Оригинальная статья

УДК 330.341 © Г.И. Гаджимирзоев✉[1], Н.Г. Платоновский[2], Г.З. Ибиев[2], 2025

[1] ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), 117485, г. Москва, Россия
[2] ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), 127434, г. Москва, Россия
✉ e-mail: gadzhimirzoevgi@mgri.ru

Original Paper

UDC 330.341 © G.I. Gadzhimirzoev✉[1], N.G. Platonovskiy[2], G.Z. Ibiev[2], 2025

[1] Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, 117485, Russian Federation
[2] Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, 127434, Russian Federation
✉ e-mail: gadzhimirzoevgi@mgri.ru

Формирование технологического суверенитета и развитие российской горнодобывающей промышленности

Formation of technological sovereignty and development of the Russian mining industry

DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2025-10-81-86

Развитие российской горнодобывающей промышленности в современных политико-экономических условиях неразрывно связано с двумя аспектами: цифровизацией и импортозамещением в технологической области. Первый обусловлен глобальными трендами повсеместного широкого внедрения цифровых решений в силу того, что современные месторождения легкодоступных полезных ископаемых в значительной степени выработаны, и необходимы более совершенные технологии и процессы для повышения экономической целесообразности выработки ресурсов в более сложных условиях. А именно цифровые решения позволяют увеличить эффективность внутренних и внешних процессов, эксплуатации рабочей силы, снизить ресурсоемкость основного производства и вероятность человеческой ошибки, повысить точность геологоразведочных работ и т.д. Второй аспект является следствием санкционного давления со стороны западных стран с 2022 г. Разумеется, он распространяется на все технологические решения, в том числе и в направлении цифровизации. Таким образом, содержание текущей работы складывается из двух актуальных на данный момент элементов: исследования распространенности различных цифровых технологий в российском добывающем секторе, а также оценка роли отечественных поставщиков ПО. В ходе исследования установлено, что подавляющее большинство организаций российской горнодобывающей промышленности используют в своей деятельности передовые (цифровые) производственные технологии, и почти половина компаний использует технологии, разработанные за рубежом. Хотя стоит отметить, что основная часть технологий в количественном выражении – отечественного происхождения (75%). И высокая доля отечественных разработок позволяет сохранять санкционные риски для отрасли на достаточно низком уровне. В секторе угледобычи доля отечественных технологий – порядка 65%. Однако динамика показателя негативная, и зависимость от зарубежных технологических решений постепенно увеличивается.

ГАДЖИМИРЗОЕВ Г.И.
Старший преподаватель кафедры Экономики минерально-сырьевого комплекса Факультета экономики и управления имени академика М.И. Агошкова, ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», 117485, г. Москва, Россия, e-mail: gadzhimirzoevgi@mgri.ru

ПЛАТОНОВСКИЙ Н.Г.
Канд. экон. наук, доцент кафедры Управления ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, Россия, e-mail: platonovsky@rgau-msha.ru

ИБИЕВ Г.З.
Канд. экон. наук, доцент кафедры Экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, Россия, e-mail: gibiev@rgau-msha.ru

Ключевые слова: *анализ, влияние, горнодобывающая промышленность, технологии, технологический суверенитет, цифровизация, эффективность, Mining 4.0.*
Для цитирования: Гаджимирзоев Г.И., Платоновский Н.Г., Ибиев Г.З. Формирование технологического суверенитета и развитие российской горнодобывающей промышленности / Уголь. 2025;(10):81-86. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-10-81-86.

Abstract
The development of the Russian mining industry in the current political and economic conditions is inextricably linked with two aspects: digitalization and import substitution in the technological field. The first is due to global trends in the widespread introduction of digital solutions: due to the fact that modern deposits of easily accessible minerals have been largely depleted, and more advanced technologies and processes are needed to increase the economic feasibility of resource development in more difficult conditions. Namely, digital solutions can increase the efficiency of internal and external processes, labor exploitation, reduce the resource intensity of primary production and the likelihood of human error, increase the accuracy of geological exploration, etc. The second aspect is a consequence of the sanctions pressure from Western countries since 2022. Of course, it applies to all technological solutions, including those in the direction of digitalization. Thus, the content of the current work consists of two currently relevant elements: a study of the prevalence of various digital technologies in the Russian mining sector, as well as an assessment of the role of domestic software suppliers. The study found that the vast majority of Russian mining industry organizations use advanced (digital) production technologies in their activities, and almost half of the companies use technologies developed abroad. Although it is worth noting that the bulk of technologies in quantitative terms are of domestic origin (75%). And the high share of domestic developments allows maintaining sanctions risks for the industry at a fairly low level. In the coal mining sector, the share of domestic technologies is about 65%. However, the dynamics of the indicator is negative, and dependence on foreign technological solutions is gradually increasing.

