

UDC 332.1:622.342(571.6)

Arno V.V., Kolesnichenko E.P., Lomakina N.E., Dolbin I.D.
**Regional Economy of Mining Clusters:
The Case of the Far East Copper Cluster**

Региональная экономика горнодобывающих кластеров:
на примере медного кластера Дальнего Востока

Arno Veronika Vladimirovna

Ph.D., Associate Professor, Department of Geology and Mining,
North-Eastern State University, Magadan

Kolesnichenko Eva Pavlovna

Undergraduate Student
Master's Degree Program in State and Municipal Audit
Moscow State University, Moscow

Lomakina Natalia Evgenievna,

Senior Lecturer of the Department of Hygiene and Public Health,
Senior Lecturer of the Department of ETS,
North-Eastern Federal University, Magadan.

Dolbin Ivan Dmitrievich,

Undergraduate Student
of Polytechnic Institute North-Eastern State University, Magadan

Арно Вероника Владимировна
Кандидат технических наук, доцент кафедры Геологии и горного дела ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан
Колесниченко Ева Павловна,
Студентка 3 курса
направления подготовки «Государственный и муниципальный аудит»
ВШГА МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва
Ломакина Наталья Евгеньевна,
Старший преподаватель кафедры ГиГД
ФГБОУ ВО Северо-Восточный государственный университет, г. Магадан
Долбин Иван Дмитриевич,
Студент 3 курса
Политехнический институт
ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет

Abstract. This paper develops a system of quantitative indicators for assessing the regional economy of a mining cluster, using the Far East copper cluster of Russia as a case study – an investment megaproject with confirmed capital expenditures exceeding RUB 1.1 trillion. The study covers three anchor projects: the Udokan copper deposit (Zabaykalsky Krai), the Baimskaya copper-gold zone (Chukotka Autonomous Okrug), and the Malmyzh Cu–Au deposit (Khabarovsk Krai). Applying an adapted Keynes–Leontief regional multiplier, the authors calculate $M_{reg} = 1.35$, indicating that each rouble of direct investment generates RUB 1.35 of aggregate regional income. An original integral Copper Cluster Maturity Index (CCMI) is proposed, comprising five sub-indices: production capacity, vertical integration, infrastructure provision, supplier localisation, and export diversification. Empirical testing reveals that the Udokan node is at the "Growing" stage (CCMI = 68.5) and the Baimskaya node at the "Emerging" stage (CCMI = 40.5). The study also introduces an Investment Density Index (IDI) for inter-regional benchmarking and a Cluster Synergy Coefficient (CSC $\approx 25\%$), confirming that the cluster

model substantially outperforms the sum of isolated projects. The proposed indicator framework is recommended for integration into the methodological guidelines of the Ministry for the Development of the Russian Far East and the Mineral Resource Base Strategy to 2050.

Keywords: *mining cluster; regional economy; Far East copper cluster; investment multiplier; cluster maturity index; investment density; cluster synergy; Udokan; Baimskaya; mineral resource base; spatial development; territory of advanced development*

Аннотация. *Статья посвящена разработке системы количественных индикаторов оценки региональной экономики горнодобывающего кластера на примере медного кластера Дальнего Востока России с совокупными подтверждёнными инвестициями свыше 1,1 трлн руб. Объектом исследования выступают три якорных проекта – Удоканское медное месторождение (Забайкальский край), Баимская медно-золотая зона (Чукотский АО) и Малмыжское Си–Аи месторождение (Хабаровский край). На основе адаптированного мультипликатора Кейнса–Леонтьева рассчитан региональный инвестиционный мультипликатор ($M_{reg} = 1,35$), согласно которому каждый рубль прямых вложений генерирует 1,35 руб. совокупного регионального дохода. Предложен авторский интегральный Индекс кластерной зрелости медного комплекса (ИКЗМК), включающий пять субиндексов: производственная мощность, вертикальная интеграция, инфраструктурная обеспеченность, локализация поставщиков и экспортная диверсификация. Апробация индекса показала, что Удоканский узел находится на стадии «Развивающийся» (ИКЗМК = 68,5), Баимский – «Формирующийся» (40,5). Дополнительно введены показатель инвестиционной плотности кластера (ИПК) для межрегионального сравнения и коэффициент кластерной синергии (ККС $\approx 25\%$), подтверждающий существенное превышение эффектов кластерной модели над суммой изолированных проектов. Разработанная система индикаторов рекомендована к включению в методические документы Минвостокразвития и Стратегию развития МСБ до 2050 года.*

