

## Минерально-сырьевая база алмазов, благородных и цветных металлов Сибирского федерального округа, состояние и перспективы развития

**Аннотация.** Рассмотрено состояние минерально-сырьевой базы алмазов, благородных (золото, серебро, платиноиды) и цветных (никель, кобальт, медь, свинец и цинк) металлов (группа АБЦМ) Сибирского федерального округа на 01.01.2024 г. Проведён анализ её воспроизводства за 2020–2024 гг. за счёт всех источников финансирования. Показаны риски, влияющие на устойчивость сырьевой базы в долгосрочной перспективе, обоснована необходимость усиления геологоразведочных работ ранних стадий за счёт средств федерального бюджета для подготовки прогнозных ресурсов и создания «поискового задела».

**Ключевые слова:** Сибирский федеральный округ, минерально-сырьевая база, алмазы, золото, серебро, платиноиды, никель, кобальт, медь, свинец, цинк, запасы, добыча, приросты запасов, прогноз, ресурсный потенциал.

ИВАНОВ АНАТОЛИЙ ИННОКЕНТЬЕВИЧ, доктор геолого-минералогических наук, и. о. генерального директора, tsnigri@tsnigri.ru

АЛЕКСЕЕВ ЯРОСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ, кандидат геолого-минералогических наук, начальник отдела, alekseev@tsnigri.ru

КУЛИКОВ ДАНИЛА АЛЕКСЕЕВИЧ, кандидат геолого-минералогических наук, заместитель генерального директора, kulikov@tsnigri.ru

КОРЧАГИНА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, кандидат геолого-минералогических наук, заместитель начальника отдела, korchagina@tsnigri.ru

МИНЬКИН КОНСТАНТИН МАТВЕЕВИЧ, начальник отдела, minkin@tsnigri.ru

МИГАЧЁВ ИГОРЬ ФЁДОРОВИЧ, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, советник, migatchev@tsnigri.ru

ЗВЕЗДОВ ВАДИМ СТАНИСЛАВОВИЧ, доктор геолого-минералогических наук, начальник отдела, zvezdov@tsnigri.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт цветных и благородных металлов» (ФГБУ «ЦНИГРИ»), г. Москва

## The mineral resource base of diamonds, precious and base metals of the Siberian Federal District: The status and development prospects

A. I. IVANOV, Ya. V. ALEKSEEV, D. A. KULIKOV, D. A. KORCHAGINA, K. M. MINKIN, I. F. MIGACHEV, V. S. ZVEZDOV

Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute of Geological Prospecting for Base and Precious Metals" (FSBI "TsNIGRI"), Moscow

**Annotation.** The paper examines the status of the mineral resource base of diamonds, precious (gold, silver, and platinum group metals), and base (nickel, cobalt, copper, lead, and zinc) metals (DPBM group) of the Siberian Federal District, as of January 1, 2024. The reproduction of the mineral resource base at the expense of all funding sources is analyzed for the period of 2020–2024. The risks that affect the long-term sustainability of the mineral resource base are shown. The need is substantiated to strengthen the early-stage geological exploration funded from the federal budget to increase the forecasted resources and to create an "exploration potential".

**Key words:** Siberian Federal District, mineral resource base, diamonds, gold, silver, platinum group metals, nickel, cobalt, copper, lead, zinc, mineral reserves, production, mineral reserves increase, forecast, resource potential.

Сибирский федеральный округ (Сибирский ФО или СФО) является вторым после Дальневосточного в Российской Федерации по площади, которая составляет 4,36 млн км<sup>2</sup> (25,5 % от РФ) [11]. В состав СФО входят 10 субъектов РФ: 3 республики (Алтай, Тыва, Хакасия), 2 края (Алтайский и Красноярский), 5 областей (Иркутская, Новосибирская, Омская, Томская, Кемеровская область – Кузбасс). В восьми из них имеются те или иные месторождения группы АБЦМ (алмазы, благородные (золото, серебро, платиноиды) и цветные (никель, кобальт, медь, свинец и цинк) металлы), учтённые в Государственном балансе (далее – Госбаланс). В Томской области расположены рудопроявления с апробированными прогнозными ресурсами золота, серебра и цинка, в Омской области объекты АБЦМ отсутствуют.

Для анализа состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы полезных ископаемых группы АБЦМ в настоящей статье по каждому из них рассмотрены следующие показатели: «балансовые запасы» (далее если не оговорено отдельно «запасы»), «добыча» (списание балансовых запасов), «апробированные прогнозныe ресурсы» (АПР), являющиеся основой наращивания запасов. Количественные характеристики этих показателей в Сибирском ФО [7] представлены в таблицах 1 и 2.

**Алмазы.** В СФО установлены коренные месторождения импактных алмазов и россыпные месторождения. Первые (Скальное, им. Б. М. Зубарева и Ударное) разведаны в Красноярском крае в качестве технических камней, но в связи с неразработанностью вопроса их промышленного использования добыча импактных алмазов не ведётся. Мелкая россыпь алмазов выявлена в Иркутской области (см. табл. 1).

**Золото.** Месторождения золота имеются в восьми субъектах СФО, общее их количество, учтённое Госбалансом, составляет 1141 (1017 с балансовыми запасами и 124 – только с забалансовыми). В количественном отношении преобладают россыпные месторождения (883 с балансовыми запасами и 109 – только с забалансовыми), общее количество месторождений коренного золота – 151 (134 с балансовыми запасами и 15 – только с забалансовыми). Иркутская область и Красноярский край обладают крупными запасами золота и занимают первое и второе места по этому показателю не только в СФО, но и в РФ в целом. В значительной степени это обусловлено наличием в данных субъектах уникальных по запасам месторождений

коренного золота – соответственно Сухого Лога и Олимпиадинского, хотя на их территориях также известно значительное количество крупных и средних по запасам коренных и россыпных месторождений. По добыче золота Иркутская область значительно отстаёт от Красноярского края в связи с тем, что эксплуатация крупнейшего в РФ месторождения Сухой Лог только начинается. В остальных «золотоносных» субъектах СФО запасы золота в основном сосредоточены в мелких и средних месторождениях россыпного золота, что и обуславливает их относительно невысокое значение как в распределении его запасов, так и в добыче (см. табл. 1).

**Серебро.** Собственно серебряные месторождения в СФО не установлены, но в семи регионах (см. табл. 1) оно в качестве попутного компонента учтено в восьмидесяти трёх месторождениях цветных и благородных металлов (семьдесят девять – с его балансовыми запасами, четыре – только с забалансовыми). В месторождениях цветных металлов при этом содержится большинство запасов серебра – почти 91 % из 20,5 тыс. т.

**Месторождения металлов платиновой группы (платиноиды – МПГ)** сосредоточены только в Норильском и Саянском районах Красноярского края, который и по запасам, и по добыче МПГ занимает первое место в Российской Федерации (см. табл. 1). Платиноиды учтены в десяти сульфидных медно-никелевых месторождениях (из них 3 содержат только забалансовые запасы), причём в рудах Октябрьского, Талнахского, Норильск 1, Масловского и Черногорского месторождений Норильского района палладий и платина по количеству запасов и их содержанию в рудах являются основными компонентами наряду с никелем и медью, прочие платиноиды (родий, рутений, осмий и иридий) – попутными. В рудах месторождений Саянского района – Кингашского и Верхнекингашского – содержания палладия и платины, напротив существенно ниже в сравнении с норильскими объектами, в связи с чем они являются попутными компонентами, как и другие платиноиды.

**Цветные металлы (никель, кобальт, медь, свинец и цинк).** Основные запасы никеля, кобальта и меди в СФО и самые крупные в РФ сосредоточены в Норильском районе Красноярского края (7 месторождений с балансовыми запасами и 3 только с забалансовыми). Небольшие балансовые запасы никеля, кроме этого района (около 69 % от РФ), имеются также в одном никельсодержащем месторождении в республике Тыва.