Keywords
Analysis, impact, mining, technology, technological sovereignty, digitalization, efficiency, Mining 4.0.
For citation
Gadzhimirzoev G.I., Platonovskiy N.G., Ibiev G.Z. Formation of technological sovereignty and development of the Russian mining industry. *Ugol'*. 2025;(10):81-86. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-10-81-86.

ВВЕДЕНИЕ

Технологический суверенитет является ключевым фактором развития экономики страны, поскольку технологии способствуют повышению ее конкурентоспособного положения в международном масштабе, особенно в промышленном секторе [1]. А независимость в технологических решениях снижает санкционные, политические и экономические риски в целом [2]. Горнодобывающая промышленность является базисом российской экономики, основным конкурентным преимуществом, обеспечивающим сырьевую независимость и экспортный потенциал страны [3]. Поэтому ее технологическое развитие и независимость в технологическом обеспечении имеют особое стратегическое значение.

Инновации, технологии, цифровые решения – все это в комплексе служит построению современной конкурентоспособной горнодобывающей отрасли [4, 5]. В условиях преимущественного исчерпания легкодоступных полезных ископаемых повышение технологичности всех этапов добычи в более сложных условиях является неизбежной необходимостью дальнейшего существования предприятий отрасли и сохранения их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. В целом общее направление современной зарубежной научной мысли можно обобщить как «стремление к созданию элементов Mining 4.0» (схожей по смысловому содержанию с Индустрией 4.0) в глобальной добывающей промышленности [6, 7, 8], которая заключается в создании общей цифровой индустрии по интенсификации добычи полезных ископаемых, повышению эффективности эксплуатации трудовых ресурсов [9] и снижению издержек [10].

Разумеется, российский сектор горнодобычи не может оставаться в стороне от мировых трендов и не должен отставать в технологическом развитии, и отечественные исследователи также подчеркивают важность цифровизации отрасли для поддержания стабильности уровня производства и его экономической эффективности [11, 12, 13]. Поэтому текущее исследование посвящено актуальной теме: оценкам текущего уровня внедрения цифровых технологий в отрасль. Также в работе мы коснемся вопросов эффективности и степени влияния отдельных цифровых решений на деятельность организаций российской добывающей промышленности. Практически все цифровые технологии так или иначе находят применение в горнодобыче [14], несмотря на ряд очевидных препятствий их широкому внедрению [4]. Поэтому в текущей работе мы попытаемся максимально охватить весь спектр цифровых решений и оценить степень их влияния на различные аспекты деятельности организаций горнодобывающего сектора.

Основу исследования составляют результаты статнаблюдения Росстата по форме № 3-информ касательно использования цифровых технологий российскими организациями всех форм собственности за 2023 г. [15].

Из общего массива данных выделена информация по предприятиям добывающей промышленности для последующего статистического анализа. Важность цифровых решений в производственной сфере подчеркивается самой терминологией Росстата: техпроцессы и технологии, основанные на цифре (в т.ч. на стадии проектирования, производства или реализации) именуются «передовыми производственными технологиями». И часть настоящего исследования посвящена общему обзору внедрения данных технологий в горнодобыче.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В 2023 г. среди организаций, участвовавших в опросе Росстата, 764 относятся к сфере горнодобычи. Из них 59 – к угледобывающей отрасли. Подавляющее большинство

из этого количества компаний используют передовые производственные технологии (или, как следует из самого значения термина – цифровых технологий). Отразим их в *табл. 1* в разрезе основных видов экономической деятельности (ОКВЭД) для горнодобывающего сектора.

