



DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.4>

UDC 338.45
LBC 33-9

Submitted: 17.12.2024
Accepted: 28.01.2025

RETROSPECTIVE REVIEW AND PROSPECTS OF WORLD AND RUSSIAN PRODUCTION OF PRECIOUS METALS AND COPPER

Marina M. Shailieva

Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russian Federation

Yulia N. Nesterenko

Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Moscow, Russian Federation

Abstract. The paper presents a retrospective analysis of copper smelting and precious metals mining in countries around the world, including Russia, from 1960 to 2023. The analysis of the immediate development prospects of these metallurgical industries is provided, including the latest data on the availability of economically accessible fossil reserves. It was established that over the past 60 years, copper smelting increased 6-fold, silver mining increased 3-fold, and gold mining doubled. Platinum mining increased by 30% compared to the year 1990. If in 1960 the United States (copper) and South Africa (gold) dominated the metal producer structure, by now China has become the undisputed leader. Mexico retained its first place in silver mining (China ranks second), and South Africa in platinum mining. Based on the current available reserves of minerals, the mining of which is economically justified, the current volumes of copper production can be maintained for the next four decades, gold and silver for 20 years, and platinum for about 400 years. Thus, in the coming decades, a gradually increasing deficit of precious metals (except for platinum group metals) is expected, which may lead to an uncontrolled increase in their prices. In the long term, a similar situation is expected with copper, where the level of reserves, the mining of which is economically justified, is limited to 40 years, and the share of secondary copper smelting (from scrap) does not exceed 20% of the total volume of refined metal production. In general, in the next 40 years, no deficit is expected only for platinum group metals.

Key words: dynamics, mining, precious metals, international comparisons, copper, development prospects, production, resources, retrospective analysis, structure.

Citation. Shailieva M.M., Nesterenko Yu.N., 2025. Retrospective Review and Prospects of World and Russian Production of Precious Metals and Copper. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 13, no. 1, pp. 40-49. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.4>

УДК 338.45
ББК 33-9

Дата поступления статьи: 17.12.2024
Дата принятия статьи: 28.01.2025

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ОБЗОР И ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И МЕДИ

Марина Магометовна Шайлиева

Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе,
г. Москва, Российская Федерация

Юлия Николаевна Нестеренко

Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе,
г. Москва, Российская Федерация

© Шайлиева М.М., Нестеренко Ю.Н., 2025

Аннотация. В работе отражен ретроспективный анализ выплавки меди и добычи драгоценных металлов по странам мира, включая Россию, с 1960 по 2023 год. Проведен анализ ближайших перспектив развития данных отраслей металлургии, в том числе на основе последних данных о наличии экономически доступных запасов ископаемых. Установлено, что на протяжении последних 60 лет объем выплавки меди вырос в 6 раз, добыча серебра – в 3 раза, добыча золота – вдвое. Добыча платины выросла на 30 % по сравнению с 1990 годом. Если в структуре производителей металлов на 1960 г. главенствовали США (по меди) и ЮАР (по золоту), то к настоящему времени несомненным лидером стал Китай. Мексика сохранила за собой первое место по добыче серебра (Китай на втором месте), а ЮАР – по добыче платины. Исходя из доступных запасов ископаемых, добыча которых экономически оправдана, текущие объемы производства меди можно сохранять на протяжении последующих четырех десятилетий, золота и серебра – 20 лет, платины – около 400 лет. Таким образом, в ближайшие десятилетия ожидается постепенно нарастающий дефицит драгоценных металлов (кроме металлов платиновой группы), что может привести к неконтролируемому росту цен на них. В долгосрочной перспективе схожая ситуация ожидается и с медью, где уровень запасов, добыча которых экономически целесообразна, ограничен 40 годами, а доля выплавки вторичной меди (из лома) не превышает 20 % от общего объема производства рафинированного металла. В целом же в ближайшие 40 лет дефицита не ожидается лишь по металлам платиновой группы.

Ключевые слова: динамика, добыча, драгоценные металлы, международные сравнения, медь, перспективы развития, производство, ресурсы, ретроспективный анализ, структура.

Цитирование. Шайлиева М. М., Нестеренко Ю. Н., 2025. Ретроспективный обзор и перспективы мирового и российского производства драгоценных металлов и меди // Региональная экономика. Юг России. Т. 13, № 1. С. 40–49. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2025.1.4>

Введение

Металлы играют ключевую роль в современной промышленности и экономике. Медь является важнейшим элементом энергетики (особенно возобновляемой), электротехники и электроники [Вира, 2023], драгоценные металлы сочетают в себе качества как важнейших конструктивных элементов для промышленности, так и применимость для выполнения функций средств международных и частных расчетов и накоплений, оказывая значительное влияние на глобальный финансовый рынок.

