

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106>

**АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОСНОВНЫХ УГОЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ ПО СТЕПЕНИ
МЕТАНОНОСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ**

Научная статья

Кузина Е.С.^{1,*}, Мирзабалаев Р.В.², Ильин М.В.³

¹ORCID : 0000-0002-5768-1009;

²ORCID : 0009-0000-3631-1466;

³ORCID : 0009-0005-0294-6427;

^{1, 2, 3} Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (elizaveta1991[at]mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена анализу минерально-сырьевой базы угольных бассейнов Российской Федерации. Проанализирован ресурсный потенциал метана угольных пластов по основным угольным бассейнам и месторождениям угля. Рассмотрены перспективные угольные бассейны для последующей добычи метана угольных пластов. Рассмотрено влияние газового фактора на подземную добычу угля и подготовку угольных месторождений. Обосновано применение заблаговременной дегазации высоко газоносных угольных пластов для снижения газообильности при добыче угля. Обозначены пути улучшения экономики угольной отрасли, а также способы повышения энергоэффективности Кузбасского угольного бассейна как наиболее подходящего региона для этой деятельности.

Ключевые слова: угольный бассейн, минерально-сырьевая база, метаноносность, метан угольных пластов, добыча угля.

**ANALYSIS OF THE MINERAL RESOURCE BASE OF THE MAIN COAL BASINS BY THE DEGREE OF COAL
BED METHANE CONTENT**

Research article

Kuzina E.S.^{1,*}, Mirzabalaev R.V.², Ilin M.V.³

¹ORCID : 0000-0002-5768-1009;

²ORCID : 0009-0000-3631-1466;

³ORCID : 0009-0005-0294-6427;

^{1, 2, 3} Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (elizaveta1991[at]mail.ru)

Abstract

The article is dedicated to the analysis of mineral resource base of Russian coal basins. The resource potential of coal bed methane in the main coal basins and coal deposits is analysed. Promising coal basins for further extraction of coal bed methane are examined. The influence of gas factor on underground coal mining and preparation of coal deposits is reviewed. The application of advance degassing of highly gas-bearing coal seams to reduce gas content in coal mining is substantiated. Ways to improve the economics of the coal industry are outlined, as well as ways to improve the energy efficiency of the Kuzbass coal basin as the most suitable region for this activity.

Keywords: coal basin, mineral resource base, methane content, coal bed methane, coal mining.

Введение

Мировая угольная промышленность развивается высокими темпами. Рост добычи угля в 2023 году по сравнению с 2022 годом составил 8,2%. Первое место по добыче угля занимает Китай (4300 млн.т.), Россия располагается на 6-м месте (440 млн.т). Стоит отметить, что 70% мировой добычи угля сосредоточено в азиатском регионе. На рисунке 1 представлены лидеры мировой добычи угля на 2023 год.

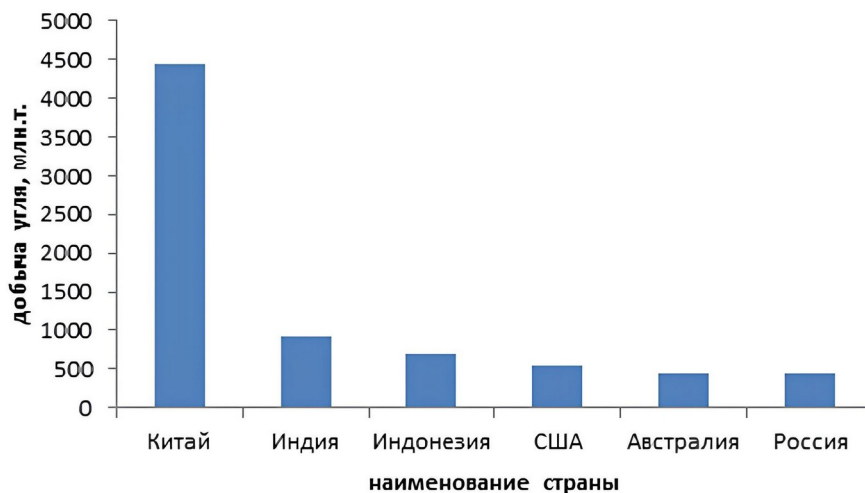


Рисунок 1 - Мировые лидеры по добыче угля в мире
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106.1>

Примечание: составлено авторами по данным [1]

Ключевой целью темы исследования является анализ минерально-сырьевой базы угольных бассейнов по степени их метаноносности. Для достижения цели исследования были выполнены следующие задачи:

- рассмотрена динамика добычи угля в России в целом и по способам добычи;
- проанализировано распределение запасов угля по основным угольным бассейнам России;
- представлены данные по основным угольным бассейнам и их газоносности в России;
- изучено влияние Энергетической стратегии на увеличение добычи метана угольных пластов.