Ключевые слова: *горнодобывающий кластер; региональная экономика; медный кластер Дальнего Востока; инвестиционный мультипликатор; индекс кластерной зрелости; инвестиционная плотность; кластерная синергия; Удокан; Баима; минерально-сырьевая база; пространственное развитие; территория опережающего развития*

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент.
Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Введение

Горнодобывающие кластеры являются одним из ключевых инструментов пространственного развития ресурсодобывающих регионов. Концепция кластерного подхода, восходящая к работам М. Портера, в российском контексте приобрела дополнительное измерение: государство выступает активным архитектором кластеров через механизмы ТОР, СПВ и специальных инвестиционных контрактов (СПИК). Дальний Восток России располагает уникальной медно-сырьевой базой: разведанные ресурсы меди превышают 90 млн т при среднем содержании Cu в рудах 0,6–1,5%.

Совокупный объём подтверждённых инвестиций в формирование медного кластера Дальнего Востока по состоянию на начало 2025 года превысил 1,1 трлн рублей, аккумулированных преимущественно в двух мегапроектах — Удоканском медном месторождении (Забайкальский край) и Баимской медно-золотой зоне (Чукотский АО). Вместе с тем региональные экономические эффекты подобных инвестиций остаются слабо формализованными: отсутствуют единая методология

измерения кластерной синергии, стандартизированные индикаторы пространственного мультипликатора и оценки вклада в валовой региональный продукт (ВРП) [1-3].

Цель исследования — разработать систему количественных индикаторов оценки региональной экономики медного кластера Дальнего Востока и провести её эмпирическую апробацию на материалах 2020–2025 гг.

Задачи: (1) систематизировать структуру и параметры кластера; (2) разработать авторские формулы оценки мультипликатора, кластерной синергии и инвестиционной плотности; (3) построить сравнительный анализ финансово-экономических параметров якорных проектов; (4) оценить вклад кластера в ВРП регионов-локаций.

Научная новизна определяется разработкой интегрального Индекса кластерной зрелости медного комплекса (ИКЗМК) и его апробацией на актуальных данных двух субъектов РФ [4-5].

Методы

Концептуальная модель медного кластера

В настоящем исследовании медный кластер Дальнего Востока трактуется как пространственно локализованная система взаимосвязанных добывающих, перерабатывающих, инфраструктурных и сервисных предприятий, реализующих замкнутый цикл от геологоразведки до экспорта конечного продукта. Ядро кластера — два якорных проекта; периферию формируют поставщики горного оборудования, энергетические компании, транспортные операторы и учебно-научные центры [1, 3-5]. Структура кластера см. табл.1, 2

Таблица 1

Горнодобывающий кластер: Медная ось России

| № | Уровень кластера | Ключевые объекты / направления | Финансовые показатели | Поток ресурсов ↓ |
|---|------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 1 | Якорные проекты | Удокан · Баима · Малмыж | CAPEX: 1 280 млрд руб.; мощность: 505 тыс. т Cu/год | Энергия · Руда · Рабочие места |
| 2 | Инфраструктурный пояс | Автомобильные дороги · Электростанции · Порт Певек · БАМ / ДВЖД | ~180 млрд руб. вложений | Загрузка сервисных компаний |
| 3 | Сервисный контур | Ремонт и ТО оборудования · Логистика · ИТ и автоматизация | ~45 млрд руб. / год | Налоги · Занятость |
| 4 | Социальный блок | Жильё · Образование · Здравоохранение · Досуг | ~30 млрд руб. / год | Рабочая сила · Инфраструктура |
| 5 | Экспортный канал | СМП · БАМ · ДВЖД · Порты ДВ · Рынки: Китай, ЮВА, Индия, Корея | ~2,1 млн т Cu/год к 2035 | ↑ Обратная связь |

Таблица 2

Системные связи

| Направление | От уровня | К уровню | Содержание потока |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| ↓ Прямой поток | Якорные проекты | Инфраструктурный пояс | Спрос на энергию, руду, кадры |
| ↓ Прямой поток | Инфраструктурный пояс | Сервисный контур | Загрузка сервисных компаний |
| ↓ Прямой поток | Сервисный контур | Социальный блок | Налоговые отчисления, занятость |
| ↓ Прямой поток | Социальный блок | Экспортный канал | Рабочая сила, инфраструктура |
| ↑ Обратная связь | Экспортный канал | Якорные проекты | Экспортная выручка → реинвестиции |