Табл. 1. Минерально-сырьевая база АБЦМ в Сибирском ФО по состоянию на 01.01.2024 г. [7]

Регион	Месторождения*	Балансовые запасы			Добыча в 2023 г.		
		Валовые	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ	Валовая	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ
<b>Алмазы импактные, млрд кар</b>							
Сибирский ФО	2	268	100	1	0	–	–
Красноярский край	2	268	100	1	0	–	–
<b>Алмазы, млн кар</b>							
Сибирский ФО	1	0,13	0,01	4	0	–	–
Иркутская область	1	0,13	0,01	4	0	–	–
<b>Золото, тонн</b>							
Сибирский ФО	1017	6616	39,5	2	178	37,3	2
Иркутская область	346	3494	20,9	1	26	5,5	6
Красноярский край	291	2653	15,8	2	142	29,9	1
Республика Хакасия	70	145	0,9	15	3,7	0,8	15
Кемеровская область – Кузбасс	172	127	0,8	16	1,7	0,4	17
Республика Тыва	32	123	0,7	17	2,1	0,4	16
Алтайский край	46	46	0,3	22	1,2	0,3	18
Республика Алтай	30	23	0,1	26	0,6	0,1	19
Новосибирская область	30	6	0,04	32	0,1	0,03	24
<b>Серебро (запасы в тыс. т, добыча в тоннах)</b>							
Сибирский ФО	79	20,5	16,6	2	366,8	14,3	2
Красноярский край	31	13,5	11,0	3	260,2	10,1	4
Алтайский край	15	3,1	2,5	11	49,5	1,9	12
Кемеровская область – Кузбасс	7	1,4	1,2	14	0	–	–
Иркутская область	14	1,1	0,9	16	3,3	0,1	20
Республика Тыва	4	0,7	0,6	20	49,6	1,9	11
Республика Хакасия	5	0,6	0,5	22	3,6	0,1	19
Республика Алтай	3	0,01	0,01	29	0,6	0,02	21
<b>Платиноиды, тонн</b>							
Сибирский ФО	10	14739	92,8	1	136	99,5	1
Красноярский край	10	14739	92,8	1	136	99,5	1
<b>Никель (запасы в млн т, добыча в тыс. т)</b>							
Сибирский ФО	8	19,3	68,9	1	227,8	87,5	1
Красноярский край	7	19,3	68,8	1	227,8	87,5	1
Республика Тыва	1	0,02	0,1	9	0	–	–
<b>Кобальт, тыс. т</b>							
Сибирский ФО	14	972,0	63,1	1	9,5	85,0	1
Красноярский край	7	815,6	52,9	1	9,3	83,7	1
Кемеровская область – Кузбасс	2	72,4	4,7	5	0	–	–
Республика Хакасия	2	43,3	2,8	6	0,1	1,3	4
Республика Алтай	1	25,7	1,7	7	0	–	–
Республика Тыва	1	13,5	0,9	12	0	–	–
Иркутская область	1	1,6	0,1	17	0	–	–
<b>Медь (запасы в млн т, добыча в тыс. т)</b>							
Сибирский ФО	32	38,1	37,3	2	410,5	36,8	1
Красноярский край	8	32,6	31,9	1	399,8	35,8	1
Республика Тыва	3	3,8	3,7	8	3,6	0,3	11
Кемеровская область – Кузбасс	5	0,8	0,8	14	0	–	–
Алтайский край	12	0,7	0,7	15	5,4	0,5	9
Республика Хакасия	2	0,2	0,2	19	1,4	0,1	12
Республика Алтай	2	0,05	0,1	22	0,3	0,03	16

Регион	Месторождения*	Балансовые запасы			Добыча в 2023 г.		
		Валовые	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ	Валовая	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ
<b>Свинец (запасы в млн т, добыча в тыс. т)</b>							
<b>Сибирский ФО</b>	<b>20</b>	5,7	<b>33,7</b>	2	<b>208,9</b>	<b>63</b>	1
Красноярский край	1	4,0	<b>23,3</b>	2	184,8	<b>56</b>	1
Алтайский край	12	1,5	<b>8,5</b>	4	14	<b>4,2</b>	4
Кемеровская область – Кузбасс	4	0,13	<b>0,7</b>	11	0	–	–
Республика Тыва	1	0,10	<b>0,6</b>	12	10,1	<b>3,0</b>	6
Иркутская область	1	0,07	<b>0,4</b>	14	0	–	–
Республика Хакасия	1	0,02	<b>0,1</b>	17	0	–	–
<b>Цинк (запасы в млн т, добыча в тыс. т)</b>							
<b>Сибирский ФО</b>	<b>24</b>	7,9	<b>13,4</b>	3	<b>168,9</b>	<b>25,8</b>	2
Алтайский край	12	4,4	<b>7,5</b>	3	46,2	<b>7,0</b>	6
Кемеровская область – Кузбасс	6	1,5	<b>2,5</b>	9	0	–	–
Красноярский край	1	1,4	<b>2,3</b>	10	39,3	<b>6,0</b>	7
Республика Тыва	1	0,6	<b>1,0</b>	14	83,4	<b>12,7</b>	2
Иркутская область	1	0,03	<b>0,06</b>	18	0	–	–
Республика Хакасия	1	0,01	<b>0,02</b>	19	0	–	–

Примечание. Цветом выделены группы значимости по доле от РФ: зелёный – высокая, от 10 %, жёлтым – средняя, от 1 до 10 %, розовым – малая, до 1 % от РФ; \* – число месторождений с балансовыми запасами компонентов, общая сумма по субъекту РФ и СФО по различным компонентам не суммируется.

Кроме балансовых запасов кобальта в Норильском и Саянском районах Красноярского края (около 53 % от РФ) значительные (около 10 % от РФ) также учитываются в качестве попутного компонента в шести месторождениях в других субъектах СФО и в одном собственно кобальтовом Кара-Кульском – в республике Алтай (см. табл. 1).

Запасы меди в СФО, кроме сульфидных медно-никелевых месторождений (доля этого типа руд 85,6 % от СФО) в Норильском и Саянском районах в Красноярском крае (доля региона около 37 % от РФ), поставлены на учёт в Госбалансе также в месторождениях других типов руд ещё в пяти субъектах (около 5 % от РФ, см. табл. 1). Из восьми промышленных типов руд наиболее значимые запасы меди учтены в трёх – медно-порфириновых (9,5 % от СФО), колчеданно-полиметаллических (2,1 %) и медноколчеданных (1,5 %).

Основные балансовые запасы свинца (около 23 % от РФ) сосредоточены в уникальном Горевском месторождении (по крупности 1-е место в РФ) в Красноярском крае, занимающем 2-е место в РФ и уступающем Республике Бурятия (Дальневосточный ФО), где расположены два других крупнейших месторождения страны Холоднинское и Озёрное. Также значительные запасы свинца (8,5 % от РФ) приходятся на колчеданно-полиметаллические месторождения «алтайского типа» в Алтай-

ском крае (Корбалихинское и др.), которые обеспечивают этот субъект лидерством в СФО и по запасам цинка (7,5 % от РФ). Менее значимые балансовые запасы свинца и цинка имеются и в других регионах СФО (см. табл. 1).

В зависимости от вклада каждого региона СФО и округа в целом в минерально-сырьевое обеспечение страны экспертно по каждому виду АБЦМ определены три группы значимости: высокая от 10 % от РФ, средняя от 1 до 10 %, малая до 1 %. Дополнительно приведены позиции субъектов РФ и СФО в общероссийском рейтинге (см. таблицы 1 и 2).

Кроме коренных и россыпных месторождений металлов группы АБЦМ, на территории СФО в Красноярском и Алтайском краях, Кемеровской области – Кузбассе и Республике Хакасия расположены тринадцать техногенных месторождений (из них одно только с забалансовыми запасами), сформированных в процессе эксплуатации рудных и россыпных объектов. Наиболее крупным среди них является Хвостохранилище № 1 Норильской обогатительной фабрики (ОФ), с отходами обогащения сульфидных медно-никелевых руд и «лежалым» пирротинным концентратом. Его балансовые запасы на 01.01.2024 г. составляли по золоту почти 11 %, по серебру 15 %, по МПГ более 94 %, по никелю и кобальту 99 %, по меди более 33 % от запасов указанных компонентов всех техногенных месторождений РФ.

