



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФГБУ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ»

# ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ГРР НА ЗОЛОТО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СТИМУЛИРОВАНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР

А.И. Черных, А.И. Иванов, Е.А. Наумов, Я.В. Алексеев, И.В. Попов

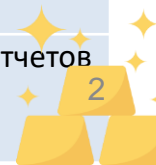


# ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГРР НА ЗОЛОТО В 2010-2021 ГОДАХ



ЦНИГРУ

	ТЕНДЕНЦИИ	МЕРОПРИЯТИЯ, РЕШЕНИЯ
1	Концентрация ГРР на ТПИ на наиболее ликвидных видах полезных ископаемых – золото, платиноиды, медь, алмазы	Дальнейшее увеличение объемов ГРР и финансирования за средства недропользователей и федерального бюджета на наиболее ликвидные и
2	Стабильный рост добычи коренного золота,	Наращивание добычи золота из собственно золоторудных и комплексных месторождений, освоение новых месторождений и ввод новых технологий, наращивание доли запасов категории С1
3	Расширение возможностей по лицензированию недр	Введение и развитие заявительного принципа лицензирования, стремительное увеличение количества выданных лицензий, объемов проектного финансирования и вовлечение в изучение слабо исследованных территорий
4	Увеличение финансирования недропользователей на ГРР на ТПИ, в том числе на работы по «заявительному принципу»	Рост финансирования на ТПИ как на разведочной, так и на поисковой стадии, стимулирование инвестиций в работы ранних стадий крупных компаний, создание механизмов финансирования работ по «заявительному принципу»
5	Необходимость повышения количества и степени обоснованности выделения перспективных для поисковых работ участков	Введение стадии 3 – Прогнозно-минерагенические работы в Положения проведения ГРР на ТПИ по этапам и стадиям
6	Увеличение значимости лабораторно-аналитических методов для повышения эффективности прогноза и проведения ГРР ранних стадий	Создание высоко технологичных Лабораторно-аналитических центров коллективного пользования для повышения эффективности прогноза и поисков ТПИ
7	Создание благоприятных условий для развития россыпной золотодобычи физическими лицами	Разработан законопроект по вольному приносу золота, сформированы предложения по возможным участкам работ по Магаданской области
8	Концентрация ГРР в слабо освоенных и наиболее перспективных регионах Российской Федерации ДФО и в Арктической зоне	Возможность лицензирования ресурсов Р1 и Р2 по заявительному принципу, создание ТОР и преференций для проведения внутри них ГРР и добычи, не менее 40 % объемов финансирования ГРР за федеральный бюджет в ДФО
9	Цифровизация геологической отрасли с обеспечением доступности геологической информации и ресурсов в цифровом виде	ЕФГИ, Личный кабинет недропользователя, открытый доступ к цифровым версиям отчетов и т.д.



# 1. КОНЦЕНТРАЦИЯ ГРР НА ТПИ НА НАИБОЛЕЕ ЛИКВИДНЫХ ВИДАХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ – ЗОЛОТО, ПЛАТИНОИДЫ, МЕДЬ, АЛМАЗЫ



Виды ТПИ	Количество учтенных объектов ТПИ на 01.01.2020 г.					На 01.03.2021		Доля ГРР по видам ТПИ		
	Учтенных Госбалансом <sup>1</sup>	ГКМ (на 01.01.2021)			Апробирован- ных ФГБУ «ЦНИГРИ» ПР	Среднегодовое кол-во объектов с ПР апробирован ных с 01.01.2012 по 01.01.2021 гг.	Учтенных Реестром лицензий / в т.ч. Заявит. принцип	Перечнем <sup>6</sup> объектов ГРР Роснедра на 2020/2021 г.	Доля в ассигнованиях на объекты ГРР Роснедра в 2020/2021 г. (%)	Доля в ассигнованиях на ГРР недропользоват елей (золото и остальные виды ТПИ) за 2020 г. (%)
		Рудные	Россыпные	Проявления						
Золото	6016 (5799)	605	7308	1167	1310	46	6792/ 3836	31/20	Благородные металлы и алмазы 65/53 (в т.ч. Au 60/49)	Благородные металлы и алмазы 76 (в т.ч. Au 62)
Серебро	505 (25)	102		496	139	10	39/18	1/0		
МПГ	145 (79)	17	111	47	23	2	44/17	1/0		
Алмазы	78	35	71	174	152	5	148/53	3/3		
Медь	177 (105)	222		418	185	8	127/45	6/7	Цветные металлы 15/23	Цветные металлы 13
Свинец	104 (71)	140		307	119	6	45/12	4/6		
Цинк	155 (129)	174		338	181	8	50/22			
Никель	61 (53)	91		101	61	1	1/1			
Кобальт	75 (4)	34		75						
<b>Всего</b>	<b>9007<sup>2</sup></b>	<b>2236</b>	<b>7764</b>	<b>3298</b>	<b>3313<sup>3</sup></b>		<b>9153/4320</b>	<b>57/43<sup>5</sup></b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>в т.ч. АБЦМ</b>	<b>6230<sup>2</sup></b>	<b>1420</b>	<b>7490</b>	<b>3123</b>	<b>2170<sup>4</sup></b>		<b>7246/4004</b>	<b>46/36</b>		
<b>АБЦМ (%)</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>96</b>	<b>95</b>	<b>65</b>		<b>79/92</b>	<b>80/83</b>	<b>80/76</b>	<b>89</b>