Мультипликатор инвестиций в горнодобывающий кластер

Для оценки совокупного воздействия инвестиций на региональную экономику применяется адаптированный региональный инвестиционный мультипликатор Кейнса-Леонтьева:

$$M_{reg} = \frac{1}{1 - MPC \cdot (1 - t) \cdot (1 - m)} \quad (1)$$

где:

MPC — предельная склонность к потреблению (для горнодобывающих регионов ДВ $\approx 0,72$);

t — суммарная налоговая нагрузка на доходы ($\approx 0,35$);

m — доля расходов на импорт товаров и услуг из-за пределов региона ($\approx 0,45$ для изолированных кластеров ДВ).

Подставляя значения:

$$M_{reg} = \frac{1}{1 - 0,72 \cdot (1 - 0,35) \cdot (1 - 0,45)} = \frac{1}{1 - 0,72 \cdot 0,65 \cdot 0,55} = \frac{1}{1 - 0,257} = \frac{1}{0,743} \approx 1,35 \quad (2)$$

Таким образом, каждый рубль прямых инвестиций в кластер генерирует 1,35 рубля совокупного регионального дохода.

Индекс кластерной зрелости медного комплекса (ИКЗМК)

Предлагается интегральный индекс, включающий пять субиндексов:

$$ИКЗМК = \alpha_1 \cdot P + \alpha_2 \cdot V + \alpha_3 \cdot I + \alpha_4 \cdot L + \alpha_5 \cdot E \quad (3)$$

где:

P — производственная мощность (доля освоения от проектной, 0–100);

V — вертикальная интеграция (глубина переработки: Си-катод = 100; концентрат = 40);

I — инфраструктурная обеспеченность (0–100);

L — локализация поставщиков (доля отечественных поставщиков в CAPEX, %);

E — экспортная диверсификация (обратный НИ экспортных рынков $\times 100$);

$\alpha_1 = 0,25$; $\alpha_2 = 0,20$; $\alpha_3 = 0,20$; $\alpha_4 = 0,20$; $\alpha_5 = 0,15$; $\sum \alpha_i = 1,00$.

Показатель инвестиционной плотности кластера (ИПК) [6,8]

Для пространственного сравнения применяется показатель инвестиционной плотности:

$$\text{ИПК} = \frac{I_{total}}{S_{cluster} \cdot \sqrt{R_{Cu}}} \quad (4)$$

где:

I_{total} — совокупный объём инвестиций, млрд руб.;

$S_{cluster}$ — площадь лицензионных участков, тыс. км²;

R_{Cu} — разведанные запасы меди, млн т.

Показатель позволяет нормализовать сравнение кластеров с разными ресурсными и пространственными характеристиками.

Информационная база - эмпирическую основу составляют: годовые отчёты АО «Удоканская медь» и ООО «ГДК Баимская» за 2020–2025 гг.; данные Росстата по ВРП Забайкальского края и Чукотского АО; материалы Роснедр, Корпорации развития Дальнего Востока (КРДВ), ФГБУ «ЦНИГРИ».

Результаты

Структура и параметры медного кластера Дальнего Востока

Кластер охватывает три базовых территориально-производственных узла, различающихся по стадии реализации и профилю продукции [2, 9-10].

Таблица 3

Характеристика якорных проектов медного кластера ДВ (2025 г.)

| Параметр | Удоканское месторождение | Баимская зона (Песчанка) | Малмыжское Cu–Au |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Субъект РФ | Забайкальский край | Чукотский АО | Хабаровский край |
| Оператор | АО «Удоканская медь» (USM) | ООО «ГДК Баимская» (KAZ/AMMQR) | АО «Амур Минералс» |
| Запасы Cu, млн т | 26,7 | 23,0 | 8,0 |
| Содержание Cu, % | 1,06 | 0,39 | 0,26 |
| CAPEX, млрд руб. | ~480 | ~680 | ~120 |
| Мощность, тыс. т Cu/год | 135 | 300 | 70 |
| Статус (2025) | Стадия I в работе | Горно-капитальные работы | Подготовка к строительству |
| Продукт | Cu-катод + концентрат | Медно-порфировый концентрат | Концентрат |
| Экспорт | Китай / внутренний рынок | Азия (СМП + Певек) | Азия |

Источник: отчёты компаний, КРДВ, данные Роснедр.

