

Экономические системы. 2023. Том 16, № 3 (62). С. 202–211.
Economic Systems. 2023;16(3(62)):202-211.

Научная статья
УДК 622

5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика

DOI 10.29030/2309-2076-2023-16-3-202-211

Анализ и оценка экономического ущерба от аварий на угольных шахтах России

Екатерина Семеновна Гринько

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, 1032190843@rudn.ru

Аннотация. Цель статьи заключается в исследовании экономического урона от аварий на угольных шахтах России. В ходе ретроспективного анализа установлено, что наиболее распространенными видами аварий на угольных шахтах являются взрывы, пожары, обрушения. Выявлено, что основными причинами таких аварий является низкий уровень производственной дисциплины и неудовлетворительный контроль за организацией работ со стороны инженерно-технического персонала. Опираясь на методические указания Министерства науки и образования РФ, автором осуществлен расчет экономического ущерба от аварий на угольной шахте.

Ключевые слова: аварийность, аварии, угольная шахта, экономические аспекты, травматизм, экономический ущерб

Для цитирования: Гринько Е.С. Анализ и оценка экономического ущерба от аварий на угольных шахтах России // Экономические системы. 2023. Том 16, № 3 (62). С. 202–211. DOI 10.29030/2309-2076-2023-16-3-202-211.

Original article

Analysis and assessment of economic damage from accidents at coal mines in Russia

Ekaterina S. Grinko

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia, 1032190843@rudn.ru

Abstract. The purpose of the article is to study the economic damage from accidents at coal mines in Russia. In the course of a retrospective analysis, it was found that the most common types of

© Гринько Е.С., 2023

accidents at coal mines are explosions, fires, collapses. It is revealed that the main causes of such accidents are a low level of production discipline and unsatisfactory control over the organization of work by engineering and technical personnel. Based on the methodological guidelines of the Ministry of Science and Education of the Russian Federation, the author calculated the economic damage from accidents at a coal mine.

Keywords: accident rate, accidents, coal mine, economic aspects, traumatism, economic damage

For citation: Grinko E.S. Analysis and assessment of economic damage from accidents at coal mines in Russia. *Economic Systems*. 2023;16(3(62)):202-211. (In Russ.). DOI 10.29030/2309-2076-2023-16-3-202-211.

Введение

Проблемы обеспечения безопасности труда и минимизации рисков легкого, тяжелого и смертельного травматизма на угольных шахтах являются традиционными для топливно-энергетического сектора. В условиях систематической интенсификации процессов добычи угля (рис. 1 иллюстрирует устойчивую тенденцию роста добычи угля в России) вопросы управления авариями в угольной промышленности значительно актуализировались. На территории Российской Федерации добыча угля ведется на 130 разрезах и 57 шахтах. По запасам угля – 173 млрд т – наша страна занимает второе место после США, что свидетельствует о высоком потенциале развития угольной промышленности и дальнейшем масштабировании добычи угля, в частности в неблагоприятных горно-геологических условиях [1].

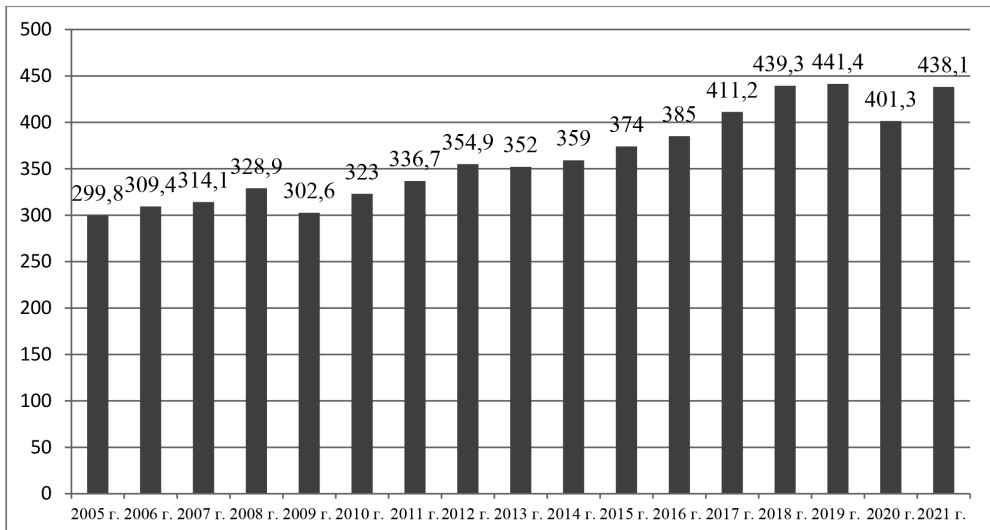


Рис. 1. Динамика роста добычи угля в России, млн т [1]