<sup>1</sup> В скобках количество месторождений по основному компоненту  
<sup>5</sup> Исключая объекты работ в Мировом океане

<sup>2</sup> Исключено дублирование объектов

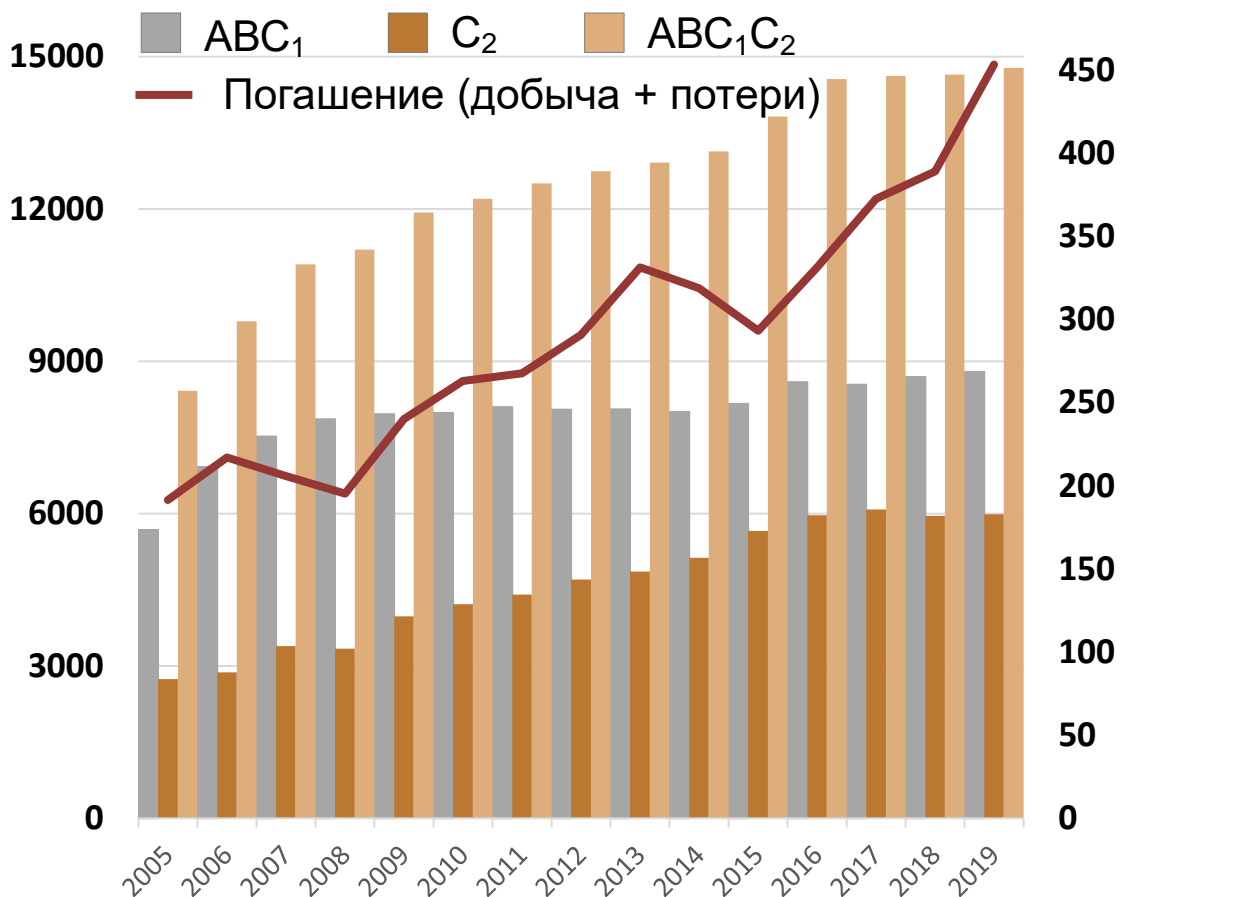
<sup>3</sup> На 01.01.2020 (Сборник ПР ТПИ ФГБУ «Росгеолфонд»)