Табл. 2. Ресурсный потенциал минерально-сырьевой базы АБЦМ в Сибирском ФО по состоянию на 01.01.2025 г. [7, с учётом изменений в 2024 г.]

Регион	Объекты учёта*	Усл. запасы C <sub>2</sub>	Категория P <sub>1</sub>			Категория P <sub>2</sub>		
			Валовые	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ	Валовые	Доля от РФ (в %)	Позиция в РФ
<b>Золото, тонн</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	276	2922	<b>2455</b>	<b>38,7</b>	2	<b>2866</b>	<b>24,4</b>	2
Иркутская область	55	1490	1407	22,2	1	1202	10,2	3
Красноярский край	67	617	540	8,5	3	569	4,8	6
Республика Хакасия	27	189	192	3,0	10	128	1,1	19
Кемеровская область – Кузбасс	53	293	171	2,7	11	412	3,5	9
Республика Тыва	12	96	70	1,1	16	113	1,0	23
Алтайский край	31	118	44	0,7	21	207	1,8	16
Республика Алтай	20	70	29	0,5	24	119	1,0	21
Томская область	4	21	2	0,03	33	47	0,4	30
Новосибирская область	7	29	0	–	–	68	0,6	26
<b>Серебро, тыс. т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>20</b>	<b>5,8</b>	2,2	<b>4,4</b>	2	10,2	<b>12,6</b>	2
Красноярский край	5	1,0	1,2	2,4	6	0,5	0,7	9
Алтайский край	9	0,8	0,7	1,5	8	0,7	0,8	8
Республика Тыва	1	0,12	0,13	0,3	12	0,07	0,1	14
Томская область	1	0,14	0,10	0,2	13	0,17	0,2	13
Кемеровская область – Кузбасс	3	0,13	0,06	0,1	15	0,21	0,3	12
Новосибирская область	1	3,6	0	–	–	8,6	10,6	3
<b>Никель, млн т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>6</b>	<b>1,4</b>	0,5	<b>22,8</b>	1	2,5	<b>44,1</b>	1
Красноярский край	3	1,1	0,5	22,0	2	1,8	31,7	1
Республика Тыва	1	0,01	0,02	0,8	6	0	–	–
Иркутская область	1	0,2	0	–	–	0,5	8,8	6
Алтайский край	1	0,1	0	–	–	0,2	3,5	9
<b>Кобальт, тыс. т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>1</b>	<b>9,7</b>	13,9	<b>100</b>	1	0	–	–
Республика Тыва	1	9,7	13,9	100	1	0	–	–
<b>Медь, млн т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>35</b>	<b>3,6</b>	2,2	<b>19,8</b>	3	4,9	<b>22,5</b>	3
Красноярский край	3	1,6	0,9	7,8	4	2,4	11,0	4
Алтайский край	20	0,69	0,63	5,8	7	0,6	2,7	10
Республика Тыва	2	0,57	0,58	5,3	8	0,4	1,8	14
Кемеровская область – Кузбасс	7	0,5	0,1	0,9	15	1,0	4,7	6
Новосибирская область	1	0,1	0	–	–	0,24	1,1	16
Иркутская область	1	0,07	0	–	–	0,16	0,7	17
Республика Алтай	1	0,05	0	–	–	0,12	0,5	19
<b>Свинец, млн т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>40</b>	<b>3,9</b>	2,5	<b>45,4</b>	1	5,2	<b>59,9</b>	1
Красноярский край	8	2,3	1,3	24,5	1	3,2	37,2	1
Алтайский край	21	1,2	1,1	19,5	2	1,1	13,0	2
Кемеровская область – Кузбасс	10	0,1	0,1	1,3	8	0,2	2,7	8
Новосибирская область	1	0,3	0	–	–	0,6	7,1	6
<b>Цинк, млн т</b>								
<b>Сибирский ФО</b>	<b>47</b>	<b>10,6</b>	8,6	<b>48,8</b>	1	10,8	<b>45,3</b>	1
Красноярский край	8	5,1	4,9	27,8	1	4,0	16,6	1
Алтайский край	21	3,5	2,8	15,7	3	3,6	15,1	3
Кемеровская область – Кузбасс	15	1,4	0,8	4,3	8	2,1	8,6	5
Томская область	1	0,3	0,2	1,0	13	0,3	1,4	13
Новосибирская область	1	0,3	0	–	–	0,8	3,4	9
Республика Тыва	1	0,01	0	–	–	0,03	0,1	16

Примечание. Цветом выделены группы значимости по доле от РФ: зелёный – высокая, от 10 %, жёлтым – средняя, от 1 до 10 %, розовым – малая, до 1 % от РФ; \* – число объектов с АПР, общая сумма по субъекту РФ и СФО по различным компонентам не суммируется.

*Объекты с АПР.* Распределение объектов с АПР в СФО в целом соответствует расположению месторождений (см. табл. 2), при этом в таблицу включены только объекты, на которых учтены прогнозные ресурсы наиболее достоверных категорий  $P_1$  и  $P_2$  (для алмазов и МПГ апробированные прогнозные ресурсы этих категорий в СФО отсутствуют). Для сопоставления с запасами количественные значения апробированных прогнозных ресурсов рассматриваемых видов АБЦМ [7] с использованием статистически-обоснованных коэффициентов (0,7 для категории  $P_1$  при переводе в категорию  $C_2$  и 0,42 для категории  $P_2$  при переводе в категорию  $P_1$ ) [2] пересчитаны в категорию условных запасов  $C_2$  (далее – ресурсный потенциал).

Объекты с АПР золота, как и месторождения, являются наиболее широко представленным видом АБЦМ в Сибирском ФО. Из девяти регионов на Красноярский край и Иркутскую область суммарно приходится 72 % ресурсного потенциала этого металла в условных запасах категории  $C_2$ . Наиболее крупные объекты с АПР золота, более 60 т в условных запасах категории  $C_2$ , расположены в Иркутской области в пределах Мамско-Бодайбинской металлогенической зоны.

Более 93 % ресурсного потенциала серебра СФО сосредоточено в Новосибирской области, Красноярском и Алтайском краях, в которых расположены и наиболее крупные объекты с АПР серебра (более 200 т в условных запасах категории  $C_2$ ) – соответственно Огнево-Займовская площадь, Сухопитское рудопроявление, Петровское и Западно-Захаровское рудопроявления.

Большая часть АПР никеля, более 78 % от СФО, апробирована в Красноярском крае, где учтены 3 объекта АПР никеля с условными запасами категории  $C_2$  каждого из них более 300 тыс. т: Бурканская (Верхне-Турумакская) площадь, Хараелахское рудное поле, Октябрьское месторождение. Все АПР кобальта учтены в единственном объекте – Ховуаксинском месторождении в Республике Тыва – и в условных запасах категории  $C_2$  составляют чуть более 9,7 тыс. т.

Прогнозные ресурсы меди категорий  $P_1$  и  $P_2$  апробированы в семи регионах СФО, но почти 94 % ресурсного потенциала сосредоточены в четырех – Красноярском и Алтайских краях, Республике Тыва и Кемеровской области – Кузбассе. Наиболее крупные объекты с АПР меди, более 200 тыс. т в условных запасах категории  $C_2$ , находятся на террито-

рии Красноярского края – Бурканская (Верхне-Турумакская) площадь, Октябрьское месторождение, Хараелахское рудное поле, и в Республике Тыва – Кызыкчадрская рудная зона.

Почти 90 % ресурсного потенциала свинца СФО локализованы в Красноярском и Алтайском краях. Наиболее крупные объекты с АПР свинца, более 300 тыс. т в условных запасах категории  $C_2$ , расположены в Красноярском крае – Горевский рудный узел (рудопроявления Картичное и Рудакское), Сухопитское рудопроявление, Морянинское рудное поле (участки Меркурихинский, Анатолевский, Морянинский), Крутое рудопроявление.