Постепенное истощение ресурсов металлов создает их дефицит на глобальном рынке, способствуя повышению цен, которые, в свою очередь, усугубляют негативный эффект сокращения ресурсной базы. Страны Европы и Северной Америки в результате ускоренной индустриализации и эквивалентного роста потребления уже давно испытывают дефицит собственных ресурсов, который усиливается с годами, и их промышленность (в том числе металлургическая) в основном функционирует за счет импорта сырья и металлических руд. В условиях глобального разделения труда и стремления бизнеса к минимизации издержек многие страны Старого Света уже столкнулись с деиндустриализацией по причине отсутствия собственных природных ресурсов для развития [Цыпин, Овсянников, 2014]. Это стало фактором опережающего развития азиатских государств, ресурсы которых еще значительны.

Существенным обстоятельством их развития является близость Австралии с ее огромными неразработанными природными ресурсами, основная часть которых экспортируется [Brooks et al., 2024; Miatto et al., 2024]. Для Восточной и Юго-Восточной Азии это является важным аспектом. Особенно это актуально для Китая, который с 2007 г. стал устойчивым нетто-импортером сырья, несмотря на значительные запасы полезных ископаемых. И относительно небольшое транспортное плечо по сравнению с Европой или Северной Америкой позволяет Китаю иметь дополнительное сырьевое конкурентное преимущество.

Ряд авторов отмечают тенденцию смещения фокуса глобального промышленного производства из стран коллективного Запада в Азию. Среди них стоит отметить работы Л.Е. Гринина [Гринин, Коротаев, 2019], А.В. Иванченкова [Иванченков, 2023], А.А. Котенко [Котенко, 2015]. Процессы реиндустриализации, наблюдаемые в ряде развитых стран в последние годы [Кондратьев, 2016], несмотря на предпринимаемые усилия, не имеют желаемого эффекта. И дисбаланс глобального производства, в том числе металлургического, практически неизменен и направлен на развивающиеся страны [Грузан, 2022], прежде всего, Китай.

Реиндустриализация, обусловленная только политической волей, обречена на неудачу в долгосрочной перспективе, если вывод производств из развитых стран в развивающиеся был обусловлен объективными экономическими причинами.

ми сокращения издержек переноса бизнеса, в том числе в более ресурсно насыщенные регионы, где расходы на транспортировку сырья минимальны. Реиндустриализация в данном ключе приведет к снижению конкурентоспособности бизнеса, так как на дополнительные капитальные затраты по переносу накладываются расходы на логистику сырья, которая для развивающихся стран с богатыми ресурсами минимальна. Поэтому возврат к прежней схеме глобального развития практически неосуществим, за исключением экономически обоснованных процессов реиндустриализации на достаточной ресурсной базе некоторых развитых стран, например, Канады [Захаров, 2017].

Таким образом, металлургия, следуя за основным потребителем ее продукции – обрабатывающей промышленностью, неизбежно будет концентрироваться в странах с богатыми природными ресурсами и значительным потенциалом потребления. Здесь мы имеем в виду в контексте нашего исследования металлургию меди, так как добыча золота, серебра и платины логичным образом увязана с наличием их ресурсов, хотя объем добычи и скорость выработки существующих месторождений также в значительной степени зависят от уровня развития промышленного сектора каждой страны, что будет отражено в исследовании.

Материалы и методы

В работе используется описательный метод и метод временных рядов для составления долговременных тенденций в мировом производстве меди, золота, серебра и платины. Массив данных составлен на основе информации Геологической Службы США (U.S. Geological Survey – USGS), которая с 1932 г. оценивает глобальное производство металлов и минералов в разрезе отдельных стран мира [Minerals Yearbook ...]. Обработка и анализ исходных данных осуществлялись с применением таких методов общенаучного познания, как анализ, синтез, индукция.

Прогноз дальнейшего развития производства меди, золота, серебра и платины делается как на основе анализа ретроспективной динамики, так и сообразуясь с доступными для каждой страны и для глобального рынка объемами ресурсов каждого металла. Под ресурсами в работе понимаются доступные запасы разведанных месторождений, добыча которых экономически оправдана, поскольку именно этот показа-

тель наиболее приближен к проблематике глобальной ресурсной обеспеченности [Харитонов, Мацко, 2023].

Расчетный срок добычи ресурсов (в годах) оценивается как соотношение величины экономических ресурсов к текущему объему добычи. Хотя, надо понимать, что высокая ликвидность драгоценных металлов способствует достаточно успешному ходу работ по разведке и введению в эксплуатацию новых месторождений [Егорова, Лаптева, 2019; Смольникова, Лаптева, 2021]. И расчетные сроки эксплуатации экономически доступных ресурсов могут быть не статичной величиной, а оценка, данная в текущей работе, является срезом текущего момента. Так, по прогнозу Е.Е. Кабановой, пики мирового производства большинства ресурсов и металлов еще в будущем [Кабанова, Дуплий, 2023].

Ретроспективный анализ и прогнозы дальнейшего развития отраслей даны в четырех отдельных подразделах исследования, посвященных соответственно меди, золоту, серебру и платине.

Результаты исследования

1. Медь: ретроспективный анализ производства и прогноз выплавки металла на ближайшие годы.

Данные таблицы 1 наглядно демонстрируют кардинальные структурные изменения в глобальной металлургии меди за последние 60 лет. На начало периода четверть производства приходилась на США, следом за ними шли Замбия, Чили, СССР, Канада, Германия, Конго, Япония, Перу и Китай (часть стран в таблице не показана – только ТОП-10 на 2023 г.). На десятку лидеров в 1960 г. приходилось более 90 % выплавки меди. В остальных странах металлургия меди была либо развита слабо, либо отсутствовала.