При проведении исследования были применены методы экономического анализа (метод сравнения, методы горизонтального и вертикального анализа). Метод сравнения использован для непосредственного сопоставления угольных бассейнов по степени их газоносности. Метод экономического анализа использован для выделения и изучения метаноносности основных угольных бассейнов России и дальнейшего их перспективного использования.

Основные результаты

По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ, запасы угля России составляют более 275 млрд.т. [2] и находятся в пределах 22 угольных бассейнов и 146 месторождений угля. Добыча угля осуществляется в 7 федеральных округах, 25 субъектах и 85 муниципальных образованиях Российской Федерации, из этих 85 образований 58 являются углепромышленными территориями, которые образованы на базе градообразующих предприятий.

На рисунке 2 представлена динамика объема добычи угля в России по способам добычи за период с 2019 по 2023 год.

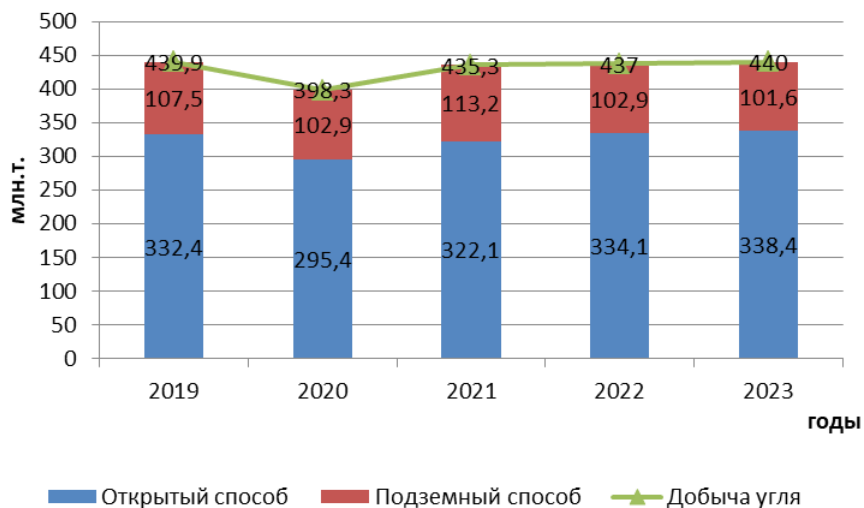


Рисунок 2 - Динамика объема добычи угля в России по способам добычи за 2019-2023 гг.
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106.2>

Примечание: составлено авторами по данным [3]

Согласно рисунку 2, виден положительный прирост добычи угля за рассматриваемый период, хотя рост не значительный в 2023 году по сравнению с 2019 годом. В 2020 году произошло значительное снижение добычи открытым способом (-11%) из-за пандемии COVID-19, в последующие годы удалось выйти на прежние объемы. Распределение добычи угля по основным угольным бассейнам представлено на рисунке 3.

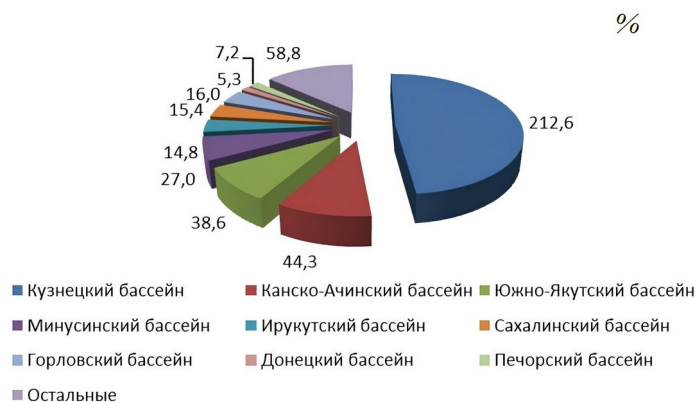


Рисунок 3 - Распределение добычи угля по основным угольным бассейнам России в 2023 году
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106.3>