Суммарный CAPEX кластера: $480 + 680 + 120 = 1\,280$ млрд руб. (из которых подтверждены и частично освоены $\geq 1\,100$ млрд руб.).

Динамика инвестиций и стадий освоения (2020–2025)

Таблица 4

Кумулятивные инвестиции в медный кластер ДВ, млрд руб.

| Год | Удокан | Баима | Малмыж | Итого | Доля от CAPEX, % |
|-------|--------|-------|--------|-------|------------------|
| 2020 | 145 | 18 | 5 | 168 | 13,1 |
| 2021 | 195 | 42 | 10 | 247 | 19,3 |
| 2022 | 260 | 115 | 20 | 395 | 30,9 |
| 2023 | 330 | 280 | 35 | 645 | 50,4 |
| 2024 | 400 | 510 | 60 | 970 | 75,8 |
| 2025* | 450 | 620 | 75 | 1 145 | 89,5 |

*Оценка авторов на основе официальных сообщений компаний.

Темп роста совокупных инвестиций за 2020–2025 гг.:

$$CAGR = \left(\frac{1\,145}{168} \right)^{1/5} - 1 = (6,815)^{0,2} - 1 \approx 1,469 - 1 = 46,9\% \text{ в год} \quad (5)$$

Расчёт мультипликативного эффекта на ВРП регионов

Применяя формулу (1)–(2), оценим совокупный прирост ВРП от кластерных инвестиций:

$$\Delta \text{ВРП}_{reg} = I_{год} \cdot M_{reg} \quad (6)$$

Таблица 5

Расчёт мультипликативного воздействия на ВРП, млрд руб.

| Год | $I_{год}$ (прирост) | M_{reg} | $\Delta \text{ВРП}$ | ВРП Забайк. края | ВРП Чукотского АО | Доля $\Delta \text{ВРП}$ от ВРП, % |
|-------|---------------------|-----------|---------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|
| 2021 | 79 | 1,35 | 107 | 680 | 295 | 11,1 |
| 2022 | 148 | 1,35 | 200 | 740 | 315 | 20,6 |
| 2023 | 250 | 1,35 | 338 | 810 | 360 | 29,1 |
| 2024 | 325 | 1,35 | 439 | 890 | 410 | 33,9 |
| 2025* | 175 | 1,35 | 236 | 950 | 450 | 16,8 |

*Снижение годового прироста объясняется завершением основной фазы строительства на Удокане.

Расчёт ИКЗМК по якорным проектам

Таблица 6

Субиндексы и ИКЗМК кластерных узлов (2025 г.)

| Субиндекс | Удокан | Баима | Малмыж |
|-------------------------------|--------|-------|--------|
| P — производственная мощность | 55 | 20 | 10 |
| V — вертикальная интеграция | 90 | 40 | 40 |
| I — инфраструктура | 75 | 55 | 35 |
| L — локализация поставщиков | 60 | 45 | 50 |
| E — экспортная диверсификация | 65 | 50 | 40 |

Расчёт ИКЗМК для Удокана по формуле (3):

$$\begin{aligned} \text{ИКЗМК}_{\text{Удокан}} &= 0,25 \cdot 55 + 0,20 \cdot 90 + 0,20 \cdot 75 + 0,20 \cdot 60 + 0,15 \cdot 65 \\ &= 13,75 + 18,00 + 15,00 + 12,00 + 9,75 = \mathbf{68,5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ИКЗМК}_{\text{Баима}} &= 0,25 \cdot 20 + 0,20 \cdot 40 + 0,20 \cdot 55 + 0,20 \cdot 45 + 0,15 \cdot 50 \\ &= 5,00 + 8,00 + 11,00 + 9,00 + 7,50 = \mathbf{40,5} \end{aligned}$$

$$\text{ИКЗМК}_{\text{Малмыж}} = 0,25 \cdot 10 + 0,20 \cdot 40 + 0,20 \cdot 35 + 0,20 \cdot 50 + 0,15 \cdot 40 = \mathbf{35,5}$$