<sup>6</sup> По Перечням объектов ГРР, утвержденными Приказами Роснедра от 20.04.2020 г. № 159; от 28.12.2020 г. № 591; от 18.02.2021 г. № 48

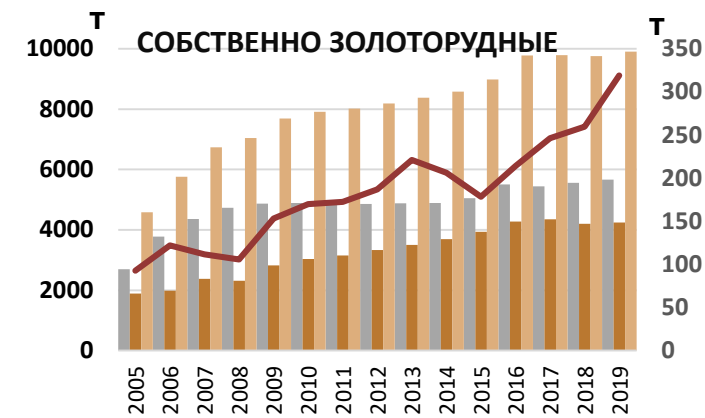


# 2. СТАБИЛЬНЫЙ РОСТ ДОБЫЧИ КОРЕННОГО ЗОЛОТА

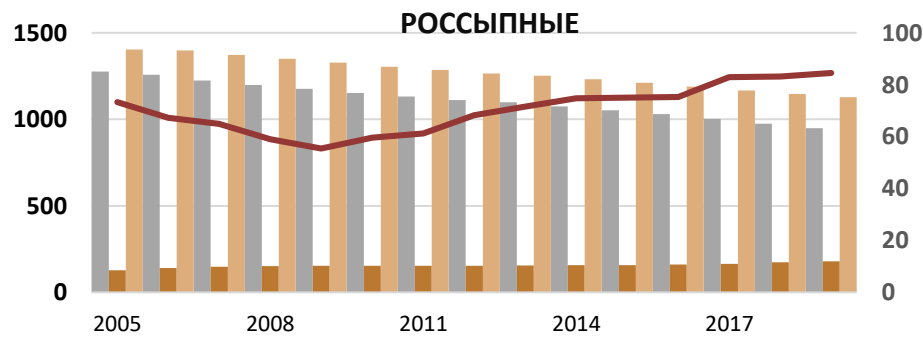
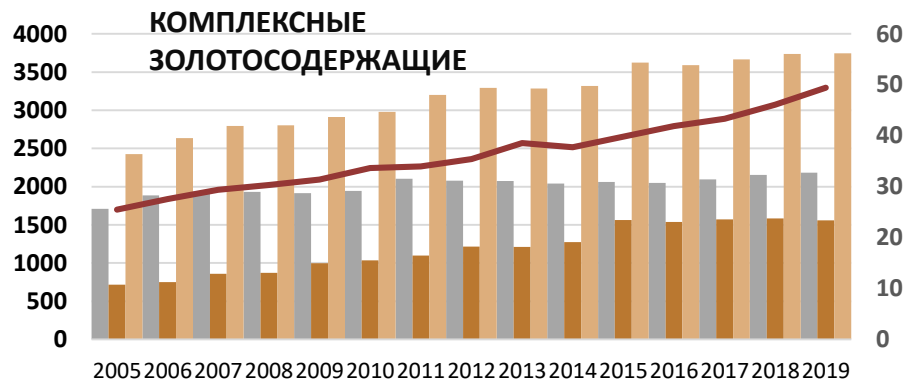
ЗАПАСЫ, т



Развитие МСБ золота сопровождается в целом наращиванием балансовых запасов, главным образом, за счет ГРР на рудных месторождениях (постановка на учет новых объектов, доразведка флангов и глубоких горизонтов ранее учтенных), при интенсификации погашения балансовых запасов на всех типах месторождений