Из *табл. 1* следует, что в целом по сектору добычи полезных ископаемых более 90% организаций используют в своей деятельности передовые (цифровые) производственные технологии. Собственной разработкой занимаются всего лишь 17 (2%) организаций горнодобывающего профиля. Почти 80% компаний пользуются российскими разработками, около 45% закупали их за рубежом. Это достаточно высокий показатель, свидетельствующий о том, что около половины отечественного добывающего сектора находится в зависимости от зарубежных технологических решений. Впрочем, одновременно с этим можно отметить и то, что доля импортных ППТ не является подавляющей.

Если рассматривать ситуацию в разрезе отдельных экономических направлений, то доля организаций, использующих в своей деятельности технологии, приобретенные за рубежом, выглядит следующим образом (*рис. 1*).

В секторе нефте- и газодобычи (код ОКВЭД 06) доля организаций, использующих импортные технологические решения, наиболее высока, хотя их удельный вес составляет также далекую от 100% величину – 53,5% (*см. рис.1*). На втором месте добыча металлических руд (код ОКВЭД 07) – 49,6%. В секторе добычи прочих ископаемых этот показатель, напротив, самый низкий. Что свидетельствует, с одной стороны, о больших финансовых возможностях экспортоориентированных отраслей ТЭК, а, с другой, о более высоком уровне отечественных технологий, которые в достаточной степени конкурентоспособны по сравнению с зарубежными аналогами.

В секторе угледобычи (код ОКВЭД 05) доля организаций, использующих зарубежные ППТ, составляет около 43,5%, что соответствует среднему значению по всем отраслям. Используемые ППТ в количественном выражении, в том числе в разрезе происхождения, отражены в *табл. 2*.

Анализируя *табл. 2*, стоит обратить внимание на то, что общая доля ППТ зарубежного происхождения в среднем в горнодобывающем секторе не превышает 25%. Хотя в угледобыче она составляет 35%, а в добыче металлических руд – 45%. Это наиболее зависимые от импорта технологий направления. Хотя, конечно, доля импорта здесь далеко не подавляющая. Надо также отметить, что новые технологии (до 1 года) составляют небольшую величину – около 7%, причем среди предприятий угледобычи она самая низкая – 3%. Технологии возрастом 6 лет и старше занимают долю около 45%, в добыче угля – 41% (наименьший показатель), в добыче металлических руд – 49% (максимум).

В целом можно заключить, что технологическую основу в добывающем секторе составляют отечественные разработки, а наиболее массовый сегмент из них старше 6 лет. Какова динамика за последние годы этих показателей? Данные опросов в разрезе происхождения и возраста ППТ доступны с 2017 г. Отразим изменения доли импортных технологий и технологий 6 лет и старше как наиболее близкие к моральному устареванию *(рис. 2, 3)*.

На *рис. 2* хорошо заметен постепенный рост доли импортных ППТ в структуре их использования предприятиями добывающей промышленности. Причем в добыче угля и металлических руд этот рост наиболее велик: с 22% в 2017 г. до 35% в 2023 г. для угледобычи и с 21% до 45% соответственно для отрасли добычи металлургического сырья. И эта динамика наблюдается несмотря на достаточно давнюю историю санкций против нашей страны,

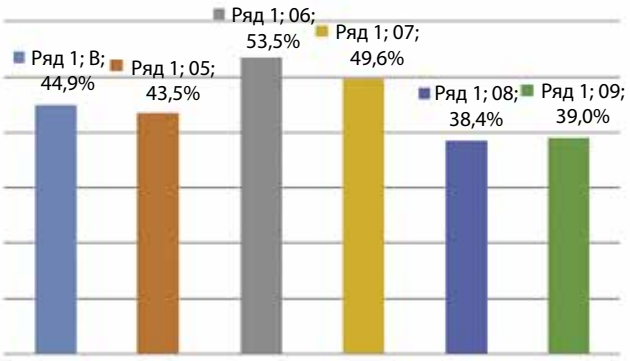

Рис. 1. Доля организаций, использующих в своей деятельности передовые производственные технологии, приобретенные за рубежом, 2023 г., %

Fig. 1. The share of organizations using advanced production technologies acquired abroad in their activities in 2023, %

Таблица 1

Число организаций, использовавших или не использовавших передовые производственные технологии (ППТ) по направлениям экономической деятельности в 2023 г., единиц

Number of organizations that used or did not use advanced manufacturing technologies (APT) by areas of economic activity in 2023, units