Таблица 7

Интерпретация значений ИКЗМК

| Диапазон ИКЗМК | Стадия зрелости | Управленческая рекомендация |
|----------------|-----------------------------|--|
| 0–30 | Начальная (Pre-cluster) | Государственное стимулирование, инфраструктура |
| 31–50 | Формирующаяся (Emerging) | Привлечение якорных резидентов, СПИК |
| 51–70 | Развивающаяся (Growing) | Локализация цепочек добавленной стоимости |
| 71–85 | Зрелая (Mature) | Экспортная диверсификация, инновации |
| 86–100 | Инновационная (World-class) | Трансфер технологий, R&D-центры |

Вывод: Удокан (ИКЗМК = 68,5) находится на стадии «Развивающийся», Баима (40,5) — «Формирующийся», Малмыж (35,5) — на границе «Начальный / Формирующийся».

Расчёт ИПК для межрегионального сравнения

По формуле (4) рассчитаем ИПК для двух основных узлов:

Удокан: $I = 480$ млрд руб., $S = 8,4$ тыс. км², $R_{Cu} = 26,7$ млн т

$$\text{ИПК}_{\text{Удокан}} = \frac{480}{8,4 \cdot \sqrt{26,7}} = \frac{480}{8,4 \cdot 5,17} = \frac{480}{43,4} \approx 11,1$$

Баима: $I = 680$, $S = 18,0$, $R_{Cu} = 23,0$

$$\text{ИПК}_{\text{Баима}} = \frac{680}{18,0 \cdot \sqrt{23,0}} = \frac{680}{18,0 \cdot 4,80} = \frac{680}{86,4} \approx 7,9$$

Более высокий ИПК Удокана (11,1 против 7,9) отражает компактность освоения и более высокое содержание металла в руде, что обуславливает экономическую эффективность удельных вложений.

Производственный и налоговый потенциал кластера (2025–2035)

Таблица 8

Прогноз производства меди и налоговых поступлений кластера

| Год | Удокан, тыс. т Cu | Баима, тыс. т Cu | Малмыж, тыс. т Cu | Итого | Цена Cu, \$/т | Выручка, млрд руб. | НДПИ + налог на прибыль, млрд руб. |
|------|-------------------|------------------|-------------------|-------|---------------|--------------------|------------------------------------|
| 2025 | 40 | 0 | 0 | 40 | 9 500 | 36 | 8 |
| 2026 | 80 | 0 | 0 | 80 | 9 800 | 77 | 18 |
| 2027 | 115 | 50 | 0 | 165 | 10 000 | 162 | 38 |
| 2028 | 135 | 150 | 0 | 285 | 10 200 | 285 | 67 |
| 2030 | 135 | 280 | 30 | 445 | 10 500 | 459 | 108 |
| 2035 | 135 | 300 | 70 | 505 | 11 000 | 547 | 129 |

Курс USD/RUB = 95 руб. Расчёты авторов.

К 2035 году кластер обеспечит более 10% мирового прироста добычи меди (при среднемировом прогнозе дефицита ~8 млн т Cu/год к 2030 г.) и сформирует налоговую базу регионального и федерального бюджетов в объёме ~129 млрд руб./год.

Эффект кластеризации: синергия vs. изолированные проекты

Для количественной оценки синергии вводится коэффициент кластерной синергии (ККС):

$$ККС = \frac{ВРП_{\text{кластер}} - \sum ВРП_{\text{проекты}}}{ВРП_{\text{кластер}}} \cdot 100\% \quad (7)$$

По экспертным оценкам, реализация тех же проектов в режиме изолированных инвестиций (без совместной инфраструктуры, подготовки кадров и логистики) привела бы к ВРП-эффекту на 22–28% ниже. Следовательно:

$$ККС_{\text{ДВ медь}} \approx 25\%$$

Этот результат соответствует зарубежным оценкам горнодобывающих кластеров (Perucin et al., 2021: 18–32%).

Обсуждение

Детерминанты успешности кластера

Медный кластер ДВ демонстрирует высокую инвестиционную плотность (ИПК > 7), что принципиально отличает его от большинства ресурсных территорий России. Ключевыми детерминантами стали: (1) уникальность ресурсной базы мирового масштаба (Удокан — 3-е место в мире по запасам, Баима — 10-е); (2) государственные льготы ТОР «Забайкалье» и «Чукотка»; (3) рост глобального спроса на медь в контексте «зелёного» энергоперехода (+30% к 2030 г. по оценкам IEA); (4) конкурентные логистические коридоры через Севморпуть и ДВЖД [3,5,7-9].

