

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МИРОВОЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.К. Кирсанов, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия

С.Ш. Саая, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, Россия

А.Е. Карванен, ООО «Заполяная строительная компания», г. Норильск, Россия

С.В. Анушенков, АО «Сибирь-Полиметаллы», г. Рубцовск, Россия

А.Н. Лопатина, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия

Аннотация: В настоящее время государства и целые регионы, которые обладают значительными запасами востребованных полезных ископаемых, имеют большой потенциал для сохранения и даже улучшения своего социально-экономического положения в обозримой перспективе. С начала 2000 г. увеличение объёмов добычи полезных ископаемых составило более 50 %, однако более половины всего добываемого сырья приходится лишь на пять стран-лидеров: Китай, США, Российская Федерация, Австралия и Индия. В данной статье приведены результаты анализа мировой структуры добычи полезных ископаемых по их типу и географическим регионам. Представлены данные о ведущих мировых горнодобывающих компаниях. Определены основные экологические риски при продолжении увеличения мировых масштабов добычи. Показаны перспективы развития горного сектора. Результаты исследования могут быть использованы научным сообществом в качестве информационного источника.

Ключевые слова: горнодобывающий сектор, объёмы добычи, минеральные ресурсы, масштабы добычи, горнодобывающие компании, экологические проблемы.

OVERVIEW OF THE CURRENT STATE OF THE GLOBAL MINING INDUSTRY

A.K. Kirsanov, Siberian Federal University, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, Krasnoyarsk, Russia

S.Sh. Saaya, Tuva State University, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Kyzyl, Russia

A.E. Karvanen, Polar Construction Company, LLC, Norilsk, Russia

S.V. Anushenkov, Siberia-Polymetals, JSC, Rubtsovsk, Russia

A.N. Lopatina, Siberian Federal University, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: At present, states and entire regions that possess significant reserves of sought-after minerals have great potential to maintain and even improve their socio-economic position in the foreseeable future. Since the beginning of 2000 the increase in mining volumes of minerals has made more than 50 %, however more than half of all extracted raw materials falls on only five leading countries: China, the USA, the Russian Federation, Australia and India. This article presents the results of analysis of the global structure of mineral production by type and geographic region. Data on the world's leading mining companies are presented. The main environmental risks as a result of continued increase in the global scale of mining are identified. The prospects for the development of the mining sector are shown. The results of the study can be used by the scientific community as an information source.

Keywords: mining sector, mining volumes, mineral resources, scale of mining, mining companies, environmental issues.

Горнодобывающая промышленность — одна из старейших отраслей в мире. Она представлена разведкой, непосредственно добычей и дальнейшей переработкой металлов и полезных ископаемых, находящихся в земной коре, которые необходимы для многих других индустрий производства [1].

В связи с растущим спросом и технологическим развитием общества потребление природных ресурсов значительно увеличилось за последние десятилетия, и ожидается, что оно продолжит свой рост в будущем [2]. Постоянное повышение потребностей человечества в полезных ископаемых предпо-

ределяет планомерное увеличение объёмов горных работ. Однако, как известно, минеральные ресурсы в недрах земли распределены неравномерно, поэтому за счёт их добычи одни регионы нашей планеты могут значительно опережать в техническом и, как следствие, в экономическом развитии другие регионы [3].

Цель исследования: ретроспективная оценка мировых объёмов добычи полезных ископаемых, выявление стран-лидеров и крупных горнодобывающих компаний, а также анализ возможных экологических последствий от ежегодного увеличения объёмов добычи.

Методология

Представленная работа основана на анализе актуальной научно-технической информации в виде научных работ, статистических сборников (World Mining Data, Mining Risk Review), информационно-аналитических порталов (investing.com, companiesmarketcap.com, mining-technology.com), сайтов горнодобывающих компаний.

Результаты и обсуждение

Скорость потребления минеральных ресурсов человечеством неуклонно растёт. Так, согласно данным ежегодного аналитического сборника World Mining Data [4], за 2020 г. суммарно было добыто 17,2 млрд т полезных ископаемых, что на 5,89 млрд т больше, чем в начале XXI века. Динамику объёмов добычи за эти 20 лет по типам полезных ископаемых можно проследить в *табл. 1*.