Наименование	ОКВЭД	Используют ППТ	Разрабатывают ППТ	Не используют ППТ	Приобретали ППТ в России	Приобретали ППТ за рубежом
Добыча ПИ	B	708	17	56	602	343
Добыча угля	05	59	2	10	53	30
Добыча нефти и природного газа	06	187	8	15	149	108
Добыча металлических руд	07	117	0	10	102	63
Добыча прочих ПИ	08	91	1	8	76	38
Предоставление услуг в области добычи ПИ	09	254	6	13	222	104

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

Таблица 2

Число используемых передовых производственных технологий (ППТ) по направлениям экономической деятельности в 2023 г., единиц

Number of advanced manufacturing technologies (AMT) used by areas of economic activity in 2023, units

Наименование	ОКВЭД	Число используемых ППТ	В том числе до 1 года	6 лет и старше	ППТ, приобретенные в России	ППТ, закупленные за рубежом
Добыча ПИ	B	9388	642	4259	6616	2348
Добыча угля	05	678	21	275	437	236
Добыча нефти и природного газа	06	5387	306	2389	4034	1103
Добыча металлических руд	07	1133	83	556	579	506
Добыча прочих ПИ	08	639	72	287	436	158
Предоставление услуг в области добычи ПИ	09	1551	160	752	1130	345

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

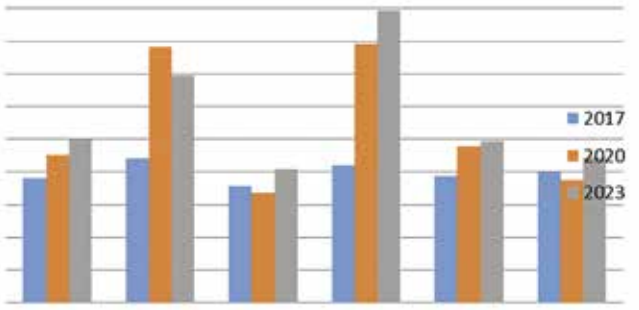

Рис. 2. Динамика доли передовых производственных технологий, приобретенных за рубежом, 2017-2023 г., %

Fig. 2. Dynamics of the share of advanced manufacturing technologies acquired abroad, 2017-2023, %

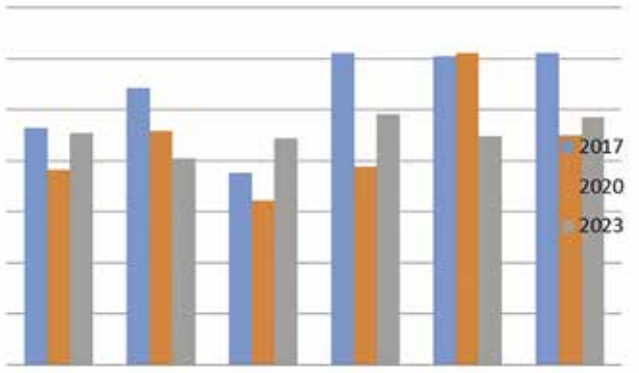

Рис. 3. Динамика доли передовых производственных технологий, 6 лет и старше, 2017-2023 гг., %

Fig. 3. Dynamics of the share of advanced manufacturing technologies, 6 years and older, 2017-2023, %

начало которых относится еще к 2014-2015 гг. Несмотря на это, зарубежные технологические решения заметно расширили свое присутствие в добывающей промышленности за последние шесть лет. Одновременно с этим можно отметить некоторое снижение доли «возрастных» передовых производственных технологий – с 46 до 45% в 2017 г. и 2023 г. соответственно (*см. рис. 3*).

Доля технологий возраста шести лет сократилась практически во всех секторах, в том числе в секторе угледобычи (с 54 до 41%). Лишь в добыче нефти и природного газа заметен небольшой рост показателя. Хотя стоит отметить, что в 2020-2023 гг. доля «возрастных» ППТ выросла как в целом по добывающей промышленности, так и практически по всем ее составляющим, кроме добычи угля и прочих ископаемых. Это свидетельствует о том, что в угледобывающей промышленности рост доли зарубежных технологий благоприятно сказывается на обновлении технологической оснащенности отрасли.