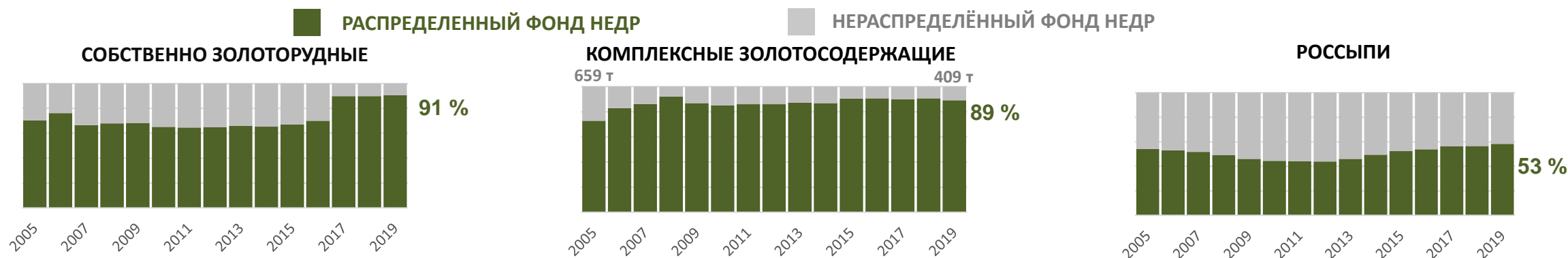


Ухудшение структуры МСБ рудного золота, выраженное наращиванием доли запасов категории C<sub>2</sub>, при снижении доли запасов категории ABC<sub>1</sub>.

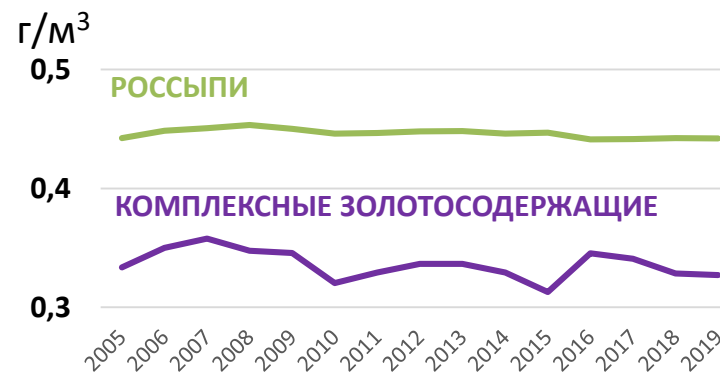


# ПОВЫШЕНИЕ ДОЛИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ФОНДА НЕДР ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ухудшение структуры фонда недр, выраженное в снижении количества запасов месторождений, находящихся в нераспределенном фонде, включая значимые объекты, обладающих инвестиционным интересом в части возможного лицензирования.



Рост доли бедных руд в структуре балансовых запасов собственно золоторудных месторождений. На комплексных золотосодержащих месторождениях эта тенденция менее выражена. На россыпях практически отсутствует.





# НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР, ПРОБЛЕМЫ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ЗНАЧИМЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА (СОБСТВЕННО ЗОЛОТОРУДНЫЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЕ)



ЦНИГРИ

- **Месторождение Кючус** (балансовые запасы золота 175 262 кг, серебра 26,5 т), Республика Саха (Якутия). Перспектива его лицензирования зависит от создания необходимых инфраструктурных условий. В н.в. ГК «Росатом» прорабатывает вопрос размещения АЭС малой мощности в территориальной близости от месторождения (поселок Усть-Куйга). Возможный срок ввода АЭС 2028 г.
- **Месторождение Култуминское** (балансовые запасы меди 623,8 тыс.т, золота 125 380 кг, серебра 977,7 т), Забайкальский край. Перспектива лицензирования осложнена территориальной близостью (около 85 км) переданного в лицензирование и разрабатываемого Быстринского месторождения скарновых руд, обладающего в целом более лучшими экономическими показателями разработки:
  - Быстринское: ср. сод. **Cu 0,69%**, **Au 0,85 г/т**;
  - Култуминское: ср. сод. **Cu 0,33%**, **Au 0,67 г/т**.
- **Месторождение медно-порфировых руд Иканское** (балансовые запасы меди 459 тыс.т, золота 57 004 кг, серебра 259,5 т), Амурская область. Балансовые запасы обладают низкой эффективностью разработки:
  - большая часть из них, медь 75%, золото 73% и все серебро 100%, сосредоточены в кат. C<sub>2</sub>;
  - среднее содержание основного компонента, меди (**0,26%**), ниже по сравнению с месторождениями медно-порфировых руд, переданных в недропользование: Ак-Сугское (**0,68%**), Малмыжское (**0,41%**), Песчанка (**0,51%**).



#### ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТ ПО «ЗАЯВИТЕЛЬНОМУ ПРИНЦИПУ»

- **Приказ МПР России от 15.03.2005 № 61 (утратил силу) «Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для геологического изучения недр (за исключением недр на участках недр федерального значения)»**

- **Приказ Минприроды России от 27.01.2014 № 37 «О внесении изменений в Порядок...»**

Введен «заявительный механизм», в соответствии с которым субъект предпринимательской деятельности вправе получить в пользование участок недр в целях ГИН, не содержащий запасы и прогнозные ресурсы кат. Р1 и Р2 ТПИ, не более 3 участков недр на одного заявителя, размер каждого из которых составляет не более 100 км. кв

- **Приказ Минприроды России от 27.03.2015 № 150 «О внесении изменений в Порядок...»**

Введена возможность получения федеральными геологическими компаниями участков недр, по которым отсутствуют данные о наличии запасов ТПИ, с целью ГИН за счет собственных (в т.ч. привлеченных) средств.