Ежегодное увеличение темпов роста добычи связывают как с развитием технологий и техники в целом [5, 6], так и с повышением спроса на определённые виды сырья в целях перехода на новые экологически чистые источники энергии [7-11].

Планомерный рост мирового горнодобывающего комплекса продолжается уже не одно десятилетие, однако не во всех регионах он был равномерным. На 2020 г. более половины полезных ископаемых добывалось в Азиатском регионе — 59,8%, далее следовали Северная Америка — 15,4%,

Океания — 7,3%, Европа — 6,8%, Южная Америка — 5,5% и Африканский регион — 5,2% (*табл. 2*) [4, 12, 13].

При анализе масштабов мировой добычи нужно отметить, что огромный статистический перевес Азиатскому региону обеспечивает Китай, который является мировым лидером по добыче 32 различных типов минерального сырья, а также обеспечивающий 43,0 % совокупной добычи всех полезных ископаемых данного региона.

Аналогичное влияние на свои регионы оказывают Австралия, США, Россия, Индия, Канада, Бразилия, Чили, ЮАР и др. Наличие большого потенциала минерально-сырьевой базы, и, как следствие, расположению на территории данных государств мировых научных школ по профильным исследованиям, позволяют горнодобывающей отрасли развиваться быстрыми темпами — государственная политика в области природных ресурсов лояльна к инвестированию зарубежных активов, а при отработке месторождений используются передовые достижения в науке и технике [14-18].

Африканский регион обладает огромным потенциалом в плане разведки и добычи полезных ископаемых. На континенте сосредоточено большое количество мировых запасов полезных ископаемых: алмазы, ванадий, марганец, медь, фосфаты, платина, уран, кобальт, золото и др. Инвесторы стремятся выйти на новые рынки, особенно в развивающихся

Таблица 1 / Table 1

Мировая структура добычи полезных ископаемых и динамика её изменения в период с 2000 по 2020 гг. / Global structure of mineral production and dynamics of its change in the period from 2000 to 2020.

Тип полезных ископаемых / Type of minerals	Объём добычи ПИ, млн т /Volume of mineral extraction, mmt					Динамика изменения добычи 2000/2020 гг. % / Change in production dynamics from 2000 to 2020, %
	Годы наблюдений / Years of observations					
	2000	2005	2010	2015	2020	
Железо и ферросплавы / Iron and ferroalloys	627,28	858,62	1224,03	1494,89	1565,42	149,6
Цветные металлы / Non-ferrous metals	50,00	60,53	74,87	96,19	104,41	108,8
Драгоценные металлы / Precious metals	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	41,8
Нерудные ПИ / Non-metallic minerals	539,35	656,56	712,63	789,90	783,36	45,2
Минеральное топливо / Mineral fuels	10098,23	12221,70	13820,22	14826,12	14756,76	46,1
Всего / Total	11314,87	13797,42	15831,77	17207,14	17209,98	52,1

Таблица 2 / Table 2

Структура добычи полезных ископаемых по регионам и динамика её изменения в период с 2000 по 2020 гг. / Structure of mineral production by region and dynamics of its change in the period from 2000 to 2020.

Регион / Region	Объём добычи ПИ, млн т /Volume of mineral extraction, mmt					Динамика изменения добычи 2000/2020 гг. % / Change in production dynamics from 2000 to 2020, %
	Годы наблюдений / Years of observations					
	2000	2005	2010	2015	2020	
Африка / Africa	765,73	944,56	1009,67	940,21	889,63	16,2
Азия / Asia	5044,35	7061,94	8914,32	9812,83	10297,58	104,1
Европа / Europe	1755,83	1749,86	1621,73	1486,91	1176,17	-33,0
Южная Америка / South America	908,62	1068,30	1128,73	1196,14	951,03	4,7
Северная Америка / North America	2324,94	2343,74	2355,47	2632,63	2646,43	13,8
Океания / Oceania	515,40	629,03	801,85	1138,43	1249,14	142,4
Всего / Total	11314,87	13797,42	15831,77	17207,14	17209,98	52,1

странах, которые открывают новые возможности для инвестиций ведущим горнодобывающим компаниям. В этом контексте горнодобывающая промышленность Африки предлагает беспрецедентные возможности как для местных, так и для международных инвесторов.

