 8 – Чокурдах, 9 – Валькумй, 10 – Пыркакай; *алмазы*: 11 – Сюзевская (Сев.Урал), 12 – Нюрбинская, 13 – Эбеляхская.

Critical Minerals in Alaska Placer Deposits and Southeast Alaska Mineral Systems



UAF Alaska Critical Minerals Collaborative

Аляска - отечественный и международный лидер в области важнейших полезных ископаемых.

University of Alaska Critical Minerals Research Laboratories Research and Training Opportunities

Exploration		Characterization		Recovery	
Remote Sensing	Hyperspectral Imaging Lab - UAF	Geosciences	Geochronology and Mineralogy Lab - UAF	Processing	Mineral Industry Research Lab - UAF
Geosciences Data Science	Geochronology and Mineralogy Lab - UAF		Advanced Instrumentation Lab - UAF	Separations	Mineral Industry Research Lab - UAF
	AK Critical Mineral Hydrogeochemistry Lab - UAA	AK Critical Mineral Hydrogeochemistry Lab - UAA	AIMS Core Facility - UAA		
	Environmental	Applied Science Engineering and Technology Lab - UAA			
Remediation	WERC - UAF				
	Remediation Lab - UAA				

ТРИ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МСБ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ:

ОБУЧЕНИЕ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ И ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕ ВЫХОДЯЩИХ НА ПОВЕРХНОСТЬ
(СЛЕПЫХ) РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В СТАРЫХ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ

ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ НЕОСВОЕННЫХ
ТЕРРИТОРИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИИ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