- **Приказ Минприроды России от 10.11.2016 № 583 «Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для геологического изучения недр (за исключением недр на участках недр федерального значения и участках недр местного значения)»**

- **Приказ Минприроды России от 14.05.2019 № 299 «О внесении изменений в Порядок...»**

Распространение «заявительного принципа» на участки недр, содержащие прогнозные ресурсы ТПИ кат. Р1 и Р2, расположенные на территориях Дальневосточного ФО, Иркутской области и Арктической зоны РФ.

- **Приказ Минприроды России от 09.12.2020 № 1039 «О внесении изменений в Порядок...»**

Введено ограничение на предоставление в пользование участков недр для ГИН, которые полностью или частично расположены в границах участков недр, предоставленные в пользование для ГИН, осуществляемого за счет государственных средств, право пользование которыми прекращено менее чем за 1 год до даты подачи заявки субъектом предпринимательской деятельности. Размер участков недр для целей геологического изучения на алмазы увеличен до 500 км. Кв.





# ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТ ПО ГИН НА ЗОЛОТО ПО ЛИЦЕНЗИЯМ ПО ЗАЯВИТЕЛЬНОМУ ПРИНЦИПУ

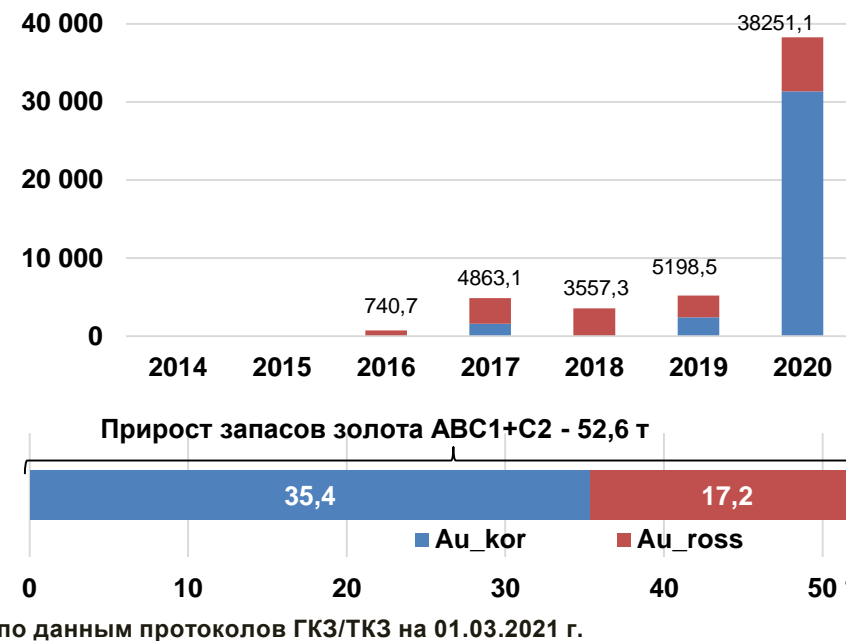
## ДИНАМИКА УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ЗАЯВОК И ВЫДАЧИ ЛИЦЕНЗИЙ ПО «ЗАЯВИТЕЛЬНОМУ ПРИНЦИПУ» НА ЗОЛОТО\*



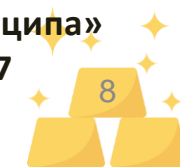
\*в соответствии с Главой IV приказа Минприроды России № 583 по данным ФГИС «АСЛН» на 01.02.2021 г.

- разница между удовлетворенными заявками и выданными лицензиями обусловлена временным разрывом между ними;
- на золото приходится 84,6 % от всего количества заявок на ТПИ и 94,5 % от АБЦМ;
- на 01.01.2021 г. 1320 заявок находились на рассмотрении; 2608 заявок отклонены, 1639 заявок возвращены (в т.ч. без рассмотрения), 5 заявок не опубликованы;
- удовлетворяются около 50 % поданных заявок на золото

## ПРИРОСТ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА ПО ЛИЦЕНЗИЯМ «ЗАЯВИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА», КГ



- с начала действия механизма «заявительного принципа» суммарный прирост запасов золота составил 52,6 т;
- прирост запасов золота получен на 144 участках недр по 107 лицензиям, наибольшее количество приходится на 2020 г.;
- весь прирост золота коренного приходится на 5 объектов по 4 лицензиям;
- по результатам работ в рамках механизма «заявительного принципа» после постановки запасов на Государственный баланс выдано 77 лицензий на разведку и добычу золота;