Основной ресурсный потенциал цинка (более 94 %) сосредоточен в Красноярском и Алтайском краях и Кемеровской области – Кузбассе. Наиболее крупные объекты с АПР цинка, более 800 тыс. т в условных запасах категории  $C_2$ , расположены в Красноярском крае – Сухопитское и Токминское рудопроявления, и в Алтайском крае – Петровское рудопроявление.

**Добыча металлов группы АБЦМ в СФО.** Субъекты СФО по добыче полезных ископаемых группы АБЦМ, кроме алмазов, вносят значительный вклад в общую их добычу в РФ (см. табл. 1). Добыча обеспечивается преимущественно крупными недропользователями в составе вертикально-интегрированных компаний или холдингов.

**Золото.** СФО занимает второе место в РФ по добыче золота (около 37 %). Основной его объём добывается из собственно золоторудных месторождений, в меньших количествах – из комплексных рудных (в качестве попутного компонента) и россыпных.

Основным золотодобывающим регионом Сибирского ФО является Красноярский край, где разрабатываются как собственно золоторудные месторождения, так и комплексные и россыпные. Собственно золоторудные месторождения – Олимпиадинское, Благодатное (оба – ПАО «Полус»), Эльдо-радо, Высокое (АО «Южуралзолото Группа Компаний»). Комплексные платиноидно-медно-никелевые месторождения – Октябрьское, Талнахское, Норильск 1 северная часть (ПАО «ГМК «Норильский никель»). Многочисленные эксплуатируемые россыпные месторождения расположены в основном в пределах Енисейского края.

Второй по значимости регион – Иркутская область, где кроме многочисленных россыпей золота (Патомское нагорье и Восточный Саян) эксплуатируются собственно золоторудные месторожде-

ния Вернинское, Сухой Лог (ПАО «Полюс»), Голец Высочайший, Угахан и Светловское (ПАО «Высочайший»), Невское (ООО «Друза»). На Вернинском месторождении в 2024 г. добыча была временно приостановлена из-за задерживания золото-извлекательной фабрики для переработки руды с месторождения Сухой Лог, на котором добыча началась в 2024 г.

В остальных субъектах СФО с эксплуатируемыми месторождениями золота, наиболее крупными по добыче являются собственное Коммунарское («Южуралзолото Группа Компаний») в Республике Хакасия и комплексное Кызыл-Таштыгское (ООО «Лунсин») в Республике Тыва.

**МПГ, никель, кобальт, медь.** По добыче этих металлов СФО является ведущим в РФ и обеспечивает её соответственно на 99,5, 87,5, 85 и 35,8 % (см. табл. 1). Вся добыча никеля и платиноидов и подавляющая часть кобальта и меди в СФО осуществляется на сульфидных платиноидно-медно-никелевых месторождениях Норильского промышленного района Красноярского края – Октябрьском, Талнахском и Норильск 1 (северная часть). Добыча кобальта в СФО как попутного компонента с получением товарного металла при этом обеспечивается только из норильских месторождений. Добыча меди как попутного компонента в значительно меньших объёмах ведётся также из колчеданно-полиметаллических месторождений в Алтайском крае и Республике Тыва, одном медно-золоторудном в Республике Алтай (без получения товарного продукта) и одном медно-молибденовом в Республике Хакасия.

**Свинец и цинк** добывается на трёх месторождениях – свинцово-цинковом Горевском в Красноярском крае (ГК «Новоангарский ГОК и Горевский ГОК»), полиметаллических Корбалихинском в Алтайском крае (АО «Сибирь-Полиметаллы» – входит в ОАО «УГМК») и Кызыл-Таштыгском в Республике Тыва (ООО «Лунсин» (ООО Хэйлуницзянская ГК Цзыцзинь Лунсин, КНР).

**Серебро** как попутный компонент добывается из руд собственно-золоторудных месторождений и месторождений цветных металлов.

**Перспективы увеличения добычи металлов группы АБЦМ в СФО.** В 2024 и 2025 гг. в СФО на объектах с начавшейся добычей осуществлён ввод новых мощностей по переработке руд, а на ряде месторождений в ближайшие годы планируется начать добычу и переработку руд [7].

**Золото.** В мае 2024 г. введена в эксплуатацию ЗИФ на месторождении Высокое в Красноярском крае (АО «Южуралзолото ГК»), годовое производство золота после её выхода на проектную мощность составит 3,9 т.

В сентябре 2025 г. введена в эксплуатацию ЗИФ на Светловском месторождении в Иркутской области (ПАО «Высочайший»), в 2026 г. ожидается её выход на проектную мощность в 4 т золота в год [4].

В декабре 2025 г. завершено строительство обогатительной фабрики на Ведугинском месторождении (АО «Полиметалл» (ГК «Мангазeya»)) в Красноярском крае с годовой производительностью 2,2 млн т руды в год (6,2 т золота во флотоконцентрате). Её запуск ожидается в 2026 г. В 2025 г. на месторождении возобновилась добыча [10].

К концу 2020-х гг. ожидается ввод в строй собственной ЗИФ на месторождении Сухой Лог (ПАО «Полюс»). По ожиданиям компании [5], её мощность составит около 34 млн т руды в год, производство золота 71,5–87,1 т. Ещё на одном активе «Полюса», месторождении Чёртово Корыто Иркутской области, ввод ЗИФ с производительностью до 6,1 т золота в лигатуре [7] возможен в 2030-х гг.

**Платиноидно-медно-никелевые руды.** В Красноярском крае в Норильском районе в 2030-х гг. ожидается вовлечение «Норникелем» в эксплуатацию ещё одного (четвёртого) месторождения – Масловского. Переработка руды этого объекта предусматривается на обогатительных и металлургических мощностях «Норникеля».

В Норильском районе ООО «Русская платина» ведёт подготовку к эксплуатации Черногорского платиноидно-медно-никелевого месторождения (ведётся строительство ГОКа), после чего будет подготавливаться к эксплуатации южная часть месторождения Норильск 1.

В Саянском районе группа «ОНЭКСИМ» планирует строительство ГОКа на базе Кингашского и Верхнекингашского медно-никелевых месторождений. Товарной продукцией этих компаний будут коллективные концентраты, содержащие никель, медь, кобальт, платиноиды [7].

**Медно-порфиновые объекты.** В Республике Тыва планируется создание ГОКа на медно-порфировом месторождении Ак-Сугское (позитивно содержит золото, серебро, молибден и рений). Подготовку к его освоению осуществляет АО «Перспективные горнорудные проекты» (ГК «Ростех»).

Табл. 3. Прирост запасов полезных ископаемых группы АБЦМ в Сибирском ФО в 2020–2024 гг. в сопоставлении с накопленной добычей в 2020–2024 гг.