Стоит обратить внимание на то, что общее количество ППТ, используемых в горнодобывающей промышленности, в 2017 г. составляло 10181 единицу, а в 2023 г. уже меньше – 9388. В угледобыче сокращение было еще более заметным и составило с 924 технологий до 678. Конечно, выражаемое таким образом сокращение технологичности деятельности добывающей промышленности не может считаться позитивным фактором формирования технологического суверенитета, особенно принимая во внимание тот факт, что сокращение в основном распространяется на отечественные ППТ, тогда как число закупленных за рубежом технологий с 2017 по 2023 г., напротив, увеличилось.

Насколько эффективны передовые технологии и какое они оказывают влияние на работу организаций горнодобывающей промышленности? Отразим результаты анализа по данным аспектам в *табл. 3*, в которой приведены доли ответов организаций на вопрос о степени влияния ППТ на различные стороны их деятельности.

Табл. 3 демонстрирует достаточно высокую роль ППТ в формировании конкурентоспособности и повышении продуктивности работы добывающей отрасли. Эффективность внутренних процессов – ключевое направление воздействия большинства технологий. Лишь 19% организаций отметили отсутствие влияния ППТ на данный аспект своей деятельности. А 66% отметили средний или высокий уровень положительного воздействия.

Чуть меньшее влияние цифровые решения оказывают на снижение издержек в добывающей промышленности, ускорение производственного процесса, повышение качества продукции – более 60% организаций в той или иной степени отметили положительное влияние на данные аспекты. Стоит обратить внимание, что в угольной отрасли

Таблица 3

Эффект от внедрения передовых производственных технологий (ППТ) по направлениям экономической деятельности в 2023 г., % от ответов

Effect of the implementation of advanced manufacturing technologies (AMT) in areas of economic activity in 2023, % of responses

Наименование	Низкий	Средний	Высокий	Эффект отсутствует
Добыча ПИ в целом (708 организаций)				
Эффективность внутренних процессов	15	37	29	19
Снижение издержек	22	35	14	29
Рост качества	18	33	14	34
Ускорение производства	23	29	17	31
Рост гибкости производства	24	27	11	38
Улучшение экологии	25	22	13	40
Новизна выпускаемой продукции	25	14	6	55
Экспортный потенциал	23	10	4	63
Импортозамещение	24	19	10	47
Добыча угля (59 организаций)				
Эффективность внутренних процессов	14	34	39	14
Снижение издержек	25	36	17	22
Рост качества	24	32	20	24
Ускорение производства	24	36	19	22
Рост гибкости производства	25	37	8	29
Улучшение экологии	29	31	14	27
Новизна выпускаемой продукции	31	20	7	42
Экспортный потенциал	29	20	14	37
Импортозамещение	37	25	3	34

Источник: составлено авторами по данным Росстата.

положительное воздействие заметно выше, чем в среднем по горнодобывающему сектору. Это свидетельствует о более ответственном подходе к выбору и интеграции передовых производственных технологий в деятельность организаций, что ожидаемо повышает эффективность их внедрения.

Напротив, в большинстве случаев отсутствует влияние ППТ на такие направления деятельности компаний добывающей отрасли, как повышение экспортного потенциала (63% – эффект отсутствует) и новизна выпускаемой продукции (эффект отсутствует для 55% организаций). Таким образом, ключевое назначение внедряемых передовых технологий в горнодобыче – это рост эффективности внутренних процессов и снижение производственных издержек, что, впрочем, находится в современной парадигме экономического развития и не противоречит элементарной логике [16, 17, 18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования установлено, что немногим менее половины организаций горнодобывающего сектора России (45%) используют в своей деятельности передовые производственные технологии, закупленные за рубежом. Между отдельными отраслевыми направлениями (в том числе и в угледобыче) разница в этом показателе несущественна. Напомним, что термин ППТ заключается в понимании их, прежде всего, как наиболее современных и передовых цифровых технологических решений. Поэтому в работе в целом оба термина понимались как синонимы. Другими словами, оценка внедрения ППТ – это не столько анализ характера цифровизации горнодобывающей промышленности, сколько исследование наиболее ценных цифровых решений для отрасли. Такие технологии применяют порядка 92% компаний добывающей промышленности.