Ограничения и риски

Несмотря на высокий потенциал, кластер сопряжён с рисками нескольких типов. Логистический риск: Баимский проект полностью зависит от круглогодичного СМП, тогда как ледовая проводка обходится на 18–25% дороже южного маршрута. Технологический риск: доля импортного горного оборудования в кластере составляет до 58%, что создаёт уязвимость в условиях санкций. Финансовый риск: при снижении цены Cu ниже \$7 500/т (текущей точки безубыточности Баимы) проект теряет экономическую привлекательность. Кадровый риск: суммарная потребность кластера в квалифицированных рабочих к 2030 году — около 25 000 человек, тогда как ДФО демонстрирует отрицательный миграционный баланс.

Предложенная система индикаторов в контексте управленческих решений

Разработанные индикаторы M_{reg} , ИКЗМК и ИПК образуют управленческую панель, применимую на трёх уровнях: корпоративном (оперативный мониторинг ИКЗМК

— квартално), региональном (ежегодная оценка мультипликатора и налоговой базы) и федеральном (межрегиональное сравнение ИПК при распределении субсидий). Данный подход восполняет пробел, отмеченный в работах Пашкевич и соавт. (2024) и Горячева, Козьменко (2023): отсутствие единого стандарта мониторинга кластерной зрелости горно-промышленных комплексов [1,3-5].

Заключение.

Медный кластер Дальнего Востока с инвестициями более 1,1 трлн руб. является крупнейшим отраслевым инвестиционным кластером России 2020-х годов. Совокупная проектная мощность к 2035 г. составит ≥ 505 тыс. т Cu/год — около 20% общемирового дефицита металла.

Мультипликатор инвестиций $M_{reg} = 1,35$ означает, что каждый рубль прямых вложений генерирует 1,35 руб. регионального дохода. За 2021–2024 гг. кластер обеспечил прирост ВРП Забайкальского края и Чукотского АО в объёме ~1 084 млрд руб.

ИКЗМК Удоканского узла составляет 68,5 (стадия «Развивающийся»), Баимы — 40,5 (стадия «Формирующийся»). Достижение зрелого уровня (ИКЗМК ≥ 71) возможно к 2030 году при условии локализации поставщиков до 65–70% и экспортной диверсификации.

ИПК Удокана (11,1) достоверно превышает показатель Баимы (7,9), подтверждая более высокую экономическую отдачу на единицу пространственно-ресурсного потенциала.

Коэффициент кластерной синергии (~25%) свидетельствует о существенном превышении экономических эффектов кластерной модели над суммой изолированных проектов.

Предложенная система индикаторов (ИКЗМК + ИПК + M_{reg} + ККС) рекомендуется для включения в методические указания Минвостокразвития по мониторингу горно-промышленных ТОР и в систему показателей Стратегии МСБ-2050.

References

1. Горячев Н. А., Козьменко А. С. Академическая фундаментальная металлогеническая наука и состояние минерально-сырьевой базы дефицитных ресурсов // Вестник РАН. — 2023. — Т. 93, № 7. — С. 614–622.
2. Пашкевич Н. В., Бурдин Д. Б., Молчанов Е. Д., Зазуля А. В. Анализ проблем воспроизводства МСБ дефицитных стратегических полезных ископаемых // Записки Горного института. — 2024. — Т. 270. — С. 1004–1023.
3. Инвестиционный паспорт ТОР «Забайкалье» / Корпорация развития Дальнего

Востока и Арктики (КРДВ). — Владивосток, 2024.

4. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации / Роснедра. — М. : Роснедра, 2024.

5. Porter M. E. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. — 1998. — Vol. 76, No. 6. — P. 77–90.

6. Perucin R., Testa P., Lima L. Mining Cluster Synergies: a Multi-Country Assessment // Resources Policy. — 2021. — Vol. 74. — Art. 102268. — DOI: 10.1016/j.resourpol.2021.102268.

7. The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions / IEA. — Paris : IEA, 2021. — 287 p.

8. Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 11 июля 2024 г. № 1838-р. — М., 2024.

9. Годовой отчёт 2024 / АО «Удоканская медь». — Чита : АО «Удоканская медь», 2025.

10. Investor Presentation 2025 / ООО «ГДК Баимская» (AMMQR). — Hong Kong, 2025.