# 4. УВЕЛИЧЕНИЕ ФИНАНСИРОВАНИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА ГРР НА ТПИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА РАБОТЫ ПО «ЗАЯВИТЕЛЬНОМУ ПРИНЦИПУ»



ЦНИИРПУ

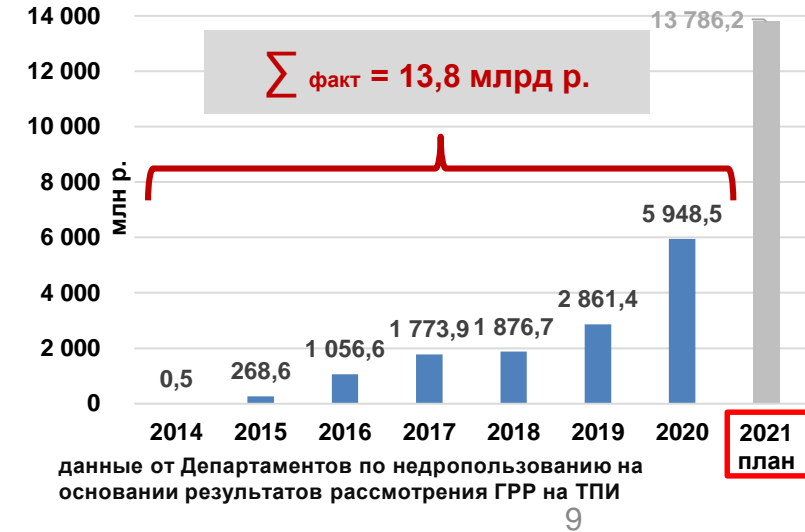
## ОБЪЕМ ПЛАНИРУЕМЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ЗОЛОТО, СОГЛАСНО ПРОЕКТАМ С ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗОЙ, ПО МЕХАНИЗМУ «ЗАЯВИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА»



в соответствии с Главой IV приказа Минприроды России № 583 по данным СИБД на 01.03.2021 г.

- на золото приходится 80 % от всего объема планируемых инвестиций на ТПИ, по проектам с положительной экспертизой по лицензиям «заявительного принципа» и 88 % от АБЦМ;
- доли коренного и россыпного золота в общем объеме планируемых инвестиций на золото составляет 40 % и 60 % соответственно;
- количество проектов ГРР на россыпное золото почти 5 раз больше количества проектов на коренное золото

## ДИНАМИКА ФАКТИЧЕСКОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ГРР НА ЗОЛОТО ПО ЛИЦЕНЗИЯМ «ЗАЯВИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА»



данные от Департаментов по недропользованию на основании результатов рассмотрения ГРР на ТПИ

9

- в 2020 г. на золото пришлось 70 % от объема финансирования ГРР на АБЦМ по «заявительному принципу»;
- доли коренного и россыпного золота в суммарном объеме затрат на ГРР на золото по «заявительному принципу» за период с 2014 по 2020 гг. составляют 49,5 % и 50,5 % соответственно, при этом, в 2020 г. на коренное золото пришлось 55 %, а на россыпное золото - 45 % от затрат на ГРР на золото;
- в 2021 г. планируется увеличение объема финансирования на золото по механизму «заявительного принципа» более чем в 2 раза по сравнению с 2020 г.





- совершенствование правового законодательства в сфере недропользования;
- **совершенствование методик ГРР ранних стадий;**
- расширение и создание сервисных компаний по предоставлению услуг в части выполнения работ по ГИН;
- повышение информированности недропользователей по средствам сети Интернет;
- увеличение темпов процесса цифровизации в области взаимодействия государства и недропользователей
- Создание законодательной основы и финансовых механизмов для работы юниорных компаний





# 5. НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И СТЕПЕНИ ОБОСНОВАННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПОИСКОВЫХ РАБОТ УЧАСТКОВ



## ПРОЕКТ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГРР ПО ЭТАПАМ И СТАДИЯМ (ТПИ)

### Этап I. РЕГИОНАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕДР

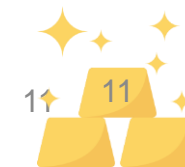
**Прогнозно-минерагенические работы (ПМР)** направлены на повышение прикладного значения регионального этапа геологических работ и наращивание поискового задела.

Работы этой стадии необходимо проводить в слабо изученных в поисковом плане регионах, на новые типы оруденения в старых горно-рудных районах и в районах с прогнозируемым скрытым оруденением.