В Программе развития угольной промышленности России на период до 2035 г. разработана эффективных мер, технологий, программ по кардинальному снижению уровня производственного травматизма, а также улучшению условий труда на предприятиях угольной промышленности и повышению безопасности ведения горных работ провозглашается приоритетным направлением развития отрасли. В целях снижения аварийности на угольных шахтах разрабатывается и реализуется целый спектр мероприятий: формируются современные профессиональные стандарты, осуществляются систематическая переподготовка и повышение квалификации персонала, интегрируются инновационные технологии ведения горных работ, применяются новые методы оценки профессиональных рисков и т. д.

Ежегодно на федеральном и региональном уровнях принимаются актуальные нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы, направленные на предупреждение аварий и инцидентов в угледобывающих организациях. Так, с января 2021 г. начал действовать Приказ от 08.12.2020 № 507 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», в котором установлены требования к документации по ведению горных работ, методы организации противоаварийной защиты, требования к работникам, правила ведения горных работ, инструктаж по проведению и креплению горных выработок и т. д. Все это определяет актуальность проведенного исследования.

Основная часть

Несмотря на модернизацию системы эксплуатации производственных объектов, установление строгого контроля за соблюдением требований безопасности, улучшение охраны труда на угольных шахтах, а также реорганизацию и техническое перевооружение угольной промышленности, число случаев смертельного травматизма работников угольных шахт за последнее десятилетие не сокращается (рис. 2).

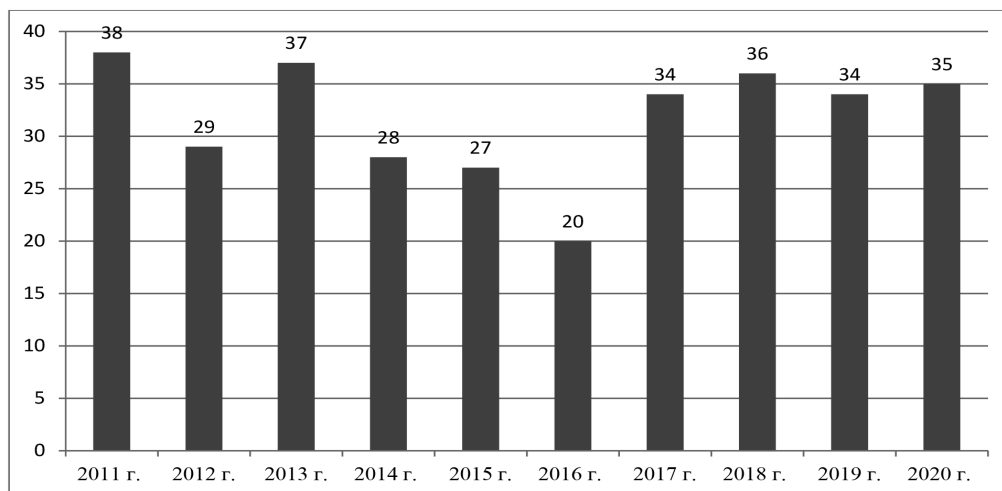


Рис. 2. Динамика аварий на угольных шахтах России, ед. [2, с. 18–23]

Наиболее распространенными видами аварии на угольных шахтах являются взрывы, пожары, обрушения (рис. 3).