Регион	Прирост запасов						Накоп- ленная добыча	Уровень вос- производства запасов*
	2020	2021	2022	2023	2024	2020–2024	2020–2024	2020–2024
<b>Золото, т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>549,4</b>	<b>66,2</b>	<b>928,9</b>	<b>245,8</b>	<b>185,6</b>	<b>1976,0</b>	<b>701,3</b>	<b>2,8</b>
Алтайский край	0,4	0,7	0,8	0,5	0,2	2,5	4,2	0,6
Иркутская область	93,8	56,8	898,7	9,9	44,5	1103,6	145,7	7,6
Кемеровская область – Кузбасс	2,0	1,2	2,4	2,7	1,2	9,5	7,4	1,3
Красноярский край	450,7	4,5	5,4	229,5	135,1	825,1	509,2	1,6
Новосибирская область	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	1,6	1,1	1,4
Республика Алтай	0,2	0,6	0,3	0,4	1,2	2,8	3,0	0,9
Республика Тыва	0,3	0,1	1,0	0,9	1,6	3,9	12,9	0,3
Республика Хакасия	1,9	2,0	19,9	1,6	1,6	27,0	17,8	1,5
<b>Серебро, т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>164,1</b>	<b>182,2</b>	<b>-845,4</b>	<b>-69,6</b>	<b>160,1</b>	<b>-408,6</b>	<b>1857,1</b>	<b>-0,2</b>
Алтайский край	0,3	2,0	0,4	0,6	0,5	3,8	247	0,02
Иркутская область	54,6	210,4	-852,5	0,5	4,4	-582,6	20,4	-28,6
Красноярский край	108,8	-30,8	6,4	-71,1	101,6	114,9	1349,9	0,1
Республика Алтай	0,2	0,4	0,2	0,3	0,2	1,3	2,4	0,5
Республика Тыва	-0,2	0	0	0	53,4	53,2	226,3	0,2
Республика Хакасия	0,4	0,2	0,1	0,1	0	0,8	11,1	0,1
<b>Платиноиды, т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>32,1</b>	<b>-65,8</b>	<b>16,7</b>	<b>4,6</b>	<b>12,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>684,4</b>	<b>-0,0005</b>
Красноярский край	32,1	-65,8	16,7	4,6	12,1	-0,3	684,4	-0,0005
<b>Никель, тыс. т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>84</b>	<b>1,6</b>	<b>44</b>	<b>6,5</b>	<b>15,2</b>	<b>151,3</b>	<b>1207,8</b>	<b>0,1</b>
Красноярский край	84	1,6	44	6,5	15,2	151,3	1207,8	0,1
<b>Кобальт, тыс. т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>5,9</b>	<b>0,7</b>	<b>2,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>9,6</b>	<b>50,6</b>	<b>0,2</b>
Красноярский край	5,9	0,7	2,0	0,3	0,7	9,6	50,6	0,2
<b>Медь, тыс. т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>127,4</b>	<b>-198,9</b>	<b>45,4</b>	<b>16,6</b>	<b>34,8</b>	<b>25,3</b>	<b>2142,4</b>	<b>0,01</b>
Алтайский край	0,2	0,0	0	0,1	0	0,3	31,8	0,01
Красноярский край	127	-199,1	45,1	16,1	33,2	22,3	2083,7	0,01
Республика Алтай	0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	1	0,5
Республика Тыва	0	0	0,1	0	1,3	1,4	19,7	0,1
Республика Хакасия	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,8	6,2	0,1
<b>Свинец, тыс. т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>0,9</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>85,4</b>	<b>86,4</b>	<b>1102,7</b>	<b>0,1</b>
Алтайский край	0,9	0	0	0	-0,1	0,8	68,3	0,01
Красноярский край	0	0	0	0	79,4	79,4	975,8	0,1
Республика Тыва	0	0	0,1	0	6,1	6,2	58,6	0,1
<b>Цинк, тыс. т</b>								
<b>СФО всего</b>	<b>1,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,8</b>	<b>2,6</b>	<b>119,2</b>	<b>124,2</b>	<b>846,5</b>	<b>0,1</b>
Алтайский край	1,5	0,1	0,1	0,3	0	2	223,5	0,01
Красноярский край	0	0	0	2,3	51,9	54,2	264,4	0,2
Республика Тыва	0	0	0,7	0	67,3	68	358,6	0,2

Примечание. Приведены субъекты РФ с наличием прироста / убыли запасов, цветом отмечена убыль запасов; \* уровень воспроизводства – отношение прироста запасов к накопленной добыче с учётом округления.

Следует также отметить, что определённым резервом для добычи металлов группы АБЦМ в СФО являются месторождения нераспределённого фонда недр с утверждёнными запасами при их лицензировании и объекты распределённого фонда недр, где добыча приостановлена. Так, например, в Кемеровской области – Кузбассе в Салаирско-Урском рудном районе имеются коренные месторождения с запасами золота, серебра, меди, свинца и цинка – медноколчеданное Каменушинское, барит-свинцово-цинковые Кварцитовая Сопка (включая зону её окисления), Первомайское и Первый Рудник. Добыча ЗАО «Салаирский химический комбинат» на них не ведётся длительное время по экономическим причинам (нерентабельность разработки, отсутствие спроса на основной компонент руд – барит – в трёх последних месторождениях). Последняя добыча (золото и серебро) на зоне окисления месторождения Кварцитовая Сопка производилась в 2013 г. Возможно, в связи с возростанием цены на золото, медь и другие компоненты, эти объекты перейдут в разряд рентабельных для разработки в среднесрочной перспективе.

**Переработка руд и концентратов.** Золото, главным образом в составе лигатуры (в том числе сплава Доре), с золото-извлекаемых фабрик (ЗИФ), а также шлиха (россыпные месторождения) поступает на аффинажные предприятия Сибирского ФО – ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В. Н. Гулидова» («Красцветмет») и АО «Новосибирский аффинажный завод» («НАЗ»), и иные предприятия – АО «Приокский завод цветных металлов» (Рязанская область, Центральный ФО) и др., где из него получают продукцию различной номенклатуры – слитки, порошки и др. Частично происходит экспорт золота в составе концентратов цветных металлов.

Технологический передел [6] добытых медно-никелевых руд осуществляется «Норникелем» как на собственных мощностях в г. Норильске Красноярского края и г. Мончегорске Мурманской области с получением металлов и концентратов. Концентраты драгоценных металлов направляются по толлингу на аффинажные предприятия России, включая расположенные в СФО.

Переработка свинцово-цинковых и полиметаллических руд ведётся на обогатительных фабриках (ОФ) их продуцентов в районах эксплуатации месторождений: с Горевского на ОФ ООО «Новоангарский обогатительный комбинат», с Корбалихинского на Рубцовской ОФ, с

Кызыл-Таштыгского на собственной ОФ. Товарной продукцией являются концентраты. Цинковый поставляется на «Челябинский цинковый завод» в г. Челябинск для получения металлического цинка и продукции на его основе, а также экспортируется. Свинцовый концентрат из-за отсутствия в РФ мощностей по его переработке (металлургического завода) полностью экспортируется. Планы по созданию таких производств в г. Бийске (переработка концентратов полиметаллических месторождений Алтайского края) и Сорске (передел концентратов Горевского месторождения) не были реализованы по экономическим и экологическим причинам [1].

Серебро в составе лигатуры золота поступает на аффинажные заводы, а в составе концентратов цветных металлов поступает как на отечественные металлургические заводы для получения аффинированного металла в различных формах, так и экспортируется.

**Воспроизводство МСБ АБЦМ СФО.** В таблице 3 в целях «усреднения» данных за пятилетний период приведены результаты анализа ежегодного прироста или уменьшения запасов металлов группы АБЦМ (алмазы не рассматриваются) за 2020–2024 гг. Также представлена характеристика накопленной добычи за 2020–2024 гг. Из сопоставления этих показателей следует, что ситуация с уровнем воспроизводства сырьевой базы у разных металлов различается.

**Золото.** Наиболее благоприятная ситуация с воспроизводством запасов золота в 2020–2024 г. – приросты запасов превышают накопленную добычу в этот период (см. табл. 1). Однако следует иметь в виду, что приросты запасов в течение пятилетнего срока во многом обусловлены доразведкой двух уникальных по запасам собственно золоторудных месторождений – месторождений Сухой Лог и Олимпиадинское.

Так, на месторождении Сухой Лог в 2022 г. прирост запасов золота составил более 835 т и был обусловлен двумя причинами – переутверждением ранее учтённых запасов по обновлённому ТЭО постоянных кондиций (протокол ГКЗ № 6961 от 29.03.2022), его корректировкой (за контуром карьера I очереди, до горизонта +290 м) и учётом результатов доразведки флангов и глубоких горизонтов (протокол ГКЗ Роснедр № 7097 от 05.10.2022).

На Олимпиадинском месторождении прирост запасов более 305 т в 2020 г. был обеспечен за счёт переутверждения запасов на глубоких горизонтах

для подземного способа отработки (протокол ГКЗ Роснедр № 6364 от 15.05.2020) и в 2023 г. более 80 т при переоценке всех его запасов по результатам обновленного ТЭО (протокол ГКЗ № 7352 от 03.05.2023).