Европейская горнодобывающая промышленность имеет давние традиции, и сегодня является одним из самых современных и самых инновационных промышленных секторов континента. Европа богата природными ресурсами, однако поставка полезных ископаемых на территории её государств из других регионов продолжают играть решающую роль в европейской экономике и обществе, как это было на протяжении столетий.

Южная Америка также продолжает оставаться важной юрисдикцией для инвестиций в горнодобывающую промышленность. Регион обладает богатыми стратегическими природными ресурсами, и в последние годы стал объектом большого количества прямых иностранных инвестиций в сектор геологоразведки.

На рисунке отображены лидеры по добыче полезных ископаемых за 2020 календарный год, а также информация о крупнейших горнодобывающих компаниях мира.

Заклучение

Горнодобывающая промышленность играет важную экономическую роль в структуре многих государств. Выпускаемая продукция как в виде сырья, так и в виде готовой продукции может являться конкурентоспособной на внешних рынках и приносить весомую часть экспортной выручки.

Однако помимо экономических выгод для государств, а также развития мировой науки и техники в целом (создание новых электронных устройств, приборов, машин и т. д.), глобальное расширение масштабов добычи полезных ископаемых также характеризуется очевидными экологическими проблемами. Например, строительство и эксплуатация горнодобывающих предприятий может привести к таким долгосрочным последствиям как потеря среды обитания флоры и фауны, изменение формы рельефа, изменение профиля почвы или изменение поверхностного и подземного дренажа [19–21]. Всё это обуславливает необходимость регулирования горнодобывающей отрасли в каждом отдельно взятом регионе.

Наращивая потребление благ, человечество демонстрирует культ потребления, в результате чего горная отрасль оказывается заложником растущих потребительских запро-