Примечание: составлено авторами по данным [4]

Добыча в Кузнецком угольном бассейне является основной, за 2023 год по сравнению с 2022 годом произошло увеличение добычи в Горловском, Канско-Ачинском, Иркутском и Сахалинском угольных бассейнах, снижение добычи произошло в Печорском, Донецком, Южно-Якутском и Минусинском угольных бассейнах.

Стоит отметить, что большинство угольных пластов в российских угольных бассейнах являются высокогазоносными [5]. Угольные пласты являются нетрадиционными газовыми коллекторами, которые значительно отличаются от свойств традиционных газовых коллекторов.

По различным экспертным оценкам, ресурсы метана угольных пластов в России варьируются от 90 до 130 млрд. м³. При этом газообильность большинства выработок находится в пределах 35–40 м³ на тонну добываемого угля.

Ресурсы угля и метана угольных пластов по основным угольным бассейнам и месторождениям угля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Ресурсы угля и метана угольных пластов по основным угольным бассейнам

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106.4>

Наименование угольного бассейна	Ресурсы угля		Ресурсы метана угольных пластов, млрд. м ³	
	Объем, млн. т.	Структура, %	Объем, млрд. м ³	Структура, %
Кузнецкий	618,3	60,68	13100	79,98
Печорский	234,9	23,05	1874	11,44
Донецкий	20,4	2,00	97	0,59
Кизеловский	0,6	0,06	3,2	0,02
Улугхемский	15,8	1,55	40,2	0,25
Южно-Якутский	46,8	4,59	920,3	5,62
Буреинский	12,9	1,27	106,3	0,65
Партизанский	1,6	0,16	105,2	0,64
Сахалинский	3,4	0,33	22,4	0,14
Зырянский	15,8	1,55	98,5	0,60
Аркагалинский	0,9	0,09	0,5	0,003
Омсукчанский	0,7	0,07	0,2	0,001
Анадырский	42,5	4,17	0,2	0,001
Беренговский	4,3	0,42	10,3	0,06
Итого	1018,9	100,00	16378,3	100,00

Примечание: составлено авторами по данным [6]

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что по структуре наибольший объем ресурсов угля и содержания в нем метана угольных пластов находится в Кузнецком угольном бассейне. Соответственно, существует прямая зависимость от ресурсов угля предназначенного для добычи и содержания в нем метана угольных пластов.

Для определения лидеров по добыче метана угольных пластов необходимо провести ранжирование ресурсов метана угольных пластов и определить перспективную добычу метана в таблице 2.

Таблица 2 - Анализ факторов влияния на перспективу добычи метана угольных пластов

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.154.106.5>

Наименование угольного бассейна	Ресурсы метана угольных пластов, млрд. м ³	Перспективная добыча метана угольных пластов, млрд. м ³	Доступность угольного бассейна до мест потребления, км	Уровень инфраструктурного развития региона (синтетический показатель),	Вероятность крупномасштабной добычи метана, доли
Кузнецкий	13100	10480	120-360	33	0,9
Печорский	1874	1499,2	250-370	33	0,8
Южно-Якутский	920,3	736,24	560-600	32	0,5
Буреинский	106,3	85,04	410-450	33	0,2
Партизанский	105,2	84,16	220-250	33	0,5
Зырянский	98,5	78,8	620-630	32	0,2
Донецкий	97	77,6	170-200	33	0,6
Улугхемский	40,2	32,16	240-260	33	0,3
Сахалинский	22,4	17,92	700-750	32	0,2
Беренговский	10,3	8,24	640-680	32	0,2

Наименование угольного бассейна	Ресурсы метана угольных пластов, млрд. м ³	Перспективная добыча метана угольных пластов, млрд. м ³	Доступность угольного бассейна до мест потребления, км	Уровень инфраструктурного развития региона (синтетический показатель),	Вероятность крупномасштабной добычи метана, доли
Кизеловский	3,2	2,56	540-560	32	0,3
Аркагалинский	0,5	0,4	380-450	33	0,2
Омсукчанский	0,2	0,16	480-560	33	0,4
Анадырский	0,2	0,16	720-740	32	0,5
Итого	16378,3	13102,64	-	-	-