На других крупных месторождениях золота (более 50 т каждое [3]) в Красноярском крае и Иркутской области за этот период доразведано ещё свыше 467 т дополнительных запасов золота (изменения по результатам государственной экспертизы и эксплуатационной разведки). Из них почти 159 т дополнительно поставлены на баланс на Ведугинском месторождении, на котором в 2023 г. проведена переоценка всех его запасов (протокол ГКЗ № 7362 от 24.05.2023), в 2024 г. доразведаны глубокие горизонты (протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01640102).

Значительный прирост запасов золота в течение этого периода времени произошёл на крупных месторождениях Красноярского края – Благодатном (77,6 т, протокол ГКЗ № 6525 от 01.12.2020), Высоком (46,6 т, протокол ГКЗ № 7512 от 20.11.2023) и Эльдорадо (54 т, протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01029903 от 22.01.2024); Иркутской области – Невском (58,8 т, протокол ГКЗ № 6224 от 17.01.2020), Уряхском (49 т, протокол № 6699 от 05.06.2021) и Гольце Высочайшем (19,8 т, протокол ГКЗ № 6324 от 09.04.2020).

Среди впервые учтённых Госбалансом в 2020–2024 гг. по результатам ГРП месторождений рудного золота наиболее значимыми являются четыре: одно в Иркутской области (Светловское, 46,4 т, протокол ГКЗ № 7103 от 07.10.2022), одно в Республике Хакасия (Таисыинское, 18,4 т, протокол ГКЗ № 6964 от 30.03.2022), два в Красноярском крае (Кондюякское, 15,6 т, протокол ГКЗ № 6533 от 26.11.2020 и Усть-Оллоноконское, 11,1 т, протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01389985 от 17.09.2024).

Особенность всех указанных новых месторождений – сравнительно близкое расположение от ранее выявленных и учтённых Госбалансом объектов: Светловское расположено в Бодайбинском рудном районе в 35–40 км от месторождений рудного золота Невское, Первенец, Вернинское; Таисыинское – в пределах Коммунарковского рудного поля и одноимённого месторождения; Кондюякское находится в пределах Аяхтинского рудного узла с Аяхтинским месторождением; Усть-Оллоноконское локализовано в пределах Советского рудного узла вблизи месторождений Доброе, Советское, Заявка 13, Полярная Звезда.

**Серебро.** Основным фактором отсутствия положительного значения прироста запасов в целом по СФО за 2020–2024 гг. стало списание его запасов на месторождении Сухой Лог согласно обновлённому ТЭО постоянных кондиций (протокол ГКЗ Роснедр № 6961 от 29.03.2022) и его корректировка (за контуром карьера I очереди, до горизонта +290 м). Всего запасы серебра сократились на 864,2 т до 669,1 т. Изменение запасов серебра связано с неподтверждением его содержания по результатам проведённых ГРП.

Также списание запасов серебра было произведено на Октябрьском месторождении Норильского рудного района на 35,2 т при пересчёте запасов богатых медно-никелевых руд залежей Северная 3 и 4 по результатам ГРП (протокол ГКЗ № 6773-оп от 27.10.2021) и Олимпиадинском месторождении на 89,5 т (до 4,1 т) в результате уточнения его содержания при эксплуатации месторождения и опробовании хвостохранилищ Олимпиадинского ГОКа (протокол ГКЗ № 7352 от 03.05.2023).

Частично убыль запасов серебра на указанных месторождениях была компенсирована их приростом на других объектах. Наиболее значимые увеличения запасов произошли на четырёх месторождениях: Уряхском, где впервые учтены запасы серебра 209,4 т как попутного компонента в 2021 г.; Норильск I (северная часть) на 64,2 т после переоценки при переутверждении ТЭО (протоколом ГКЗ № 6357 от 14.05.2020); Горевском на 65,8 т при оперативном пересчёте запасов (протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01231631 от 03.06.2024). В Республике Тыва положительный вклад в воспроизводство внесла постанова на Государственный баланс нового полиметаллического месторождения Дальнее, содержащего 53,4 т серебра (протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01679541 от 28.12.2024).

**Платиноиды, медь, никель, кобальт.** В месторождениях Норильской группы увеличились запасы платиноидов, меди, никеля и кобальта в результате государственной экспертизы запасов (упомянута выше) на месторождениях Норильск I (северная часть), а также по результатам эксплоразведки Октябрьского и Талханского месторождений. При этой экспертизе запасов на залежах Северная 3 и 4 Октябрьского месторождения в 2021 г. отмечено снижение запасов платиноидов, меди и никеля.

**Свинец и цинк.** В период 2020–2024 гг. прирост запасов свинца и цинка зафиксирован только в 2024 г. в результате оперативного пересчёта запасов Горевского месторождения и постанова на

Госбаланс месторождения Дальнее, расположенного в 4 км от разрабатываемого полиметаллического Кызыл-Таштыгского месторождения (протокол ГКЗ № Э003-00174-77/01679541 от 28.12.2024). Также на месторождении Дальнем в качестве попутных компонентов учтены запасы золота, серебра и меди.

**Перспективы воспроизводства МСБ.** Из приведённой динамики воспроизводства запасов металлов из группы АБЦМ следует, что их дальнейшее наращивание возможно как в результате доразведки и переоценки уже учтённых объектов, так и выявления при геологоразведочных работах (ГРР) новых месторождений. При этом воспроизводство запасов за счёт постановки на Госбаланс новых месторождений лишь частично компенсирует исчерпание запасов при эксплуатации месторождений, а постановки на баланс запасов никеля, кобальта и платиноидов в новых месторождениях в 2020–2024 гг. не было. В перспективе это создаёт риски устойчивости развития минерально-сырьевой базы металлов группы АБЦМ, которые пока во многом нивелируются наличием месторождений с крупными остаточными запасами (Октябрьское, Талнахское и др.), а также объектов, которые находятся или в начальной стадии эксплуатации (Сухой Лог, Светловское и др.), или подготавливаются к разработке (Ак-Сугское, Черногорское и др.). Определённым резервом является нераспределённый фонд недр, однако из-за незначительного количества учтённых месторождений он может лишь частично заместить выбывающие запасы.

Обеспечить постановку на Госбаланс новых месторождений должно проведение успешных дальнейших ГРР на объектах с апробированными или авторскими прогнозными ресурсами в целях доведения их до запасов.

Примером продолжения изучения объектов с АПР за счёт собственных средств недропользователя являются ГРР, проводимые ООО «Моряниха», на участках недр «Токминская» и «Сухопитская» площади в Красноярском крае [7]. Ранее в 2017–2019 гг. на указанных участках недр, входящих в Морянихинскую площадь, по итогам работ за счёт средств федерального бюджета были локализованы и оценены прогнозными ресурсами свинца, цинка, серебра и кадмия. На Сухопитском проявлении (протокол ФГБУ «ЦНИГРИ» № 5 от 18.06.2020) апробированы прогнозными ресурсами цинка по кат.  $P_1$  3246,8 тыс. т и 1359,5 тыс. т по кат.  $P_2$ ; свинца 519,2 тыс. т по кат.  $P_1$  и 314,5 тыс. т по кат.  $P_2$ ; по-

путно учтено серебро 843,7 т по кат.  $P_1$  и 462,1 т по кат.  $P_2$ . На Токминском проявлении (протокол ФГБУ «ЦНИГРИ» № 5 от 18.06.2020) апробированы прогнозными ресурсами цинка 1055,2 тыс. т по кат.  $P_1$  и 231,5 тыс. т по кат.  $P_2$ ; свинца 167,9 тыс. т по кат.  $P_1$  и 68,1 тыс. т по кат.  $P_2$ ; попутно учтено серебро 142,2 т по кат.  $P_1$  и 28,6 т по кат.  $P_2$ .