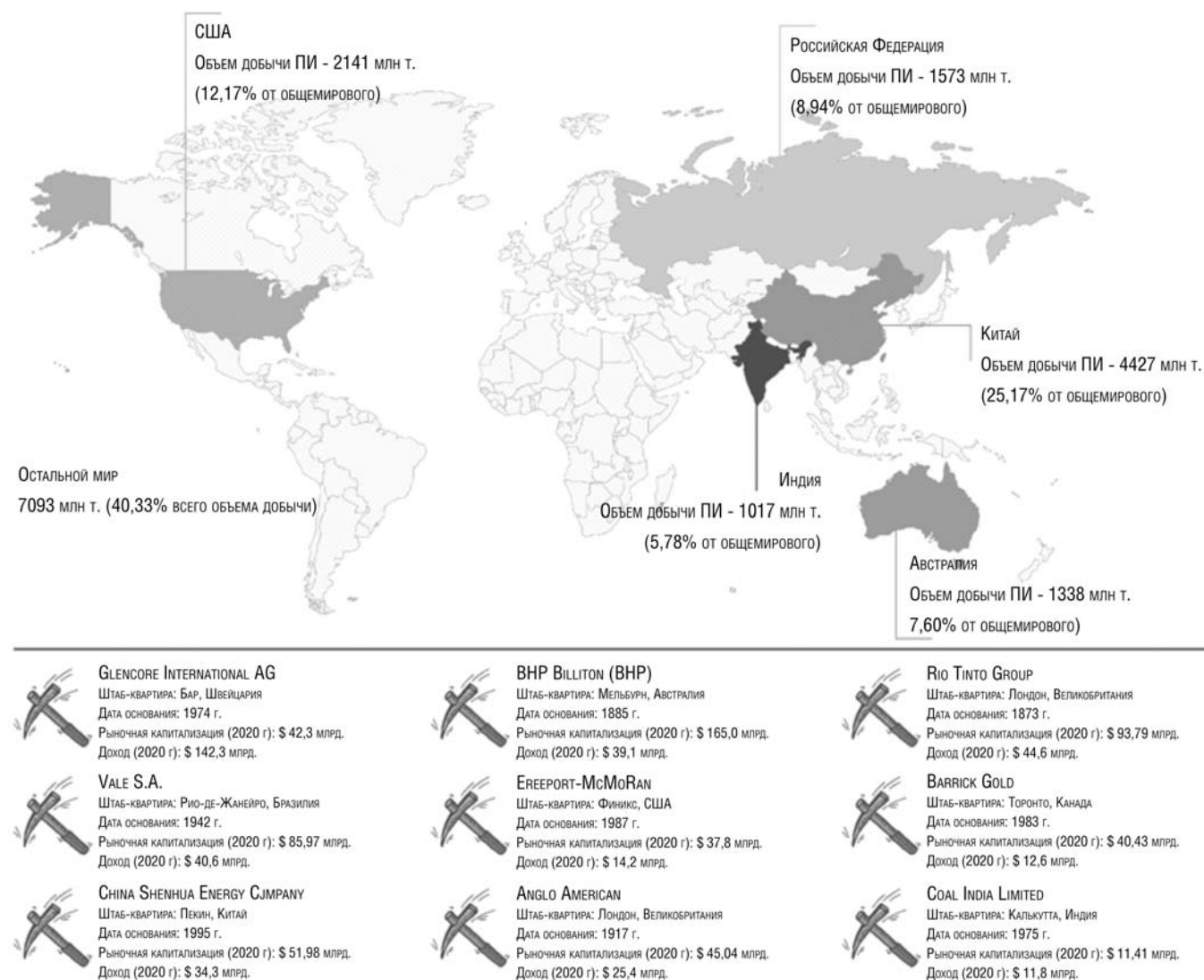


Рис. 1. Мировые лидеры по добыче полезных ископаемых (за 2020 г.) и крупнейшие горнодобывающие компании / Fig. 1. World leaders in mining (for 2020) and the largest mining companies.

сов. В то же время происходит истощение рудных месторождений. При всём этом горная отрасль остаётся одним из немногих секторов экономики, которая сохраняет позитивную динамику развития, несмотря на карантинные ограничения, связанные с пандемией COVID-19.

Горная промышленность не должна ограничиваться только добывающим сектором. Создание выгодных экономических условий внутри каждого отдельно взятого региона или страны способны привлекать новых инвесторов, которые в свою очередь будут развивать существующие или создавать новые технологические цепочки. Вовлечение ведущих мировых компаний по переработке металлургического сырья окажет ещё более позитивное воздействие на экономическое развитие региона. Однако не стоит забывать и о сопутствующих рисках и проблемах.

Настоящее исследование было направлено на демонстрацию общей ситуации в мировой горнодобывающей отрасли. В то же время проведённый анализ даёт возможность наметить будущие направления для изучения в рассмотренных областях.

Выводы

1. Приведены результаты анализа мировой структуры добычи полезных ископаемых по их типу и географическим регионам.

2. Представлены данные о ведущих мировых горнодобывающих компаниях. Определены основные экологические риски при продолжении увеличения мировых масштабов добычи и показаны перспективы развития горного сектора.