Целевым назначением ПМР является выделение перспективных площадей для постановки поисковых работ с подготовкой апробированных прогнозных ресурсов категории  $P_2$ , на основе определения закономерностей локализации оруденения.

ПМР проводятся на отдельный вид полезных ископаемых (геолого-промышленный тип) или группу генетических связанных полезных ископаемых. ПМР ставятся в пределах геологических границ рудных районов или узлов и раскрывают региональные и локальные критерии локализации полезных ископаемых.

В процессе выполнения ПМР производится сбор и анализ имеющихся дистанционных, геологических, геофизических, геохимических и металлогенических данных для выделения перспективных участков для дальнейшей полевой заверки прогнозных построений. Полевые исследования включают комплекс работ – геологические и поисковые маршруты, опытно-методические, геохимические, геофизические, горные, буровые и другие виды работ, в зависимости от места проведения и вида полезных ископаемых.





## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПМР (всего 34 площади)



Суммарные ожидаемые прогнозные ресурсы по площадям проведения ПМР, обоснованным в 2016-2019 гг. на АБЦМ:

- по золоту —
  - категории Р3 — 3015 т,
  - категории Р2 — 627 т,
- по серебру —
  - категории Р3 — 17300 т,
  - категории Р2 — 7950 т,
- по меди —
  - категории Р3 — 13,6 млн. т,
  - категории Р2 — 5,4 млн.т.
- по свинцу —
  - категории Р3 — 4000 тыс. т,
  - категории Р2 — 2800 тыс.т.
- по цинку —
  - категории Р3 — 8350 тыс. т,
  - категории Р2 — 6300 тыс.т.,
- по алмазам —
  - категории Р3 — 110 млн. кар



## 6. УВЕЛИЧЕНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГНОЗА И ПРОВЕДЕНИЯ ГРП РАННИХ СТАДИЙ

### Производство золота из минерального сырья



Развитие аналитических технологий во многом определяет возможности разработки новых и совершенствование традиционных методик прогноза, поисков и разведки рудных месторождений.

Большинство доступных в настоящее время технологий появились в начале-середине XX века но стали доступны для всеобщего применения благодаря упрощению использования и удешевлению, созданному развитием вычислительной техники и средств транспорта.

В первую очередь, их внедрение в широких масштабах (в конце 1980-х начале 1990-х) началось в технологически развитых странах, где они были разработаны – США, Западная Европа, Канада, Австралия. Далее, с началом активной научной и технологической революции в Китае, эти технологии были успешно импортированы и внедрены в КНР. Там были созданы и переоснащены современным оборудованием ряд научно-исследовательских центров, обслуживающих интересы геологической службы и Академии геологических наук КНР.

- **ИСП масспектрометрия (ICP MS)** для определения низких и сверхнизких концентраций элементов для целей разработки и улучшения порога чувствительности геохимических методик;  
для исследования изотопно-геохимических характеристик пород и минералов, что необходимо для построения непротиворечивых, научно-обоснованных генетических и прогнозно-поисковых моделей рудообразующих систем
- Комбинация **ICP MS с лазерно-абляционными методами (ICP MS - LA)** позволяет получать уникальные локальные (в микронных пределах) данные о микропримесном составе отдельных минералов. В настоящее время этот подход является одним из наиболее востребованных и быстро развивающихся в мировой практике. На нем основаны методы поисков с использованием характеристик минералов-индикаторов таких как: минералы индикаторы порфировых систем (Porphyry Indicator Minerals - PIMS) и методы направленного поиска и оценки потенциальной рудоносности порфировых систем (Porphyry Vectoring and Fertility Tools - PVFTS)
- **Сканирующая электронная микроскопия с энергодисперсионным анализом** позволит проводить оперативные минералого-геохимические исследования на качественно новом современном уровне