В целом глобальное потребление обеспечивалось поставками десяти государств, из которых на США, Замбию, Чили и СССР приходилось 70 %, то есть концентрация производства была достаточно высокой и распределялась либо по принципу глобального военно-экономического лидерства (США и СССР), либо в силу ресурсного фактора (Замбия и Чили). Стоит заметить, что Замбия в 1960 г. еще являлась колонией, поэтому в широком смысле этот объем стоит отнести также к крупной глобальной державе – Англии.

В 1980 г. ситуация в целом изменилась незначительно: Китай после Культурной революции

оставался в стадии аграрной экономики со слабым развитием промышленности. Рост глобального производства обеспечивали с 1960 по 1980 г. Япония, Чили и СССР. Причем к 1980 г. СССР стал глобальным лидером мировой металлургии меди, несколько опередив США, где мировой кризис 1979 г. оказал серьезное влияние на экономику. Сразу следом за США шли Чили и Япония. На четверку лидеров приходилось более 50 % выплавки. В Замбии, Канаде и Конго (в таблице не показаны) уровень производства меди оставался примерно постоянным.

1990 г. продемонстрировал существенный подъем выплавки меди в Китае и США (более чем вдвое). При этом в Конго выплавка меди в 1990 г. резко сократилась, а с 1991 по 2008 г. составляла около нулевые значения. В целом к началу 1990-х гг. все те же, что и 10 лет назад, четыре страны выплавляли более 1 млн т меди каждая: США, СССР, Чили и Япония, на которые суммарно приходилось ровно те же 50 %. Только к 2000 г. Китай опережает Россию по объему выплавки, а Чили опережает США, выходя на 1-е место.

В 2010 г. Китай выходит на 1-е место, выплавляя примерно четверть мировой меди, Чили остается на 2-м месте с 17 %. Возобновляется производство в Конго, которое к 2023 г. выйдет на 3-е место в мире, опережая Японию. В дальнейшем именно Китай определяет мировые тен-

денции в металлургии меди. Роль Чили и США неуклонно снижается. В настоящее время Китай выплавляет 44 % меди, Чили и Конго – по 7 %. 5,5 % выплавляет Япония, 3,7 % – Россия.

Так, на пятерку лидеров приходится 68 % выплавки меди в мире, на ТОП-10 – 80 %. Если сравнивать с 1960 г., то концентрация производства несколько снизилась (по сравнению более чем с 90 %). Это связано с появлением новых лидеров (Китай, Южная Корея и Польша) и сохранением выплавки меди в старых центрах производства. Наиболее существенный прирост за 60 лет был как раз в Китае (120 раз), Польше (27 раз), а в Южной Корее в 1960 г. металлургия как отрасль отсутствовала полностью. В целом же выплавка меди с 1960 по 2023 г. увеличилась в 6 раз.

Запасы медных руд, добыча которых на текущий момент экономически обоснована, составляют около 1 млрд т, что при текущем уровне производства составляет примерно 37 лет. Если учесть, что порядка 15–20 % рафинированной меди выплавляется из вторсырья, то этот срок увеличивается до 45 лет. Именно этот срок и составляет горизонт планирования беспрепятственного существования отрасли. Однако стоит иметь в виду, что геологоразведочная деятельность не стоит на месте, и разведка новых месторождений отодвигает срок потенциального дефицита медного сырья. Если обратиться к оценкам

Таблица 1

Ретроспективный анализ выплавки рафинированной меди в странах мира за 1960–2023 годы. Объем собственных экономических ресурсов меди по странам за 2023 г., тыс. т (если не указано иное)

№ п/п	Страна	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.	2023 г.	2023 к 1960 г., %	Запасы, млн т	Запасы, лет
1	Китай	100	100	190	560	1 370	4 690	10 025	12 000	12 028	41	3
2	Чили	504	658	864	1 190	2 668	3 244	2 329	2 000	397	190	95
3	Конго (Киншаса)	302	385	406	141	21	261	1 347	1 900	629	80	42
4	Япония	185	606	843	1 010	1 442	1 549	1 583	1 500	811	–	–
5	Россия / СССР	499	571	966	1 230	840	877	1 041	1 000	200	80	80
6	США	1 119	1 488	955	2 020	1 800	1 090	918	890	80	50	56
7	Южная Корея	0	5	58	186	468	559	671	620	–	–	–
8	Германия	341	94	249	524	710	704	643	610	179	–	–
9	Польша	22	72	329	346	518	547	560	590	2 715	34	58
10	Австралия	72	112	165	274	487	424	427	450	623	100	222
ВСЕГО		3 144	4 092	5 027	7 481	10 323	13 945	19 544	21 560	686	575	27
ТОП-10, %		69	67	70	69	69	73	78	80	116	58	
Весь мир		4 571	6 105	7 207	10 800	15 000	19 100	25 000	27 000	591	1 000	37

Примечание. Таблицы 1–4 составлены авторами по: [Minerals Yearbook ...].