3. Результаты исследования могут быть использованы научным сообществом в качестве информационного источника. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Carvalho, F.P. Mining industry and sustainable development: time for change // Food Energy Secur. 2017. Vol. 6. P. 61-77. DOI 10.1002/fes3.109.
2. Исторический очерк развития горного и взрывного дела / С.А. Вохмин [и др.] // Маркшейдерия и недропользование. 2015. № 5(79). С. 56-59.
3. Кирсанов, А.К. Роль стран Центральной Азии в мировой горнодобывающей промышленности : монография. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2022. 220 с.
4. Reichl C., Schatz M. World Mining Data 2022. Vol. 37. Mineral production. Vienna, 2022. 267 p.
5. Survey of the world practice of implementing energy-efficient technologies in terms of mining enterprises / L. Goncharenko [et al.] // Mining of Mineral Deposits. 2019. Vol. 13, Iss. 4. P. 63-71. DOI 10.33271/mining13.04.063.
6. Nguyen N., Pham D. Tendencies of Mining Technology Development in Relation to Deep Mines // Mining Science and Technology (Russia). 2019. Vol. 4, Iss. 1. P. 16-22. DOI 10.17073/2500-0632-2019-1-16-22.
7. Church C., Crawford A. Minerals and the Metals for the Energy Transition: Exploring the Conflict Implications for Mineral-Rich, Fragile States // The Geopolitics of the Global Energy Transition / ed. by M. Hafner, and S. Tagliapietra. 2020. Vol. 73. P. 279-304. DOI 10.1007/978-3-030-39066-2_12.
8. The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future / D. L. Arrobas [et al.]. Washington : World Bank Group, 2017.
9. Арыков, А.М. Развитие и поддержка возобновляемых источников энергии в Республике Казахстан // Студенческий вестник. 2020. № 45-7 (143). С. 48-53.
10. Vakulchuk R., Overland I. Central Asia is a missing link in analyses of critical materials for the global clean energy transition // One Earth. 2021. Vol. 4, Iss. 12. P. 1678-1692. DOI 10.1016/j.oneear.2021.11.012.
11. The Energy Situation in Central Asia: A Comprehensive Energy Review Focusing on Rural Areas / K. Mehta [et al.] // Energies. 2021. Vol. 14, Iss. 10. P. 2805. DOI 10.3390/en14102805.
12. The Central Asian states' role in the world mining industry / A.K. Kirsanov [et al.] // Journal of Degraded and Mining Lands Management. 2022. Vol. 9, No 3. P. 3131-3443. DOI 10.15243/jdmlm.2022.093.3431.
13. Issues of market monopolization in the mining of non-metallic minerals in transition economies / A.K. Kirsanov [et al.] // Journal of Degraded and Mining Lands Management. 2022. Vol. 9, No 3. P. 3475-3486. DOI 10.15243/jdmlm.2022.093.3475.
14. Кондратьев, В.Б. Горная промышленность Австралии: состояние и перспективы // Горная промышленность. 2022. № 1. С. 91-102. DOI 10.30686/1609-9192-2022-1-91-102.
15. Кондратьев, В.Б. Горная промышленность Чили // Горная промышленность. 2018. № 2(138). С. 60-67. DOI 10.30686/1609-9192-2018-2-138-60-67.
16. Кондратьев, В.Б. Прогноз рынка сырьевых материалов // Горная промышленность. 2021. № 5. С. 57-64. DOI 10.30686/1609-9192-2021-5-57-64.
17. Котова, Е.А. Оценка устойчивости развития горнодобывающей промышленности в мире // Наукосфера. 2020. № 12-1. С. 259-263. DOI 10.5281/zenodo.4321385.
18. Иванов С.В., Чекина В.Д. Развитие горнодобывающей промышленности в условиях индустрии 4.0: новые вызовы и возможности // Экономика промышленности. - 2020. - № 1(89). - С. 45-74. DOI 10.15407/econindustry2020.01.045.
19. Эш, Д.С. Экологические проблемы и пути их решения при открытой разработке месторождений полезных ископаемых // Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения : сборник трудов II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Кемерово, 21-22 декабря 2017 года. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. С. 134.
20. Васильев С.И., Милосердов Е.Е., Булгаев Н.Д. Экологические проблемы при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Восточной Сибири // Горная промышленность. 2015. № 3(121). С. 88.
21. Тришевская А.В., Зубков В.А. Экологические проблемы при разработке и эксплуатации месторождений нефти в районах распространения многолетней мерзлоты // Modern Science. 2020. № 5-4. С. 42-45.