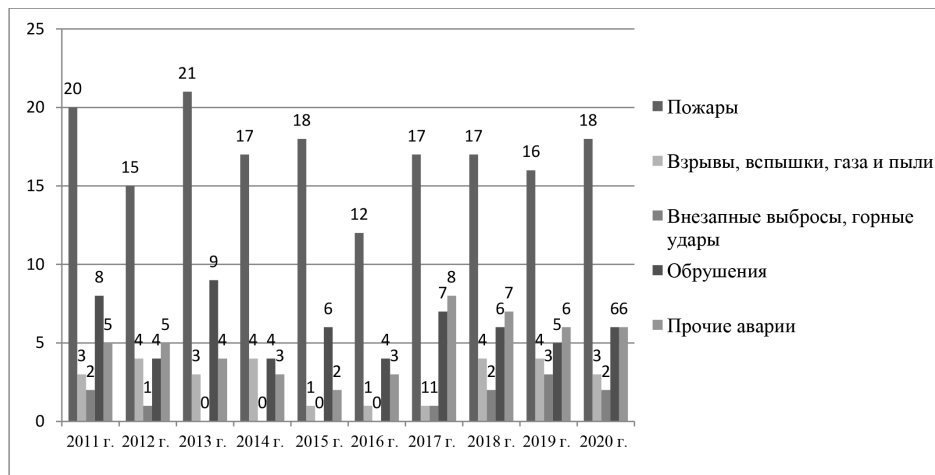


Рис. 3. Виды аварий на угольных шахтах, ед. [3, с. 37–41]

Как видно из рис. 3, доминирующим видом аварий на угольных шахтах являются пожары, их доля в общей структуре аварий является преобладающей. Основными типовыми причинами и коренными факторами возникновения пожаров на угольных шахтах служат технические и организационные ошибки в работе с высокотемпературными источниками зажигания (рис. 4).

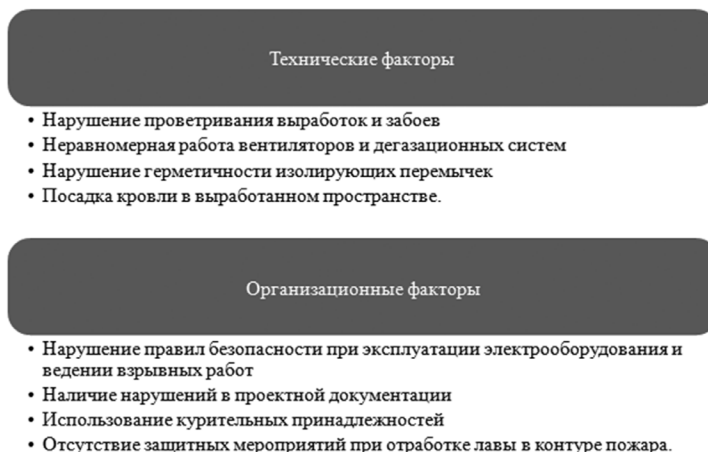


Рис. 4. Основные факторы возникновения пожаров на угольных шахтах

Необходимо констатировать, что за последние годы количество технических и организационных ошибок в ведении подземных работ заметно снизилось, однако влия-

ние человеческого фактора остается существенным. Анализ основных причин возникновения аварий на угольных шахтах свидетельствует о преобладании в источниках аварийности низкого уровня производственной дисциплины и неудовлетворительного контроля за реализацией работ со стороны инженерно-технического персонала.

Самые крупные аварии с наибольшим числом жертв произошли в 1997 г. на шахте «Зырянская» (67 чел.), в 2004 г. – на шахте «Тайжина» (47 чел.), в 2007 г. – на шахте «Ульяновская» (110 чел.), в 2010 г. – на шахте «Распадская» (91 чел.) и в 2021 г. – на шахте «Листвяжная» (51 чел.). На рис. 5 приведена динамика изменения количества жертв аварий на угольных шахтах.