В количестве ППТ зарубежные технологии занимают примерно 25% (в угледобыче – 35%). Однако, не смотря на относительно небольшую долю зарубежных цифровых решений, показатель имеет тенденцию к росту. Особенно быстро за последние годы росла зависимость от технологического импорта в угледобывающей промышленности: 22% в 2017 г. до 35% в 2023 г., а также в секторе добычи металлических руд: с 21% в 2017 г. До 45% в 2023 г. [19]. Это свидетельствует о негативной тенденции постепенной потери технологического суверенитета. Хотя еще раз стоит подчеркнуть, что зависимость от импорта пока не является подавляющей. Доля «возрастных» технологий (6 лет и старше) велика – 45% и достаточно стабильна в последние годы. Хотя в угледобывающей отрасли заметна положительная тенденция обновления: доля «старых» ППТ с 2017 по 2023 г. снизилась с 54 до 41%. Отмечается негативная тенденция снижения общего количества используемых передовых производственных технологий, особенно в свете факта сокращения количества отечественных ППТ при некотором увеличении количества технологий, закупленных за рубежом.

Список литературы • References

1. Цыпин А.П., Овсянников В.А. Сравнительная характеристика развития промышленного потенциала России и США за период 1970-2010 гг. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 14(175). С. 57-60.
   Tsypin A.P., Ovsyannikov V.A. Comparative characteristics of the development of industrial potential of Russia and the USA for the period 1970-2010. *Bulletin of the Orenburg State University*. 2014;(14(175)):57-60. (In Russ.)
2. Жуковская И.Е. Современные тренды импортозамещения программных продуктов в условиях цифровизации экономики // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2024. Т. 21. № 3. С. 173-181. DOI: 10.21686/2413-2829-2024-3-173-181.
   Zhukovskaya I.E. Modern trends in import substitution of software products in the context of digitalization of the economy. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2024;21(3(135)):173-181. (In Russ.). DOI: 10.21686/2413-2829-2024-3-173-181.
3. Гаджимирзоев Г.И. Переориентация экспортной политики Российской Федерации после введения экономических санкций // Маркетинг и логистика. 2022. № 6(44). С. 15-24.

Gadzhimirzoev G.I. Reorientation of the export policy of the Russian Federation after the introduction of economic sanctions. Marketing and logistics. 2022;6(44):15-24. (In Russ.).