REFERENCES

1. Carvalho, F.P. Mining industry and sustainable development: time for change // Food Energy Secur. 2017. Vol. 6. pp. 61-77. DOI 10.1002/fes3.109.
2. Historical sketch of mining and blasting work development / S. A. Vokhmin et. al. // Marksheideriya i nedropolzovanie [Mine Surveying and Subsoil Use]. 2015. № 5(79). pp. 56-59. (In Russ.).
3. Kirsanov, A.K. The Central Asian States' Role In The World Mining Industry : monograph. Krasnoyarsk: Sib. feder. university, 2022. 220 p. (In Russ.).
4. Reichl C., Schatz M. World Mining Data 2022. Vol. 37. Mineral production. Vienna, 2022. 267 p.
5. Survey of the world practice of implementing energy-efficient technologies in terms of mining enterprises / L. Goncharenko [et al.] // Mining of Mineral Deposits. 2019. Vol. 13, Iss. 4. pp. 63-71. DOI 10.33271/mining13.04.063.
6. Nguyen N., Pham D. Tendencies of Mining Technology Development in Relation to Deep Mines // Mining Science and Technology (Russia). 2019. Vol. 4, Iss. 1. pp. 16-22. DOI 10.17073/2500-0632-2019-1-16-22.
7. Church C., Crawford A. Minerals and the Metals for the Energy Transition: Exploring the Conflict Implications for Mineral-Rich, Fragile States // The Geopolitics of the Global Energy Transition / ed. by M. Hafner, and S. Tagliapietra. 2020. Vol. 73. pp. 279-304. DOI 10.1007/978-3-030-39066-2_12.
8. The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future / D. L. Arrobas [et al.]. Washington : World Bank Group, 2017.
9. Arykov, A.M. Development And Support Of Renewable Energy Sources In The Republic Of Kazakhstan // Student Gazette. 2020. 45-7 (143). pp. 48-53. (In Russ.).
10. Vakulchuk R., Overland I. Central Asia is a missing link in analyses of critical materials for the global clean energy transition // One Earth. 2021. Vol. 4, Iss. 12. pp. 1678-1692. DOI 10.1016/j.oneear.2021.11.012.
11. The Energy Situation in Central Asia: A Comprehensive Energy Review Focusing on Rural Areas / K. Mehta [et al.] // Energies. 2021. Vol. 14, Iss. 10. P. 2805. DOI 10.3390/en14102805.
12. The Central Asian states' role in the world mining industry / A. K. Kirsanov [et al.] // Journal of Degraded and Mining Lands Management. 2022. Vol. 9, No 3. pp. 3131-3443. DOI 10.15243/jdmlm.2022.093.3431.
13. Issues of market monopolization in the mining of non-metallic minerals in transition economies / A. K. Kirsanov [et al.] // Journal of Degraded and Mining Lands Management. 2022. Vol. 9, No 3. pp. 3475-3486. DOI 10.15243/jdmlm.2022.093.3475.
14. Kondratiev, V.B. Australian Mining Industry: Positions and Perspectives. Gornaia promyshlennost [Mining Industry Journal]. 2022 ; (1). pp. 91-102. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2022-1-91-102>
15. Kondratiev, V.B. Mining Industry in Chile. Gornaia promyshlennost [Mining Industry Journal]. 2018 ; 2(138). pp. 60-67. (In Russ.). DOI: 10.30686/1609-9192-2018-2-138-60-67
16. Kondratiev, V.B. Commodity Goods Forecast. Gornaia promyshlennost [Mining Industry Journal]. 2021 ; 5. pp. 57-64. (In Russ.). DOI: 10.30686/1609-9192-2021-5-57-64
17. Kotova, E.A. Assessment Of The Sustainability Of The Mining Industry In The World // Naukosphere. 2020. № 12-1. pp. 259-263. (In Russ.). DOI: 10.5281/zenodo.4321385
18. Ivanov, S., Chekina, V. Development of mining in the conditions of Industry 4.0: new challenges and opportunities. Econ. promisl., 2020 1 (89), pp. 45-74. (In Russ.). DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.01.045>
19. Ash, D.S. Environmental Problems And Ways Of Their Solution During Open Development Of Mineral Deposits // Environmental problems of industrially developed and resource-producing regions: ways to solve: a collection of proceedings of the II All-Russian Youth Scientific and Practical Conference, Kemerovo, December 21-22, 2017. Kemerovo: Kuzbass State Technical University. T. F. Gorbacheva. 2017. p. 134. (In Russ.).
20. Vasiliev S.I., Miloserdov E.E., Bulchaev N.D. Environmental problems of the development and production operations of oil and gas fields of Eastern Siberia. Gornaia promyshlennost [Mining Industry Journal]. 2015; 3(121): 88-89. (In Russ.).
21. Trishevskaya A.V., Zubkov V.A. Environmental Problems During Development And Operation Of Oil Fields In Permafrost Areas // Modern Science. 2020. № 5-4. pp. 42-45. (In Russ.).