прошлых лет, то в 2000 г. экономически доступные ресурсы меди составляли 340 млн т – вдвое меньше значения на 2023 г., а расчетный срок их эксплуатации исходя из годового объема выплавки меди – 23 года. В 2010 г. – 32 года. С 2000 по 2023 г. расчетный срок выработки экономически доступных ресурсов медленно увеличился до 37 лет. Другими словами, пока геологоразведка успешно справляется со своими задачами в глобальном масштабе. И, очевидно, что реальный срок дефицита меди отодвигается ближе к 2100 году.

В межстрановом разрезе для Китая существует наибольшая опасность полного исчерпания ресурсов медных руд в течение ближайшего десятилетия. Хотя фактическая величина экономически доступных ресурсов в стране растет, огромный постоянно растущий объем выплавки может поглотить их в течение трех лет. Геологоразведочные работы и рост импорта сырья позволяют сохранить их хотя бы в таком относительно небольшом объеме.

Наивысший расчетный уровень ресурсной обеспеченности наблюдается в Австралии (более 200 лет), Чили (95 лет) и России (80 лет). С учетом непрекращающихся геологоразведочных работ (ГРР) эти сроки могут значительно вырасти. И для указанных государств возмож-

ный дефицит медных руд не является вероятным в ближайшее столетие даже в случае увеличения выплавки.

2. Золото: ретроспективный анализ производства и прогноз добычи металла на ближайшие годы.

По данным таблицы 2 на начало периода исследования подавляющая часть мировой добычи золота была сосредоточена в ЮАР, СССР и Канаде, на которые приходилось 90 % мировой добычи драгоценного металла. Затем на протяжении 20 лет существенных изменений не происходило. Лишь с 1981 г. на фоне сокращения добычи в ЮАР одновременно Австралия, Канада, Китай и США стали достаточно быстро наращивать внутреннюю добычу золота. Причем для США рост с 1980 по 1990 г. составил почти 10 раз, и страна вышла сразу на 3-е место после ЮАР и СССР. Австралия и Канада к 1990 г. заняли 4-е и 5-е места соответственно, оформив в итоге пятерку лидеров, на которых пришлось почти 75 % добычи.

В период 1990–2010 гг. Россия заметно сократила добычу золота. Многие развивающиеся страны, ранее практически незаметные в общемировой добыче, начали быстро реализовывать свой ресурсный потенциал: в списке лидеров появились Казахстан, Индонезия, Мексика, Узбе-

Таблица 2

Ретроспективный анализ добычи золота в странах мира за 1960–2023 годы. Объем собственных экономических ресурсов золота по странам за 2023 г., т (если не указано иное)

№ п/п	Страна	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.	2023 г.	2023 к 1960 г., %	Запасы, т	Запасы, лет
1	Китай	2	2	7	100	180	345	365	370	23 794	3 000	8
2	Австралия	34	19	17	244	296	261	328	310	917	12 000	39
3	Россия / СССР	342	202	258	302	143	189	309	310	91	11 100	36
4	Канада	144	75	51	169	156	102	178	200	139	2 300	12
5	США	52	54	30	294	353	231	193	170	325	3 000	18
6	Казахстан	–	–	–	–	28	30	117	130	–	1 000	8
7	Мексика	9	6	6	10	26	73	102	120	1 286	1 400	12
8	Индонезия	0,0	0,2	2	11	125	106	66	110	–	2 600	24
9	Узбекистан	–	–	–	–	85	90	105	100	–	1 800	18
10	ЮАР	665	1 000	674	605	431	189	96	100	15	5 000	50
11	Гана	28	22	11	17	72	72	126	90	324	1 000	11
12	Перу	4	3	4	9	133	164	87	90	2 052	2 300	26
13	Бразилия	6	6	40	102	50	62	80	60	1 072	2 400	40
14	Буркина-Фасо	0,04	0	0	8	1	23	62	60	166 316	–	–
15	Мали	0	0,001	0,3	5	29	36	65	60	–	800	13
	ВСЕГО	1 286	1 390	1 101	1 876	2 108	1 974	2 278	2 280	177	49 700	22
	ТОП-15, %	92	94	90	86	81	77	75	76	83	84	–
	Весь мир	1 403	1 478	1 219	2 180	2 590	2 580	3 050	3 000	214	59 000	20

кистан, Буркина-Фасо, Перу, Гана, Мали. Также продолжал наращивать добычу Китай, который к 2010 г. вышел на 1-е место на фоне сокращения добычи в ЮАР. Россия к 2020 г. удвоила разработку золота, занимая на текущий момент 3-е место. Австралия в целом с 1990 г. сохраняет добычу в пределах 250–330 т, занимая 2-е место.

Быстрое развитие золотодобывающей отрасли в развивающихся странах снизило концентрацию производства. Если в 1960 г. ТОП-15 добывали 92 % золота, и это соотношение сохранялось до 1990 г., то в 2023 г. на них пришлось уже только 76 %. Добыча золота стала более распространена по всем континентам и доступна странам с невысоким уровнем развития.