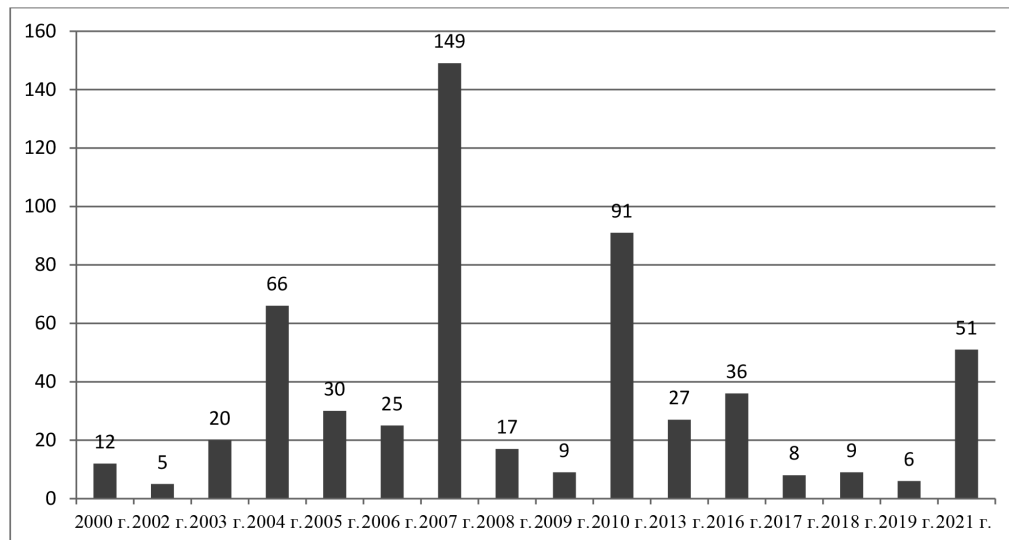


Рис. 5. Количество случаев смертельного травматизма на угольных шахтах, чел. [4]

Последствия аварий на угольных шахтах носят комплексный характер: одновременно социальный, экологический, политический и экономический. Однако роль экономического ущерба имеет главенствующее значение для всех сторон: организации, муниципального и территориального образования, международного сообщества, субъектов РФ и страны в целом. Под экономическими последствиями аварий на угольных шахтах необходимо понимать совокупный материальный ущерб, понесенный физическими и юридическими лицами в результате аварии. Экономический ущерб на угольной шахте необходимо дифференцировать на несколько основополагающих категорий (рис. 6):

1. Прямые потери, в том числе:

– расходы на ликвидацию (локализацию) и техническое расследование причин аварий и инцидентов.

2. Социально-экономические потери, в том числе:

– косвенный ущерб;

- экологический ущерб;
- потери от выбытия трудовых ресурсов.

3. Затраты на восстановление аварийных объектов.

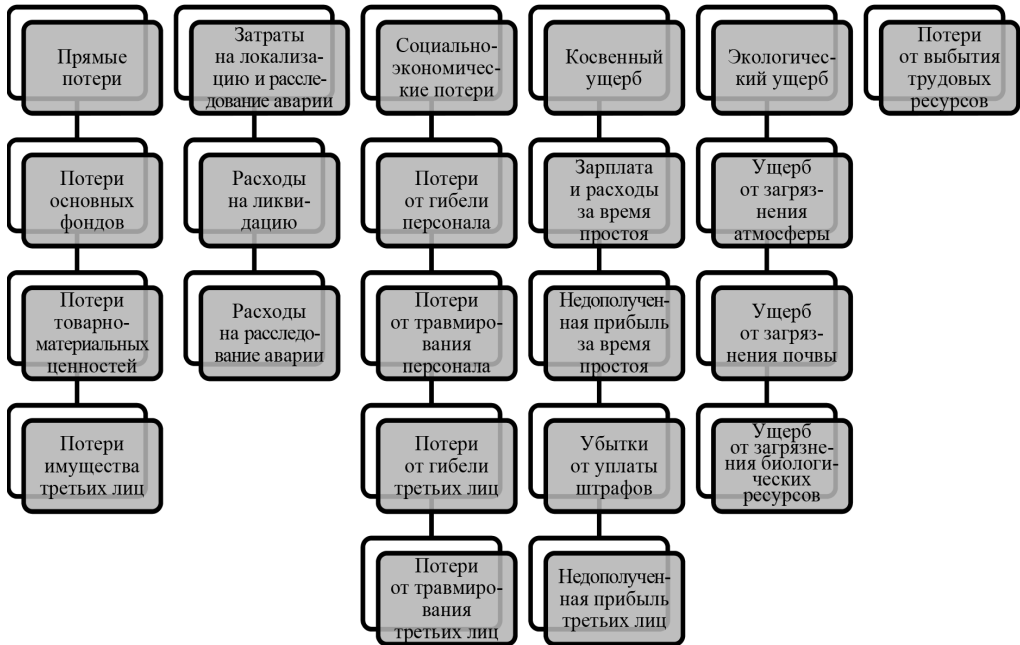


Рис. 6. Структура экономического ущерба от аварий на угольных шахтах [5]

Следует отметить, что некоторые составляющие экономического ущерба от аварий на угольных шахтах в полной мере проявляются в среднесрочной или долгосрочной перспективе. Опираясь на методические указания Министерства науки и образования РФ [5], осуществим оценку экономического ущерба от аварий на угольных шахтах. В силу отсутствия реальных сведений произвести расчет экономического ущерба от аварии на примере конкретной угольной шахты не представляется возможным. В связи с этим оценку экономического ущерба осуществим на примере номинальной угольной шахты со следующими вводными данными: в результате аварии на угольной шахте N погибло 6 чел. и 1 чел. травмирован, из них один имеет на иждивении двух несовершеннолетних детей – 7 и 12 лет. Остаточная стоимость основных фондов разрушенной шахты составляет 3,4 млн руб., утилизационная стоимость материальных ценностей – 0,06 млн руб. Средняя дневная прибыль по объекту – 100 тыс. руб.; часть условно-постоянных затрат – 2 тыс. руб. / день. Причина аварии на угольной шахте N – пожар. В табл. 1 показан расчет экономического ущерба от аварии на угольной шахте N.