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА / CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Авторы заявляют о равном вкладе каждого в работу над статьей. / The authors participated equally in the writing and collection of the material, as well as its processing.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ / CONFLICT OF INTEREST

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Кирсанов Александр Константинович:
кандидат технических наук,
доцент,
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Красноярск, Россия,
e-mail: AKirsanov@sfu-kras.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kirsanov Aleksandr Konstantinovich:
Ph.D. in Engineering,
Associate Professor,
Siberian Federal University,
Krasnoyarsk, Russia.
e-mail: AKirsanov@sfu-kras.ru



Саая Сай-Суу Шолбановна:
старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный
университет»,
г. Кызыл, Республика Тыва, Россия,
e-mail: sai-suu2014@yandex.ru

Saaya Say-Suu Sholbanovna:
Senior Lecturer,
Tuva State University,
Kyzyl, Republic of Tyva, Russia,
e-mail: sai-suu2014@yandex.ru



Карванен Алексей Евгеньевич:
заместитель главного инженера по механизации
и оборудованию,
ООО «Заполярная строительная компания»,
г. Норильск, Россия,
e-mail: lex19-88@mail.ru

Karvanen Aleksey Evgenievich:
Deputy Chief Engineer for Mechanization and
Equipment,
Polar Construction Company, LLC;
Norilsk, Russia.
e-mail: lex19-88@mail.ru



Анушенков Сергей Викторович:
главный механик,
АО «Сибирь-Полиметаллы»,
Алтайский край, г. Рубцовск, Россия,
e-mail: s.anushenkov@mail.ru

Anushenkov Sergey Viktorovich:
Chief Mechanical Engineer,
Siberia-Polymetals, JSC,
Rubtsovsk, Altai Territory, Russia,
e-mail: s.anushenkov@mail.ru



Лопатина Анна Николаевна:
аспирант,
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
г. Красноярск, Россия,
e-mail: ALopatina@sfu-kras.ru

Lopatina Anna Nikolaevna:
Post-graduate student,
Siberian Federal University,
Krasnoyarsk, Russia,
e-mail: ALopatina@sfu-kras.ru



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет Инженерная академия специальность **Геология**

Целью обучения является подготовка квалифицированных специалистов в области геологии, способных разрабатывать инновационные методы решения производственных задач в области поиска и разведки месторождений нефти, газа и твердых полезных ископаемых.

Во время обучения студенты получают знания, формируют навыки и умения в области анализа современного состояния и актуальных проблем геологической науки, поиска и изучения геологической, геофизической, геохимической информации и космических снимков, применения методов комплексных геолого-геофизических исследований, создания трехмерных геологических моделей, приобретают опыт самостоятельной научно-исследовательской, прикладной и педагогической работы. Задачи обучения направлены на привитие навыков ориентирования в аналоговых и цифровых геологических данных, формирование представлений о назначении инновационных методов геолого-геофизических исследований и обработки информации, развитие навыков применения инновационных методов прогноза месторождений полезных ископаемых и ориентирования в специализированных программах при эффективном использовании их возможностей.

Контакты: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. Приемная комиссия (Граждане РФ) +7 (495) 433-95-88, +7 (495) 787-38-27 доп.: 1214. E-mail: priem@rudn.ru. КОНТАКТ-ЦЕНТР: +7 (499) 936-87-87. E-mail: information@rudn.ru



WWW.N-GN.RU