Судя по тенденциям последних лет и уровню запасов, лишь Китай и Казахстан рискуют сократить в ближайшее десятилетие добычу золота: ориентировочные сроки разработки экономических запасов в этих странах составляют всего 8 лет при среднемировом показателе 20 лет. Отметим, что в 2000 г. расчетный показатель для всех стран составлял 18 лет, в 2010 г. – 20 лет. Таким образом, геологоразведка пока работает на уровне замещения текущей добычи, а не с опережением ее, как в ресурсном обеспечении медью. И расчетный срок эксплуатации текущих месторождений поддерживается на одном и том же уровне – 20 лет.

Однако с 2000 по 2023 г. значительно сократились экономические запасы золота в США и ЮАР – в 2 и 4 раза соответственно (с 5 600 до 3 000 т и с 19 000 до 5 000 т). Таким образом, через 2–3 десятилетия мы будем наблюдать со-

кращение добычи в США и ЮАР ввиду полного истощения местных ресурсов золота. Наибольшей же расчетной экономической базой ресурсов золота на текущий момент обладают ЮАР (50 лет), Бразилия (40 лет), Австралия (39 лет), Россия (36 лет).

3. Серебро: ретроспективный анализ производства и прогноз добычи металла на ближайшие годы.

Как видно из данных таблицы 3, добыча серебра в мире с 1960 по 2023 г. выросла почти в 3,5 раза. На начало периода ключевыми производителями металла были (в порядке убывания) Мексика, США, Канада и Перу – на них приходилось более 60 % мировой добычи. Еще 10 % приходилось на СССР, 6 % – на Австралию. К 1990 г. все производители устойчиво наращивали добычу, и структура лидеров была в целом стабильна, а Мексика на протяжении последних 60 лет традиционно является глобальным лидером добычи и поставок серебра на мировой рынок.

Необходимо упомянуть Польшу, где промышленная добыча серебра началась в 1973 г., и к 1988 г. страна добывала уже более 1 тыс. т металла ежегодно. В настоящее время она является пятой в списке.

Китай в 1990 г. не фигурировал даже в ТОП-10 стран по добыче серебра. Однако в 1993 г. отмечается резкий рост добычи со 170 до 840 т, что сделало Китай сразу седьмым по величине извлечения серебра из недр. Быстрый рост продолжался до 2011 г., после чего стабилизировался на отметке примерно 3,5 тыс. т ежегодно, что обеспечило Китаю стабильное 2-е место в мире.

Таблица 3

Ретроспективный анализ добычи серебра в странах мира за 1960–2023 годы. Объем собственных экономических ресурсов серебра по странам за 2023 г., т (если не указано иное)

№ п/п	Страна	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.	2023 г.	2023 к 1960 г., %	Запасы, т	Запасы, лет
1	Мексика	1 385	1 332	1 557	2 420	2 620	4 411	5 541	6 400	462	37 000	6
2	Китай	25	25	78	130	1 600	3 500	3 405	3 400	13 666	72 000	21
3	Перу	956	1 239	1 381	1 930	2 145	3 640	2 772	3 100	324	110 000	35
4	Чили	45	74	298	655	1 242	1 287	1 576	1 400	3 139	26 000	19
5	Польша	4	6	766	832	1 148	1 181	1 218	1 300	32 404	63 000	48
6	Австралия	473	808	767	1 170	2 060	1 864	1 343	1 200	254	94 000	78
7	Боливия	152	212	190	311	434	1 259	1 153	1 200	790	22 000	18
8	Россия / СССР	778	1 182	1 431	2 500	370	1 356	1 380	1 200	154	92 000	77
9	США	1 144	1 400	1 005	2 120	1 980	1 280	1 080	1 000	87	23 000	23
10	Казахстан	–	–	–	–	927	551	435	990	–	–	–
ИТОГО, тыс. т		5,0	6,3	7,5	12,1	14,5	20,3	19,9	21,2	427	539	25
ТОП-10, %		66	66	70	73	79	85	83	82	123	88	
Весь мир, тыс. т		7,5	9,5	10,7	16,6	18,4	23,8	24,1	26,0	347	610	23

Кроме того, в начале 2000-х гг. многократно нарастила добычу Аргентина (11-е место на 2023 г. – в таблице 3 не указана): в 12-й раз с 2000 по 2023 год.

Для России показатели в целом в настоящее время находятся на уровне 1970–1980 гг. для всего СССР (лишь в 1990 и 1991 гг. добыча составляла более 2 тыс. т, тогда как обычно не превышала 1,5 тыс. т). Кризисным периодом для отечественной отрасли был промежуток между 1998 и 2003 годами. Однако уже в 2004 г. добыча серебра превысила дореформенный уровень (1 277 т против 800 т в 1992 г.).

По расчетным срокам эксплуатации текущих экономических запасов Россия и Австралия находятся в наименее уязвимом положении – они обеспечены ресурсами при текущем уровне добычи и отсутствии геологоразведки на 80 лет, тогда как средняя величина для всего мира – 23 года. Хотя общие глобальные запасы серебра в целом растут, что свидетельствует об опережающем объеме ГРП в ключевых странах-производителях.