Примерами ГРР на объектах с авторской оценкой прогнозных ресурсов являются Солчурское рудопроявление в Республике Тыва и Джалагунский участок в Иркутской области. Протоколом НТС № 12-44/20-8 от 25.06.2020 на Солчурском рудопроявлении утверждены авторские прогнозными ресурсами [4] в следующих категориях: свинцово-цинковые руды кат.  $P_1$  – 16 107 тыс. т,  $P_2$  – 6 237,1 тыс. т, цинка в них кат.  $P_1$  – 355,39 тыс. т,  $P_2$  – 398,6 тыс. т; свинца кат.  $P_1$  – 169,11 тыс. т,  $P_2$  – 153,05 тыс. т. В начале 2025 г. объект лицензирован.

На участок недр Джалагунский, по результатам аукциона в 2020 г. [8], выдана разведочная лицензия. По объекту оценены [9] следующие авторские прогнозными ресурсами: серебро кат.  $P_1$  – 27 т, кат.  $P_2$  – 93,6 т, категории  $P_3$  – 241,8 т; свинец кат.  $P_1$  – 15 тыс. т, кат.  $P_2$  – 51,1 тыс. т, кат.  $P_3$  – 219,9 тыс. т; цинк кат.  $P_1$  – 372 тыс. т, кат.  $P_2$  – 1 269,7 тыс. т, кат.  $P_3$  – 3 140,8 тыс. т.

**Состояние воспроизводства ресурсного потенциала за счёт средств федерального бюджета на территории СФО в 2020–2024 гг.** (таблицы 4 и 5) рассмотрено ниже.

Значимые результаты на территории СФО получены в результате завершённых поисковых работ в 2022–2023 гг. на полиметаллические руды в пределах Новоникольской площади Алтайского края и Верхнерудиковской площади в Красноярском крае: на Новоникольской площади апробированы прогнозными ресурсами категорий  $P_1 + P_2$  меди – 91,5 тыс. т, свинца – 251,9 тыс. т, цинка – 580,1 тыс. т, золота – 1,6 т и серебра – 101,4 т (Протокол ФГБУ «ЦНИГРИ» № 11 от 27.12.2022); на Верхнерудиковской площади апробированы прогнозными ресурсами категорий  $P_1 + P_2$  свинца – 578 тыс. т, цинка – 685 тыс. т, попутных кадмия – 1545 т, серебра – 232 т (Протокол ФГБУ «ЦНИГРИ» № 28 от 24.12.2023 г.).

С учётом результатов поисковых работ в пределах Верхнерудиковской площади с 2025 г. начаты оценочные работы за счёт средств федерального бюджета, выявленные рудопроявления Новоникольской площади подготовлены для лицензирования или проведения оценочных работ за счёт средств федерального бюджета.

Табл. 4. Динамика прироста прогнозных ресурсов в СФО в результате геологоразведочных работ за счёт средств федерального бюджета

Год	Золото, т*		Серебро, т*		Медь, тыс. т		Свинец, тыс. т		Цинк, тыс. т	
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
СФО всего 2020–2024										
2020	15,56	7,21	60,8	0	0	0	0	0	0	0
2021	0,44	0	14,1	0	82,5	0	5,6	0	32,5	0
2022	15,99	5,92	87,3	14,1	84,9	6,6	241,1	10,8	551,8	28,3
2023	0	0	182	50	112,8	21,9	490,6	159,6	721,1	376,6
2024	31,61	6,35	4	39,2	17,7	13,1	24,4	97,2	103,8	190,3
Алтайский край всего 2020–2024										
2021	0,44		14,1		82,5		5,6		32,5	
2022	1,2	0,4	87,3	14,1	84,9	6,6	241,1	10,8	551,8	28,3
2023					112,8	21,9	52,6	19,6	219,1	191,6
2024	0,1	0,5	4	39,2	17,7	13,1	24,4	97,2	103,8	190,3
Красноярский край всего 2020–2024										
2020	5,9									
2022	6,67	2,74								
2023			182	50			438	140	502	185
2024	12,96	3,04								
Иркутская область всего 2020–2024										
2020		1,67								
2024	16,33	2,81								
Кемеровская область всего 2020–2024										
2020	9,66	5,54	60,8							
2024	2,22									
Республика Хакасия всего 2020–2024										
2022	8,12	2,78								

Примечание. \* – с учётом попутных золота и серебра в комплексных рудах.

Табл. 5. Динамика ожидаемого прироста запасов и прогнозных ресурсов в СФО в результате геологоразведочных работ за счёт средств федерального бюджета

Год	Золото, т*			Серебро, т*			Медь, тыс. т			Свинец, тыс. т			Цинк, тыс. т		
	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
СФО всего 2025–2028															
2026	0	0	0	0	0	0	75	0	0	150	100	400	360	400	1100
2027	0	15	119,5	80	0	800	0	100	250	210	40	300	240	150	700
Алтайский край всего 2025–2028															
2026							75			150			360		
2027			4,5			800		100			200				400
Красноярский край всего 2025–2028															
2026										100	400		400	1100	
2027				80						210			240		
Кемеровская область всего 2025–2028															
2027			85												
Республика Тыва всего 2025–2028															
2027								200	150		40	100		150	300
Томская область всего 2025–2028															
2027		15	30												

Примечание. \* – с учётом попутных золота и серебра в комплексных рудах.

Кроме того, по результатам завершённых в период 2020–2024 гг. поисковых работ на рудное золото в Иркутской, Кемеровской областях, Красноярском крае и Республике Хакасия выявлены 6 средних по масштабу потенциальных месторождений, для которых были апробированы в значимом количестве прогнозные ресурсы золота категории  $P_1$  (от 5,9 до 16,3 т), наиболее востребованные недропользователями.

К настоящему времени на территории СФО существенно изменилась структура ранних стадий ГРР на цветные и благородные металлы, выполняемых за счёт средств федерального бюджета. Из семи текущих объектов ГРР традиционные для региона поисковые работы выполняются только на трёх объектах, начаты оценочные работы на двух объектах и прогнозно-минерагенические работы на двух объектах.

*Поисковые работы* на полиметаллические руды проводятся в Красноярском крае и Республике Тыва, на золото – в Томской области с ожидаемым суммарным приростом прогнозных ресурсов категорий  $P_1 + P_2$  меди – 250 тыс. т, свинца – 640 тыс. т, цинка – 1950 тыс. т, золота – 45 т.

*Оценочные работы* проводятся на Западно-Захаровской площади в Алтайском крае с завершением в 2026 г., и на упомянутой выше Верхнерудиковской площади в Красноярском крае с завершением в 2027 г., в результате которых ожидается прирост запасов категорий  $C_1 + C_2$  меди – 75 тыс. т, свинца – 360 тыс. т, цинка – 600 тыс. т, серебра – 80 т.

*Прогнозно-минерагенические работы* начаты в регионе в 2025 г. в рамках федерального проекта «Геология: возрождение легенды», в том числе на полиметаллические руды в Золотушинском рудном районе Алтайского края и на рудное золото на Кундат-Талановской площади в Кемеровской области. Основным назначением этих работ является локализация к 2028 г. площадей для постановки поисковых ГРР с ожидаемыми суммарными прогнозными ресурсами категории  $P_2$  меди – 100 тыс. т, свинца – 200 тыс. т, цинка – 400 тыс. т, серебра – 800 т, золота – 90 т.

На выделенных по результатам прогнозно-минерагенических работ перспективных участках с 2028 г. предусматривается проведение поисковых работ за счёт средств федерального бюджета на полиметаллические руды и рудное золото.