Примечание: рассчитано авторами по данным таблицы 1, а также источникам [7], [8]

Согласно полученному результату в таблице 2, можно сделать вывод, что наиболее перспективными для добычи метана угольных пластов являются Кузнецкий, Печорский и Южно-Якутский угольные бассейны. Самым многообещающим угольным бассейном для разработки и добычи метана угольных пластов является Кузнецкий угольный бассейн, так как у него наиболее высокий уровень транспортной доступности и вероятность крупномасштабной добычи метана угольных пластов. Угольные бассейны, которые обладают небольшими ресурсами метана угольных пластов, такие как Сахалинский, Беренговский, Кизеловский, Аркагалинский, Омсукчанский, Анадырский угольные бассейны. Проблематика освоения метаноугольных угольных месторождений состоит в том, что большинство угольных бассейнов имеют низкую доступность до мест потребления и уровень инфраструктурного развития региона. Большинство угольных бассейнов находится в районах, удаленных от основных районов газодобычи, поэтому добыча метана угольных пластов может обеспечить дополнительный объем газа для этих районов, поэтому необходимо производить разведку этих месторождений для будущих поколений.

В 2008 году ПАО «Газпром» начал производить пробную эксплуатацию по добыче метана угольных пластов на Талдинском месторождении [9]. ПАО «Газпром» пытался реализовать полномасштабную добычу метана угольных пластов, но на современном этапе пока данная инициатива не завершена. Но проведение заблаговременной дегазации в первую очередь обеспечит более эффективную добычу угля, так как будет происходить снижение газообильности на 80-85% [6]. За счет проведения заблаговременной дегазации повысится безопасность труда на шахте.

С помощью проведения заблаговременной дегазации высокогазоносных угольных пластов возможна масштабная добыча метана угольных пластов, который сможет обеспечить потребность в чистой энергии районы, удаленные от мест потребления природного газа [10]. Применение заблаговременной дегазации угольных пластов связано с разбуриванием скважин с земной поверхности с предварительным гидрорасчленением пластов и извлечением газа из угленосного массива до начала очистных или подготовительных работ, также применение наклонно-направленных и горизонтальных скважин в угольных пластах [11].

Стоит отметить, что стратегия развития угольной промышленности предусматривает техническое перевооружение, более эффективное использование подземной очистительной техники, которое не возможно без проведения заблаговременной дегазации.

Добытый метан угольных пластов может быть использован в качестве элеткро-, теплоэнергии, сжиженного природного газа (СПГ) непосредственно на месторождении угля для обеспечения потребности шахты в электроэнергии и тепле, а также для заправки угольной техники СПГ [12].

Обсуждение

Энергетическая стратегия России до 2035 года [13] учитывает как традиционные, так и нетрадиционные источники газа. Энергетическая стратегия России до 2035 года нацелена на укрепление позиций страны как одного из ведущих игроков на мировом энергетическом рынке. Одним из ключевых направлений является диверсификация энергетических источников, что включает в себя активное развитие нетрадиционных источников газа. Роль нетрадиционных источников газа в стратегии России включает также укрепление энергетической безопасности и снижение рисков, связанных с зависимостью от экспорта традиционных углеводородов, находящихся в условиях колебаний мировых цен и политической нестабильности. Взгляд на энергетику через призму устойчивого развития, безусловно, является необходимым шагом, чтобы выйти на новые уровни энергоэффективности и энергетической безопасности.

Еще одной важной вехой в энергетической стратегии России является растущий интерес к метану из угольных пластов. Это направление, ранее недооцененное, начинает получать новый виток развития. Главным вызовом для России остается разработка эффективных и безопасных методов проведения заблаговременной дегазации в условиях сложной геологии. Тем не менее, несмотря на трудности, в последние пять лет наблюдается увеличение объемов добычи метана угольных пластов. Программа развития угольной промышленности до 2035 года [14], позволила добиться заметного увеличения добычи метана угольных пластов. Роль нетрадиционных источников газа в стратегии

России включает также укрепление энергетической безопасности и снижение рисков, связанных с зависимостью от экспорта традиционных углеводородов, находящихся в условиях колебаний мировых цен и политической нестабильности.