4. Сарычев А.Е., Семенихин Д.Е., Филатова С.К. Проблемы внедрения технологий Индустрии 4.0 горнодобывающими предприятиями России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 3. № 7. С. 44-52. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.07.03.006.
Sarychev A.E., Semenikhin D.E., Filatova S.K. Problems of implementation of Industry 4.0 technologies by mining enterprises of Russia. *Economy and management: problems, solutions*. 2024;3(7):44-52. (In Russ.). DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2024.07.03.006.
5. Андреев Д.В. Использование современных информационных и цифровых технологий в горной индустрии // Научные дискуссии. 2022. Т. 2. № 2. С. 50-53.
Andreev D.V. Use of modern information and digital technologies in the mining industry. *Scientific discussions*. 2022;2(2):50-53. (In Russ.)
6. Evlashkina S. The economic impact of the introduction of digital technologies in the mining industry. *Business Strategies*. 2021;(9): 296-300. 10.17747/2311-7184-2021-10-296-300.
7. Lööw Joel, Johansson Jan. Eight Conditions That Will Change Mining Work in Mining 4.0. *Mining. 4.* 2024:904-912. 10.3390/mining4040050.
8. Lund Erik, Pekkari Annika, Johansson Jan, Lööw Joel. Mining 4.0 and its effects on work environment, competence, organisation and society – a scoping review. *Mineral Economics*. 2024;(37):827-840. 10.1007/s13563-024-00427-0.
9. Lööw Joel. Abrahamsson Lena, Johansson Jan. Mining 4.0 – the Impact of New Technology from a Work Place Perspective. Mining, *Metallurgy & Exploration*. 2019;(36). 10.1007/s42461-019-00104-9.
10. Zhironkin Sergey, Gasanov Magerram, Suslova Yulia. Orderliness in Mining 4.0. *Energies*. 2022;(15):8153. 10.3390/en15218153.
11. Каленов О.Е. Цифровизация в горнодобывающей промышленности // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2021. Т. 18. № 5. С. 184-192. DOI: 10.21686/2413-2829-2021-5-184-192.
Kalenov O.E. Digitalization in the mining industry. *Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2021;18(5):184-192. (In Russ.). DOI: 10.21686/2413-2829-2021-5-184-192.
12. Современные тенденции цифровизации в горнодобывающей промышленности и их влияние на устойчивость горных предприятий / З.М. Назарова, В.М. Заернюк, Н.Х. Курбанов и др. // Горизонты экономики. 2022. № 6. С. 34-41.
Nazarova Z.M., Zaernuk V.M., Kurbanov N.Kh., Sedova E.I. Modern trends in digitalization in the mining industry and their impact on the sustainability of mining enterprises. *Horizons of Economics*. 2022;6(72):34-41. (In Russ.)
13. Чудаева А.А., Сапова О.А., Сапов А.Ю. Развитие и модернизация российских предприятий добывающих и обрабатывающих отраслей с применением цифровых технологий в условиях трансформирующегося мира: инвестиционный аспект // Общество: политика, экономика, право. 2023. № 8(121). С. 158-167. DOI: 10.24158/pep.2023.8.20.
Chudayeva A.A., Sapova O.A., Sapov A.Yu. Development and modernization of Russian enterprises in the extractive and manufacturing industries using digital technologies in a transforming world: investment aspect. Society: politics, economics, law. 2023;8(121):158-167. (In Russ.). DOI: 10.24158/pep.2023.8.20.
14. Huo Zehao, Zhan, Xinran. Revolutionizing Inventory Management: The Role of Data Mining in Industry 4.0. Advances in Economics. *Management and Political Sciences*. 2024;(109):67-72. 10.54254/2754-1169/109/2024BJ0121.
15. Самарин И.В., Романова А.А. Интеграция принципов устойчивого развития в самоорганизующуюся систему управления угольными организациями с учетом фрагментарности экономики отрасли // Уголь. 2025. № 2. С. 53-63. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-2-53-63.
Samarin, I.V., Romanova A.A. Integration of the sustainable development principles into the self-organizing management system of coal companies with account of the industry's fragmented economy. *Ugol`*. 2025;(2):53-63. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-2-53-63.
16. Предпосылки трансформации информационно-аналитической системы для целей управления качеством продукции АПК / А.А. Романова, Е.В. Федотова, М.М. Шайлиева и др. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 2. С. 25-31. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-2-25-31.
Romanova A.A., Fedotova E.V., Shaylieva M.M. et al. Prerequisites for transforming the information and analytical system for managing the quality of agricultural products. *Ekonomika sel`skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij*. 2025;(2):25-31. (In Russ.). DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-2-25-31.
17. Romanova A.A. Conceptual Model for the Implementation of an Active Adaptive Information and Analytical System in the Contour of Self-Organizational Management Systems. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*. 2025;5(2):e04042. DOI: 10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n02.pe04042.
18. Вертакова Ю.В., Катков Ю.Н., Романова А.А. Трансформация межорганизационных отношений в интегрированных формированиях аграрного сектора экономики // Аграрная наука. 2024. № 11. С. 164-172. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-388-11-164-172.
Vertakova Yu.V., Katkov Yu.N., Romanova A.A. Transformation of inter-organizational relations in integrated formations of the agricultural sector of the economy. *Agrarnaya nauka*. 2024;(11):164-172. (In Russ.). DOI: 10.32634/0869-8155-2024-388-11-164-172.
19. Федеральная служба государственной статистики: наука, инновации и технологии. https://rosstat.gov.ru/statistics/science.

Authors Information
Gadzhimirzoev G.I. – Senior Lecturer of the Faculty of Economics and Management named after M.I. Agoshkov, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, 117485, Russian Federation, e-mail: gadzhimirzoevgi@mgri.ru
Platonovskiy N.G. – PhD (Economic), Associate Professor of the Department of Management, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, 127434, Russian Federation, e-mail: platonovsky@rgau-msha.ru
Ibiev G.Z. – PhD (Economic), Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, 127434, Russian Federation, e-mail: gibiev@rgau-msha.ru

Информация о статье
Поступила в редакцию: 2.04.2025
Поступила после рецензирования: 18.09.2025
Принята к публикации: 29.09.2025

Paper info
Received April 2, 2025
Reviewed September 18, 2025
Accepted September 29, 2025