Лидерами по общему объему экономически доступных ресурсов являются Перу, Австралия, Россия, Китай и Польша, где сосредоточено свыше 70 % серебра. Именно эти страны в ближайшие десятилетия будут определять мировой рынок серебра, так как ресурсы Канады, Чили и США демонстрируют отрицательные тенденции, Мексика – стабильную, но за счет быстрого роста добычи, очевидно, расчетные сроки эксплуатации месторождений страны будут сокращаться.

В Перу за последние 20 лет экономические ресурсы увеличились в 5,5 раз, в Китае – почти в 2 раза, в России только с 2015 по 2023 г. они выросли в 4,5 раза.

4. Платина: ретроспективный анализ производства и прогноз добычи металла на ближайшие годы.

Временные ряды USGS по платине начинаются с 1990 г., поэтому временной диапазон исследования в данном разделе ограничен.

Данные таблицы 4 показывают относительную стабильность в мировой добыче платины за последние десятилетия. Бессменным лидером является ЮАР, где добывается порядка $\frac{2}{3}$ мировой платины и сосредоточено почти 90 % глобальных ресурсов драгоценного металла. Экономические запасы при текущем уровне добычи составляют 525 лет, что отодвигает момент наступления вероятного дефицита на неопределенный срок через несколько столетий. Весьма существенными запасами платины обладают и остальные страны из ТОП-5 (фактически – остальные производители в мире).

Для России расчетный срок разработки экономически доступных месторождений платины составляет более 200 лет, для США – почти 300 лет, для Зимбабве и Канады – около 60 лет. Зимбабве – единственная страна, которая практически с нулевого уровня в 1990 г. к настоящему моменту сумела развить добычу платины до значимых в мировом масштабе размеров. Это единственная страна, где уровень добычи стабильно и быстро растет. Вполне вероятно, что в скором времени она займет 2-е место в мире по уровню производства платины.

Стоит отметить, что в мире также существует достаточно развитое вторичное производство платины, сопоставимое с объемом ее добычи: примерно по 20 т ежегодно производится в Бельгии, Германии, Японии, Швейцарии. В США вторичное производство составляет до 40 тонн. Таким образом, с учетом вторичного производства,

Таблица 4

**Ретроспективный анализ добычи платины в странах мира за 1990–2023 годы.
Объем собственных экономических ресурсов платины по странам за 2023 г., т
(если не указано иное)**

№ п/п	Страна	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2022 г.	2023 г.	2023 к 1990 г., %	Запасы, т *	Запасы, лет *
1	ЮАР	87,8	114	148	139	106	124	120	137	63 000	525
2	Россия	31,0	35,0	25,0	22,2	22,0	20,0	23,0	74	5 500	239
3	Зимбабве	0,02	0,5	8,8	12,6	15,0	17,0	19,0	90 476	1 200	63
4	Канада	5,0	6,3	3,5	12,0	5,3	5,4	5,5	109	310	56
5	США	1,8	3,1	3,5	3,7	3,0	3,0	2,9	160	820	283
ИТОГО		126	159	189	190	151	169	170	136	70 830	416
Весь мир		129	161	192	195	151	169	170	132	71 000	418

Примечание. * – металлы платиновой группы в целом.

дефицит платины не представляется вероятным даже при существенном увеличении ее потребления. Экономически доступные ресурсы драгоценного металла практически неизменны на протяжении последних десятилетий, что свидетельствует о достаточном объеме геологоразведки, эквивалентной извлечению платины из недр.

Заключение

Ретроспективный анализ производства меди и драгоценных металлов позволил установить постепенно сокращающееся влияние традиционных производителей данных металлов на фоне постепенного увеличения удельного веса азиатских стран.

Так, в выплавке меди с середины 1990-х гг. лидирует Китай. Хотя и большинство остальных производителей (кроме США) также существенно нарастили производство. Это объясняется высоким уровнем зависимости развития промышленности от поставок меди, особенно это касается энергетики и электротехники. Соответственно, рост энергопроизводства и энергопотребления, являющийся глобальным трендом для всех регионов мира, требует эквивалентного расхода меди.

Добыча золота более «консервативна», и за последние 60 лет увеличилась всего лишь в 2 раза. Причем основной рост был обусловлен также организацией и быстрым ростом добычи в странах Азии и отчасти Африки. Тогда как ЮАР – традиционный поставщик золота на мировой рынок до 1990-х гг., во многом исчерпали свои ресурсы и сократили добычу. Возобновление добычи на уровне 1970 г. выработало бы оставшиеся золотоносные месторождения ЮАР в течение 5 лет.

Добыча серебра растет более существенными темпами в силу высокой применимости металла в промышленности и особенно электротехнике – рост в 3,5 раза с 1960 по 2023 год. Причем за последние десятилетия была налажена ранее отсутствовавшая промышленная добыча в Польше, Чили, Китае, Казахстане. Бывшие лидеры – Канада и США – постепенно исчерпали свои ресурсы и сокращают добычу, хотя этот процесс растянут во времени и не столь заметен, как исчерпание ресурсов золота в ЮАР.