**Выводы.** МСБ АБЦМ Сибирского ФО имеет важное значение в процессе минерально-сырьевого обеспечения России. На её освоение и развитие оказывают влияние уникальные и крупные месторождения. Воспроизводство МСБ АБЦМ обеспечивается как за счёт доразведки и переоценки уже стоящих на Госбалансе месторождений, так и постановкой новых по результатам ГРР. Для устойчивого и поступательного развития сырьевой базы рассмотренных видов полезных ископаемых требуется интенсификация работ по восполнению «поискового задела» в целях выявления перспективных площадей и локализации в их пределах рудных полей и рудопроявлений и последующего доведения их до ранга месторождений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Я. В., Корчагина Д. А., Куликов Д. А., Наумов Е. А., Конкин В. Д., Мигачёв И. Ф., Донец А. И., Барышев А. Н. Особенности освоения, воспроизводства и прогноз развития по 2040 г. сырьевой базы свинца и цинка России // Отечественная геология. – 2024. – № 2. – С. 19–37.
2. Иванов А. И., Черных А. И., Вартамян С. С. Состояние, перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы золота в Российской Федерации // Отечественная геология. – 2018. – № 1. – С. 18–28.
3. Постановление Правительства РФ № 335 от 01 марта 2023 г. (приложение «№ 2») О государственной экспертизе запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, об определении размера и порядка взимания платы за ее проведение.
4. *Бодайбо* нас ещё удивит [Электронный ресурс]. – URL: <https://gold.lprime.ru/20251007/606063.html> (дата обращения: 08.10.25)
5. *Годовой обзор* ПАО «Полнос» за 2024 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://polyus.com/ru/investors/results-and-reports/> (дата обращения: 09.09.25)
6. *Годовой отчёт* ПАО «ГМК «Норильский никель» за 2024 год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://nornickel.ru/investors/reports-and-results/annual-reports/> (дата обращения: 10.07.25)

7. *Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019–2023 гг.* [Электронный ресурс]. – URL: [https://mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](https://mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/) (дата обращения: 21.09.25)
8. *Джаллагун*, информация о проведении аукциона. Номер извещения № 111119/0880740/01 [Электронный ресурс]. – URL: [https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya\\_o\\_provedenii\\_otdelom\\_geologii\\_i litsenzirovaniya\\_po\\_irkutskoy\\_oblasti\\_departamenta\\_po\\_n\\_11257/](https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya_o_provedenii_otdelom_geologii_i litsenzirovaniya_po_irkutskoy_oblasti_departamenta_po_n_11257/) (дата обращения: 14.11.25)
9. *Джаллагун*, результаты аукциона [Электронный ресурс]. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/ru/auction?region=166934dd396104790a4a41bf77056bb5&status=04b9eb422197312541eaf7a4727acf37> (дата обращения: 14.11.25)
10. *«Полиметалл» построил обогатительную фабрику на Ведуге* [Электронный ресурс]. – URL: <https://gold.lprime.ru/20251203/616961.html> (дата обращения: 04.12.25)
11. *Сибирский федеральный округ* [Электронный ресурс]. – URL: <http://sfo.gov.ru/okrug/> (дата обращения: 15.11.25)
12. *Солчур*. Информация о проведении аукциона [Электронный ресурс]. – URL: [https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya\\_ob\\_itogakh\\_provedeniya\\_auksiona\\_na\\_pravo\\_polzovaniya\\_nedrami\\_s\\_tselyu\\_geologicheskogo\\_13875/](https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya_ob_itogakh_provedeniya_auksiona_na_pravo_polzovaniya_nedrami_s_tselyu_geologicheskogo_13875/) (дата обращения: 14.11.25)

### REFERENCES

1. *Alekseyev Ya. V., Korchagina D. A., Kulikov D. A., Naumov Ye. A., Konkin V. D., Migachov I. F., Donets A. I., Baryshev A. N.* Osobennosti osvoeniya, vosproizvodstva i prognoz razvitiya po 2040 g. syr'yevoy bazy svintsya i tsinka Rossii [Features of development, reproduction and forecast of development by 2040 of the raw material base of lead and zinc in Russia], *Otechestvennaya geologiya*, 2024, No. 2, pp. 19–37. (In Russ.)
2. *Ivanov A. I., Chernykh A. I., Vartanyan S. S.* Sostoyaniye, perspektivy razvitiya i osvoyeniya mineral'no-syr'yevoy bazy zolota v Rossiyskoy Federatsii [Status, prospects for development and exploration of the mineral resource base of gold in the Russian Federation], *Otechestvennaya geologiya*, 2018, No. 1, pp. 18–28. (In Russ.)
3. *Postanovleniye Pravitel'stva RF No. 335 ot 01 marta 2023 g. (prilozheniye "No. 2") O gosudarstvennoy ekspertize zapasov poleznykh iskopayemykh i podzemnykh vod, geologicheskoy informatsii o predostavlyayemykh v pol'zovaniye uchastkakh nedr, ob opredelenii razmera i poryadka vzimaniya platy za yeye provedeniye* [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 335 of March 1, 2023 (Appendix No. 2) On the state examination of mineral reserves and groundwater, geological information on subsoil areas provided for use, and on determining the amount and procedure for collecting fees for its implementation] (In Russ.)
4. *Bodaybo nas yeshcho udivit* [Bodaybo will surprise us yet], available at: <https://gold.lprime.ru/20251007/606063.html> (08.10.25) (In Russ.)
5. *Godovoy obzor PAO "Polyus" za 2024 g.* [Polyus PJSC Annual Review 2024], available at: [https://polyus.com/ru/investors/results-and-reports/\(09.09.25\)](https://polyus.com/ru/investors/results-and-reports/(09.09.25) (In Russ.)
6. *Godovoy otchet PAO "GMK "Noril'skiy nikel" za 2024 god* [Annual report of PJSC MMC Norilsk Nickel for 2024], available at: [https://nornickel.ru/investors/reports-and-results/annual-reports/\(10.07.25\)](https://nornickel.ru/investors/reports-and-results/annual-reports/(10.07.25) (In Russ.)
7. *Gosudarstvennyy доклад o sostoyanii i ispol'zovanii mineral'no-syr'yevykh resursov Rossiyskoy Federatsii v 2019–2023 gg.* [State report on the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2019–2023.], available at: [https://mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](https://mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/) (21.09.25) (In Russ.)
8. *Dzhalagun*, informatsiya o provedenii auktsiona. Nomer izveshcheniya No. 111119/0880740/01 [Jalagun, information about the auction. Notice number No. 111119/0880740/01], available at: [https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya\\_o\\_provedenii\\_otdelom\\_geologii\\_i litsenzirovaniya\\_po\\_irkutskoy\\_oblasti\\_departamenta\\_po\\_n\\_11257/](https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya_o_provedenii_otdelom_geologii_i litsenzirovaniya_po_irkutskoy_oblasti_departamenta_po_n_11257/) (14.11.25) (In Russ.)
9. *Dzhalagun*, rezul'taty auktsiona [Jalagun, auction results], available at: <https://nedradv.ru/nedradv/ru/auction?region=166934dd396104790a4a41bf77056bb5&status=04b9eb422197312541eaf7a4727acf37> (14.11.25) (In Russ.)
10. *“Polimetall” postroil obogatitel'nyuyu fabriku na Veduge* [Polymetal built a processing plant at Veduga], available at: <https://gold.lprime.ru/20251203/616961.html> (04.12.25) (In Russ.)
11. *Sibirskiy federal'nyy okrug* [Siberian Federal District], available at: <http://sfo.gov.ru/okrug/> (15.11.25) (In Russ.)
12. *Solchur*. Informatsiya o provedenii auktsiona [Solchur. Information about the auction], available at: [https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya\\_ob\\_itogakh\\_provedeniya\\_auksiona\\_na\\_pravo\\_polzovaniya\\_nedrami\\_s\\_tselyu\\_geologicheskogo\\_13875/](https://rosnedra.gov.ru/activity/auksiony-i-konkursy/informatsiya_ob_itogakh_provedeniya_auksiona_na_pravo_polzovaniya_nedrami_s_tselyu_geologicheskogo_13875/) (14.11.25) (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 24.11.25; одобрена после рецензирования 12.12.25; принята к публикации 12.12.25  
The article was submitted 24.11.25; approved after reviewing 12.12.25; accepted for publication 12.12.25.