Таблица 1

Экономический ущерб от аварии на угольной шахте N

Показатель	Формула	Расчет	Результат
Прямые потери	Пл.п. = По.ф. + Пгм.д. + Пим, где По.ф. - потери основных фондов; Пгм.д. - потери товарно-материальных ценностей; Пим - потери имущества третьих лиц	По.ф. = 3 400 000 - 60 000 = 3 394 000. Пгм.д. = 300 000 + 10 000 + 5000 = 315 000 руб. Ремонт техники - 300 000 руб. Услуги сторонних организаций, привлеченных к ремонту техники - 10 000 руб. Транспортные расходы - 5 000 руб. Пим - отсутствуют.	Пл.п = По.ф. + Пгм.д = = 3 394 000 + 315 000 = = 3 709 000 руб.
Затраты на локализацию и расследование аварии	ОПО = Пл + Пл.а, где Пл - затраты на ликвидацию; Пл.а. - затраты на расследование	Пл = 100 000 + 100 000 = 200 000 руб. Оплата персоналу за ликвидацию аварии - 100 000 руб. Стоимость материалов, израсходованных при ликвидации - 100 000 руб. Пл.а. - 150 000 руб.	ОПО = 200 000 + 150 000 = = 350 000 руб.
Социально-экономические потери	СЭп = Слог + Стравм, где Слог - выплаты семье погибших; Стравм - выплаты травмированным	Средняя стоимость оказания ритуальных услуг - 20 000 руб. Выплаты детям погибшего (величина выплаты по случаю потери кормильца) - 350 000 руб. Расходы на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию травмированному - 240 000 руб.	СЭп = 20 000 (6 чел.) + + 350 000 + 240 000 = = 710 000 руб.
Косвенный ущерб	Пкос = Рпрост + Пнедоп + Уштр + Пгл, где Рпрост - затраты на время простоя;	Затраты на время простоя - 2 тыс. руб. x 5 дней = 10 000 руб. Недополученная прибыль на время простоя - 100 000 руб. x 5 дней = 500 000 руб.	Пкос = 10 000 + 500 000 = = 510 000 руб.

Окончание табл. 1

Показатель	Формула	Расчет	Результат
	<p>Пнедоп – недополученная прибыль на время простоя; Уштр – убытки от уплаты штрафов. Птл – недополученная прибыль третьих лиц</p>	<p>Убытки от уплаты штрафов – отсутствуют. Недополученная прибыль третьих лиц – отсутствует</p>	
Экологический ущерб	<p>$Эущ = Узз + Узп + Узбр$, где Узз – ущерб от загрязнения атмосферы; Узп – ущерб от загрязнения почвы; Узбр – ущерб от загрязнения биологических ресурсов</p>	<p>Суммарный размер взысканий за загрязнение атмосферного воздуха – 790 000 руб.</p>	<p>Эущ = 790 000 руб.</p>
Потери от выбытия трудовых ресурсов	<p>Пв.т.р.</p>	<p>Поиск семи новых сотрудников составит примерно 140 000 руб.</p>	<p>Пв.т.р. = 140 000 руб.</p>
Итого			
			<p>$3\ 709\ 000 + 350\ 000 + 710\ 000 + 790\ 000 + 140\ 000 = 6\ 209\ 000$ руб.</p>

Таким образом, экономический ущерб от аварии на угольной шахте даже при условии минимальных прямых и косвенных потерь составляет 6 209 000 руб. Расчет экономического ущерба от аварии на угольной шахте может быть осуществлен также с помощью программного модуля «Оценка ущерба». Расчет производится в автоматическом режиме путем ввода исходных данных в ячейки формы. По результатам расчета экономического ущерба на экран выводится краткий отчет, содержащий дифференцированные и совокупные показатели урона от аварии.