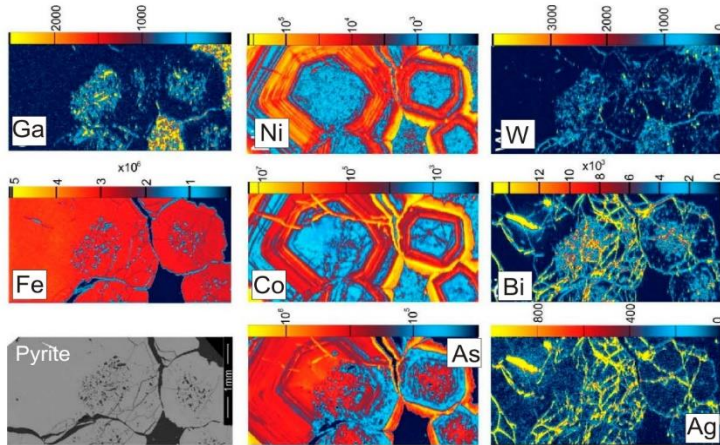


# ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ ПРИ ПОИСКАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

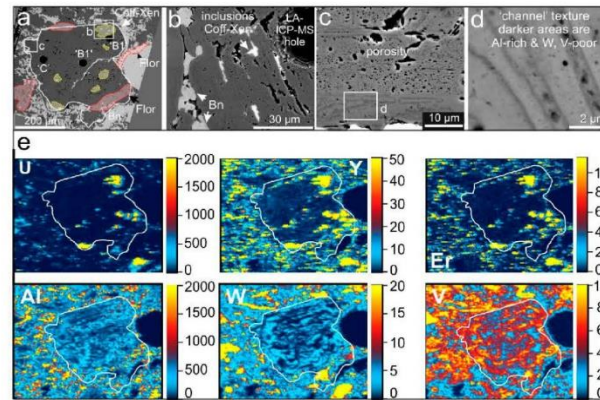
Последовательное приближение к участкам рудолокализации на основе «векторного» подхода к анализу состава индикаторных минералов

## МИНЕРАЛЫ-ИНДИКАТОРЫ

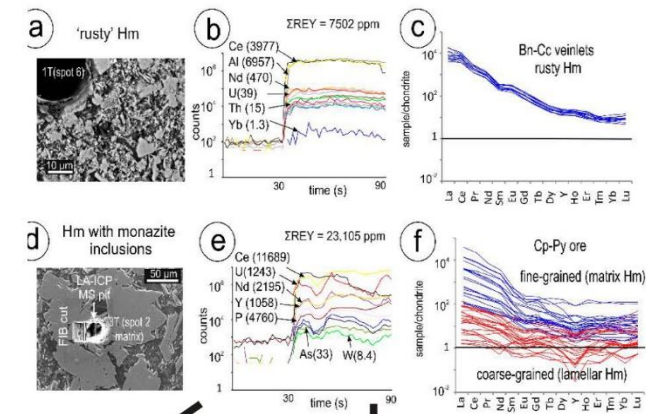
СУЛЬФИДЫ



СИЛИКАТЫ, ФОСФАТЫ



ОКСИДЫ



Pb-Zn-Cu  
колчеданно-  
полиметаллические  
руды

Аu-кварцевые  
Аu-Ag-кварцевые  
руды

Аu-Cu-  
порфировые  
руды

Cu-Ni (Pt-Pd)  
руды

ОБЪЕКТЫ ПРОГНОЗА И ПОИСКОВ

# РАЗВИТИЕ ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАДАНИЯ ФГБУ



**Задача № 5.** Проведение опытно-методических работ, обоснование и апробация технологий и методик проведения ГРР на алмазы, благородные и цветные металлы, в том числе применительно к слабопроявленным на современной поверхности рудным объектам.

**Задача № 6.** Прогнозно-ревизионные исследования на объектах с преимущественной специализацией на благородные и цветные металлы с целью выделения и обоснования площадей для лицензирования.

**Задача № 7.** Техничко-методическое обеспечение геологоразведочных работ с применением современных методов и технологий для целей изучения вещественного состава и свойств пород, руд, минералов при поисках месторождений благородных и цветных металлов.

*Комплекс современных инструментальных методов количественного химического анализа: масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS, LA-ICP-MS), сканирующая электронная микроскопия (SEM), микрорентгеноспектральный анализ (EMPA) и др.*

## Ожидаемые результаты

Проведена адаптация ионно-сорбционного метода выявления скрытых полиметаллических месторождений к поискам месторождений благородных металлов.

Повышена эффективность применяющихся при ГРР геохимических и шлихо-минералогических поисковых методов за счет использования современной прецизионной аппаратуры

Повышена достоверность и надежность критериев выделения и оконтуривания перспективных площадей за счет расширения спектра элементов-индикаторов оруденения и снижения порога их обнаружения;

Проведена оценка "закрытых" территорий при помощи шлихо-минералогического геохимического метода.

На объектах с преимущественной специализацией на благородные и цветные металлы определены концентрации других полезных компонентов, в первую очередь - "критических" для промышленности элементов (Bi, Te, Cd, In и др.).

Уточнен вещественный состав руд и метасоматитов, определены параметры их зональности, установлены формы нахождения полезных компонентов.

Обоснована последовательность рудообразования с выделением продуктивных минеральных ассоциаций и определением условий их формирования.

Определены геолого-генетические аспекты рудогенеза, уточнена рудноформационная типизация оруденения, выявленного в процессе ГРР.

Разработаны новые поисковые критерии, основанные на типоморфизме минералов-индикаторов оруденения.





**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ**

*[tsnigri@tsnigri.ru](mailto:tsnigri@tsnigri.ru)*