Заключение

В статье рассматривается анализ минерально-сырьевой базы России с целью определить ресурсный потенциал добычи метана из угольных пластов. Кузбасский угольный бассейн выделяется как наиболее подходящий регион для этой деятельности, благодаря высоким запасам угля и значительному содержанию метана. Важно отметить, что заблаговременная дегазация высоко газоносных угольных пластов является необходимым этапом, способствующим развитию угольной промышленности и снижению рисков, связанных с газовыми выбросами. Кроме того, рассматриваются различные варианты использования добываемого метана, такие как: удовлетворение собственных потребностей угольных компаний, производство теплоэлектроэнергии и переработка в сжиженный природный газ. Это не только улучшит экономику угольной отрасли, но и повысит энергоэффективность региона.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №24-78-00100, <https://rscf.ru/project/24-78-00100/> на базе ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

Funding

The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation No. 24-78-00100, <https://rscf.ru/project/24-78-00100/> on the basis of the Plekhanov Russian University of Economics.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Доля российского угля на мировом рынке // ТАСС. — 2024. — URL: <https://tass.ru/ekonomika/22358177> (дата обращения: 20.11.24).
2. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. — 2024. — URL: <https://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 20.11.24).
3. Федеральная служба государственной статистики. — 2024. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 20.11.24).
4. Мешков Г.Б. Итоги работы угольной промышленности России за 2023 год / Г.Б. Мешков, И.Е. Петренко, Д.А. Губанов // Уголь. — 2024. — 3. — С. 18–29. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-18-29.
5. Кузина Е.С. Формирование организационно-экономического механизма дегазации высоко газоносных угольных пластов : дис. ...канд. Социальные и гуманитарные науки : 08.00.05 : защищена 2018-10-30 : утв. 2019-03-14 / Е.С. Кузина. — 2018. — 141 с.
6. Мелехин Е.С. Перспективы использования ресурсов газа метанугольных месторождений / Е.С. Мелехин, Е.С. Кузина // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — 2019. — 2 (165). — С. 59–61.
7. Большая российская энциклопедия. — 2025. — URL: <https://bigenc.ru/> (дата обращения: 20.01.25).
8. Михайлов М.В. Анализ инфраструктурной обеспеченности экономического развития региона / М.В. Михайлов // Инновации и инвестиции. — 2022. — 11. — С. 161–164.
9. «Газпром» направил в Правительство РФ предложения о мерах по стимулированию добычи угольного газа // «Газпром». — 2010. — URL: <http://www.gazprom.ru/press/news/2010/may/article98803/> (дата обращения: 20.11.24).
10. Пармузин П.Н. Зарубежный и отечественный опыт освоения ресурсов метана угольных пластов / П.Н. Пармузин. — Ухта : Ухтинский государственный технический университет, 2017. — 109 с.
11. Сластунов С.В. Обеспечение метанобезопасности шахт на основе глубокой дегазации угольных пластов при их подготовке в интенсивной разработке / С.В. Сластунов, Е.П. Ютяев, Е.В. Мазаник и др. // Уголь. — 2019. — 7. — С. 42–47. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-7-42-47.
12. Кузина Е.С. Экономические механизмы реализации заблаговременной дегазационной подготовки угольных месторождений России для повышения безопасности труда / Е.С. Кузина // Уголь. — 2024. — 1. — С. 55–60. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-1-55-60.
13. Энергетическая стратегия Российской Федерации до 2035 года : [принят Правительством Российской Федерации 2020-06-09 : одобр. Правительством Российской Федерации 2020-06-09]. — [№1523-р-е изд]. — 2020.
14. Программа развития угольной Промышленности России до 2035 года : [принят распоряжением Правительства РФ 2020-06-13]. — 2020.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Dolya rossiiskogo uglya na mirovom rinke [The share of Russian coal in the world market] // TASS. — 2024. — URL: <https://tass.ru/ekonomika/22358177> (accessed: 20.11.24). [in Russian]
2. Ministerstvo prirodnikh resursov i ekologii Rossiiskoi Federatsii [The Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation]. — 2024. — URL: <https://www.mnr.gov.ru/> (accessed: 20.11.24). [in Russian]

3. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Federal State Statistics Service]. — 2024. — URL: <https://rosstat.gov.ru/> (accessed: 20.11.24). [in Russian]
4. Meshkov G.B. Itogi raboti ugolnoi promishlennosti Rossii za 2023 god [The results of the Russian coal industry in 2023] / G.B. Meshkov, I.E. Petrenko, D.A. Gubanov // Coal. — 2024. — 3. — P. 18–29. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-3-18-29. [in Russian]
5. Kuzina Ye.S. Formirovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma degazatsii visoko gazonosnikh ugolnikh plastov [Formation of the organizational and economic mechanism of degassing of highly gaseous coal seams] : dis....of PhD in Social and Human Sciences : 08.00.05 : defense of the thesis 2018-10-30 : approved 2019-03-14 / Ye.S. Kuzina. — 2018. — 141 p. [in Russian]
6. Melekhin Ye.S. Perspektivi ispolzovaniya resursov gaza metanougolnikh mestorozhdenii [Prospects for the use of gas resources from methane-coal deposits] / Ye.S. Melekhin, Ye.S. Kuzina // Mineral resources of Russia. Economics and management. — 2019. — 2 (165). — P. 59–61. [in Russian]
7. Bolshaya rossiiskaya entsiklopediya [Great Russian Encyclopedia]. — 2025. — URL: <https://bigenc.ru/> (accessed: 20.01.25). [in Russian]
8. Mikhailov M.V. Analiz infrastrukturnoi obespechennosti ekonomicheskogo razvitiya regiona [Analysis of the infrastructural security of the economic development of the region] / M.V. Mikhailov // Innovation and investment. — 2022. — 11. — P. 161–164. [in Russian]
9. «Gazprom» napravil v Pravitelstvo RF predlozheniya o merakh po stimulirovaniyu dobichi ugolnogo gaza [Gazprom has sent proposals to the Government of the Russian Federation on measures to stimulate coal gas production] // Gazprom. — 2010. — URL: <http://www.gazprom.ru/press/news/2010/may/article98803/> (accessed: 20.11.24). [in Russian]
10. Parmuzin P.N. Zarubezhnii i otechestvennii opit osvoeniya resursov metana ugolnikh plastov [Foreign and domestic experience in the development of coalbed methane resources] / P.N. Parmuzin. — Ukhta : Ukhbinskii gosudarstvennii tekhnicheskii universitet, 2017. — 109 p. [in Russian]
11. Slastunov S.V. Obespechenie metanobezопасnosti shakht na osnove glubokoi degazatsii ugolnikh plastov pri ikh podgotovke v intensivnoi razrabotke [Ensuring methane safety of mines based on deep degassing of coal seams during their preparation in intensive development] / S.V. Slastunov, Ye.P. Yutyaev, Ye.V. Mazanik et al. // Coal. — 2019. — 7. — P. 42–47. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-7-42-47. [in Russian]
12. Kuzina Ye.S. Ekonomicheskie mekhanizmi realizatsii zablagovremennoi degazatsionnoi podgotovki ugolnikh mestorozhdenii Rossii dlya povisheniya bezопасnosti truda [Economic mechanisms for the implementation of advance degassing preparation of coal deposits in Russia to improve occupational safety] / Ye.S. Kuzina // Coal. — 2024. — 1. — P. 55–60. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-1-55-60. [in Russian]
13. Energeticheskaya strategiya Rossiiskoi Federatsii do 2035 goda [Energy Strategy of the Russian Federation until 2035 : [adopted by the Government of the Russian Federation on 2020-06-09: approved by the Government of the Russian Federation on 2020-06-09]. — [No. 1523-r-e ed.]. — 2020. [in Russian]
14. Programma razvitiya ugolnoi Promishlennosti Rossii do 2035 goda [The program for the development of the Russian coal Industry until 2035] : [accepted by Government of the Russian Federation 2020-06-13 : approved by by order of the Government of the Russian Federation 2020-06-13]. — 2020. [in Russian]