Заключение

Аварии на угольных шахтах негативно отражаются на развитии угольной промышленности, нанося огромный социально-экономический и экологический урон, нарушая нормальный режим работы шахт, снижая производительность труда, уничтожая оборудование и тормозя производственные процессы [6]. Однако, как показывает ретроспектива качественно-количественного анализа аварий, аварийность на угольных шахтах – это процесс, который невозможно полностью прогнозировать, избежать или препятствовать ему. Необходимо понимать, что стоимость мероприятий, направленных на полное предотвращение аварий на угольных шахтах, может многократно превышать размер экономического ущерба от последствий аварий.

Наряду с человеческим фактором причины аварий могут носить случайный характер, следовательно, основной фокус внимания необходимо удерживать на оптимизации показателей ущерба от аварий. Нельзя пренебрегать требованиями безопасности при ведении угольных работ (необходимо совершенствовать организацию деятельности работников угольных шахт), но не менее важно соблюдать баланс между показателями вероятности аварии и затратами на дополнительные ресурсы по их уменьшению.

Список источников

1. Добыча угля в России по годам: 1991–2023. URL: <http://global-finances.ru/dobycha-uglya-v-rossii-po-godam> (дата обращения: 14.08.2023).
2. Кабанов Е.И., Коршунов Г.И., Корнев А.В., Мяков В.В. Анализ причин взрывов, вспышек и воспламенений метана в угольных шахтах России в 2005–2019 гг. // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2021. № 2. С. 18–29.
3. Портола В.А., Игишев В.Г., Син С.А., Овчинников А.Е. Анализ аварийности и пожароопасности угольных шахт // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 4. С. 36–42.
4. Список: аварии на шахтах России. URL: http://miningwiki.ru/wiki/Список:Аварии_на_шахтах_России (дата обращения: 14.08.2023).
5. Безбородова О.Е. Оценка экономического ущерба от аварий на опасном производственном объекте : методические указания к практическим занятиям по курсу «Управление техносферной безопасностью». Пенза, 2014. URL: https://eco.pnzgu.ru/files/eco.pnzgu.ru/mu_k_przan_uscherb_avarii.pdf (дата обращения: 14.08.2023).
6. Палеев Д.Л., Зайнуллин С.Б. Комплексный подход к обеспечению снижения риска взрывов голубого топлива на угольных шахтах с одновременной добычей угольного метана // Экономические системы. 2023. Т. 16, № 1 (60). С. 109–120.

References

1. Coal mining in Russia: 1991–2023 URL: <http://global-finances.ru/dobycha-uglya-v-rossii-po-godam>. (In Russ.).
2. Kabanov E.I., Korshunov G.I., Kornev A.V., Myakov V.V. Analysis of the causes of explosions, flashes and ignitions of methane in coal mines in Russia in 2005–2019. *Gornii informacionno-analiticheskii byulleten = Mining information and analytical bulletin*. 2021;(2):18-29. (In Russ.).
3. Portola V.A., Igishev V.G., Sin S.A., Ovchinnikov A.E. Analysis of accidents and fire hazards of coal mines. *Vestnik nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugolnoi promishlennosti = Bulletin of the scientific center for the safety of work in the coal industry*. 2018;(4):36-42. (In Russ.).
4. List: accidents at the mines of Russia. URL: http://miningwiki.ru/wiki/List:Accidents_at_the_mines_of_Russia. (In Russ.).
5. Bezborodova O.E. Estimation of economic damage from accidents at a hazardous production facility : methodological instructions for practical exercises on the course «Management of technosphere safety». Penza, 2014. URL: https://eco.pnzgu.ru/files/eco.pnzgu.ru/mu_k_przan_uscherb_avarii.pdf. (In Russ.).
6. Paleev D.L., Zainullin S.B. An integrated approach to reducing the risk of explosions of blue fuel in coal mines with simultaneous extraction of coal methane. *Ekonomicheskie sistemy = Economic Systems*. 2023;16(1(60)):109-120. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Е.С. Гринько – студент 4-го курса кафедры национальной экономики, экономический факультет, RUDN University.

E.S. Grinko – 4th year student of the Department of national economy, faculty of economics, RUDN University.

Статья поступила в редакцию 23.07.2023; одобрена после рецензирования 16.08.2023; принята к публикации 30.08.2023.

The article was submitted 23.07.2023; approved after reviewing 16.08.2023; accepted for publication 30.08.2023.