Платина – наименее дефицитный металл. Его запасы достаточны для удовлетворения текущих потребностей на протяжении нескольких столетий, что минимизирует риски его недопоставок на мировой рынок практически до нулевого значения. Между тем высокая степень концентрации производства – практически все оно сосредоточено в

ЮАР – создает некоторую опасность нестабильности обеспечения потребностей в платине. Стоит заметить, что до половины ее производства обеспечивается за счет вторичного производства, что выше, чем для любого из представленных ресурсов (меди – около 15–20 %). Это объясняет стабильность добычи платины на фоне ее почти трехкратного прироста потребления с 1990 по 2023 г. – практически весь рост потребности удовлетворяется за счет прироста вторичного производства.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Вира Д. Ю., 2023. Исследование динамики производства и потребления меди в мире // Экономика и управление: проблемы, решения. Т. 2, № 2 (134). С. 113–123. DOI: 10.36871/ek.up.p.g.2023.02.02.014
- Гринин Л. Е., Коротаев А. В., 2019. Дивергенция и конвергенция в мировой экономике // Кондратьевские волны. № 7. С. 62–133.
- Грузан А. В., 2022. Будущее мировой экономики: от глобализации к регионализации // Географические и экономические исследования в контексте устойчивого развития государства и региона : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., г. Донецк, 10–11 ноября 2022 г. Донецк : Изд-во Донец. нац. ун-та. Т. 2. С. 221–223.
- Егорова И. В., Лаптева А. М., 2019. Прогноз добычи минерального сырья и обеспеченность мировой экономики его ресурсами // Руды и металлы. № 3. С. 4–11. DOI: 10.24411/0869-5997-2019-10018
- Захаров А. Н., 2017. Проблема реиндустриализации мировой экономики // Российский внешнеэкономический вестник. № 9. С. 27–33.
- Иванченков А. В., 2023. Динамика смещения фокуса мирового промышленного развития из стран Европы и Северной Америки в Азию // Вестник университета. № 12. С. 132–141. DOI: 10.26425/1816-4277-2023-12-132-141
- Кабанова Е. Е., Дуплий Е. В., 2023. Пики мирового производства сырьевых ресурсов и промышленных продуктов – исторический дискурс и перспективы дальнейшего развития // Управленческий учет. № 6. С. 64–73. DOI: 10.25806/uu6202364-73
- Кондратьев В. Б., 2016. Возвращение производства, или новая индустриализация // Перспективы. Электронный журнал. № 4 (8). С. 99–116.
- Котенко А. А., 2015. Тенденции развития мировой товарной торговли в 2000–2014 гг. // Балтийский экономический журнал. № 2 (14). С. 76–83.
- Смольникова А. В., Лаптева А. М., 2021. Мировая медная промышленность в условиях роста спроса на металл – возможности и перспективы // Разведка и охрана недр. № 1. С. 57–65.
- Цыпин А. П., Овсянников В. А., 2014. Сравнительный анализ динамики темпов роста (снижения) добычи

- полезных ископаемых России и США в 1970–2013 гг. // *ФЭН-наука*. № 8 (35). С. 7–10.
- Харитонов М. Ю., Мацко Н. А., 2023. Оценка доступности минерально-сырьевой базы меди // *Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири*. № 1 (53). С. 76–84. DOI: <https://doi.org/10.20403/2078-0575-2023-1-76-84>
- Brooks G., Jensen P., Petrie S., Webster E., 2024. Can Australia Become a Green Iron Powerhouse? // *Australian Economic Review*. Vol. 57 (4). P. 413–421. DOI: 10.1111/1467-8462.12578
- Miatto A., Emami N., Goodwin K., West Ja., Taskhiri M.S., Wiedman T., Schandl H., 2024. Australia's Circular Economy Metrics and Indicators // *Journal of Industrial Ecology*. Vol. 28. P. 216–231. DOI: <https://doi.org/10.1111/jiec.13458>
- Minerals Yearbook – Metals and Minerals // USGS. URL: <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/minerals-yearbook-metals-and-minerals>
- REFERENCES**
- Vira D.Yu., 2023. Issledovanie dinamiki proizvodstva i potrebleniya medi v mire [Study of the Dynamics of Copper Production and Consumption in the World]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economy and Management: Problems, Solutions], vol. 2, no. 2 (134), pp. 113-123. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2023.02.02.014
- Grinin L.E., Korotaev A.V., 2019. Divergenciya i konvergenciya v mirovoj ekonomike [Divergence and Convergence in the Global Economy]. *Kondratyevskie volny* [Kondratiev Waves], no. 7, pp. 62-133.
- Gruzan A.V., 2022. Budushchee mirovoj ekonomiki: ot globalizatsii k regionalizatsii [Future of the Global Economy: From Globalization to Regionalization]. *Geograficheskie i ekonomicheskie issledovaniya v kontekste ustojchivogo razvitiya gosudarstva i regiona: materialy IV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Doneck, 10–11 noyabrya 2022 g.* [Geographical and Economic Research in the Context of Sustainable Development of the State and the Region. Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference, Donetsk, November 10–11, 2022]. Donetsk, Izd-vo Donets. nats. un-ta, vol. 2, pp. 221-223.
- Egorova I.V., Lapteva A.M., 2019. Prognoz dobychi mineralnogo syr'ya i obespechennost mirovoj ekonomiki ego resursami [Forecast of Mineral Raw Materials Extraction and Security of the World Economy With Its Resources]. *Rudy i metally* [Ores and Metals], no. 3, pp. 4-11. DOI: 10.24411/0869-5997-2019-10018
- Zakharov A.N., 2017. Problema reindustrializatsii mirovoj ekonomiki [Problem of Reindustrialization of the World Economy]. *Rossiyskij vneshneekonomicheskij vestnik* [Russian Foreign Economic Bulletin], no. 9, pp. 27-33.
- Ivanchenkov A.V., 2023. Dinamika smeshcheniya fokusa mirovogo promyshlennogo razvitiya iz stran Evropy i Severnoj Ameriki v Aziyu [Dynamics of Shifting the Focus of World Industrial Development From the Countries of Europe and North America to Asia]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], no. 12, pp. 132-141. DOI: 10.26425/1816-4277-2023-12-132-141
- Kabanova E.E., Dupliy E.V., 2023. Piki mirovogo proizvodstva syr'evykh resursov i promyshlennykh produktov – istoricheskij diskurs i perspektivy dalnejshego razvitiya [Peaks in World Production of Raw Materials and Industrial Products – Historical Discourse and Prospects for Further Development]. *Upravlencheskij uchet* [Management Accounting], no. 6, pp. 64-73. DOI: 10.25806/uu6202364-73
- Kondratiev V.B., 2016. Vozvrashchenie proizvodstva, ili novaya industrializatsiya [Return of Production, or New Industrialization]. *Perspektivy. Elektronnyj zhurnal* [Prospects. Electronic Journal], no. 4 (8), pp. 99-116.
- Kotenko A.A., 2015. Tendentsii razvitiya mirovoj tovarnoj trgovli v 2000–2014 gg. [Trends in the Development of World Merchandise Trade in 2000–2014]. *Baltiyskij ekonomicheskij zhurnal* [Baltic Economic Journal], no. 2 (14), pp. 76-83.
- Smolnikova A.V., Lapteva A.M., 2021. Mirovaya mednaya promyshlennost v usloviyakh rosta sprosa na metall – vozmozhnosti i perspektivy [Global Copper Industry in the Context of Growing Demand for Metal – Opportunities and Prospects]. *Razvedka i ohrana nedr* [Exploration and Protection of Mineral Resources], no. 1, pp. 57-65.
- Tsyypin A.P., Ovsyannikov V.A., 2014. Sravnitelnyj analiz dinamiki tempov rosta (snizheniya) dobychi poleznykh iskopaemykh Rossii i SShA v 1970–2013 gg. [Comparative Analysis of the Dynamics of Growth Rates (Decline) in Mineral Extraction in Russia and the USA in 1970–2013]. *FЭН-наука*, no. 8 (35), pp. 7-10.
- Kharitonova M.Yu., Matsko N.A., 2023. Ocenka dostupnosti mineralno-syr'evoy bazy medi [Assessment of the Availability of the Copper Mineral Resource Base]. *Geologiya i mineralno-syr'evye resursy Sibiri* [Geology and Mineral Resources of Siberia], no. 1 (53), pp. 76-84. DOI: <https://doi.org/10.20403/2078-0575-2023-1-76-84>
- Brooks G., Jensen P., Petrie S., Webster E., 2024. Can Australia Become a Green Iron Powerhouse? *Australian Economic Review*, vol. 57 (4), pp. 413-421. DOI: 10.1111/1467-8462.12578
- Miatto A., Emami N., Goodwin K., West Ja., Taskhiri M.S., Wiedman T., Schandl H., 2024. Australia's Circular Economy Metrics and Indicators. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 28, pp. 216-231. DOI: <https://doi.org/10.1111/jiec.13458>
- Minerals Yearbook – Metals and Minerals, 2024. USGS. URL: <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/minerals-yearbook-metals-and-minerals>

Information About the Authors

Marina M. Shailieva, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Department of Economics of the Mineral Resource Complex, Dean of the Faculty of Economics and Management named after Academician M.I. Agoshkov, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Miklukho-Maklaya St, 23, 117997, GSP-7 Moscow, Russian Federation, smm77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8381-7873>

Yulia N. Nesterenko, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Economics of the Mineral Resource Complex, Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University, Miklukho-Maklaya St, 23, 117997, GSP-7 Moscow, Russian Federation, Julia-nesterenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1887-7834>

Информация об авторах

Марина Магометовна Шайлиева, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики минерально-сырьевого комплекса, декан факультета экономики и управления им. акад. М.И. Агошкова, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, ул. Миклухо-Маклая, 23, 117997, ГСП-7 г. Москва, Российская Федерация, smm77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8381-7873>

Юлия Николаевна Нестеренко, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики минерально-сырьевого комплекса, Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, ул. Миклухо-Маклая, 23, 117997, ГСП-7 г. Москва, Российская Федерация, Julia-nesterenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1887-7834>