

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2025. Том 6. № 3. С. 9–20.
Environment protection and nature reserve management. 2025. Vol. 6. Ls. 3. P. 9–20.

Научная статья

УДК 330.1

БАЛАНС ИНТЕРЕСОВ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР

**Николай Юрьевич Чернегов¹, Сергей Михайлович Попов²,
Андрей Владимирович Жуков³, Андрей Александрович Степаненко⁴**

^{1,3}Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе (МГРИ), г. Москва, Российская Федерация

²Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

⁴ОЧУВО «Московский инновационный университет» Россия, г. Москва, Российская Федерация

¹chernick@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9950-8338>

²s.popov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0689-3260>

³andbachat@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1136-1783>

⁴stepanenko7991@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-5625-7166>

Аннотация: Рассмотрена сложившаяся в мире модель производства и потребления продукции во взаимосвязи с работой предприятий минерально-сырьевого комплекса. Проанализирована категория эффективности, выделены критерии экономически целесообразного использования полезных ископаемых. Особое внимание уделено экологическим аспектам рационального недропользования.

Ключевые слова: продукция, технологии, производство, полезные ископаемые, комплексное освоение недр

Для цитирования: Чернегов Н.Ю., Попов С.М., Жуков А.В., Степаненко А.А. Баланс интересов как основа эффективного освоения недр // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2025. Том 6. № 3. С. 9–20.

Scientific article

BALANCE OF INTERESTS AS A BASIS FOR EFFECTIVE MINERAL RESOURCES DEVELOPMENT

**Nikolay Y. Chernegov¹, Sergey M. Popov², Andrey V. Zhukov³,
Andrey A. Stepanenko⁴**

^{1,3}Russian State Geological Exploration University named after S. Ordzhonikidze (MGRI), Moscow, Russian Federation

²Academician Melnikov Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources–IPKON, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

⁴Private educational institution of higher education Moscow Innovative University, Moscow, Russian Federation

¹chernick@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9950-8338>

²s.popov@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0689-3260>

³andbachat@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1136-1783>

⁴stepanenko7991@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-5625-7166>

Abstract.: The model of production and consumption of products that has developed in the world in relation to the work of enterprises of the mineral resource complex is considered. The efficiency category is analyzed, and criteria for economically feasible use of minerals are highlighted. Special attention is paid to the environmental aspects of rational subsurface use.

Keywords: products, technologies, production, minerals, integrated development of mineral resources

For citation: Chernegov N.Y., Popov S.M., Zhukov A.V., Stepanenko A.A. Balance of interests as a basis for effective mineral resources development // Environment protection and nature reserve management. 2025. Vol. 6. No 3. P. 9–20.

Введение

Гармоничное, эффективное и устойчивое развитие экономики страны требует баланса между объёмами производства и потребления продукции. Это важно на всех этапах производства, однако объем добычи и переработки полезных ископаемых во многом определяет показатели их использования в обрабатывающем секторе и конечной продукции у потребителей. Не менее значимы пропорции потребления продукции, поскольку нарушения разумных объёмов производства могут привести к негативным последствиям. Кроме того, изменение объёмных параметров добычи полезных ископаемых и конечной продукции влечет за собой динамику целого комплекса экономических, технологических, экологических, трудовых и др. показателей. Таким образом, в настоящее время актуально формирование иной, гармоничной модели производства и потребления продукции. Авторами предложен подход к более эффективной модели, в которой особое внимание уделено роли минерально-сырьевого комплекса (МСК) России.

Основная часть

Экономическая система нашей страны выпускает в последние годы всё больше продукции, потребляя дополнительные ресурсы. Причиной тому является активное развитие большинства отраслей материального сектора экономики России, в том числе, базовых отраслей промышленности. Это развитие измеряется, в основном, уровнем ВВП и другими макроэкономическими показателями. Действительно, ВВП России по ППС заметно вырос – наша страна заняла в 2024 г. 4-е место в мире и первое место в Европе [1]. Объем производства продукции предприятиями МСК растёт для удовлетворения спроса всех хозяйствующих субъектов. Рост ВВП в добывающих отраслях в 2024 г. составил 1,1% (см. рис. 1) [2].



Рисунок 1. Динамика показателей производственной деятельности МСК России в 2023/2024 гг.

Figure 1. Dynamics of the production performance indicators of the Moscow Region in 2023/2024
Источник: [3].

ВВП в обрабатывающих отраслях также увеличивался, причем опережающими темпами: в 2024 г. рост показателя в данном секторе составил 5,9% [2] (см. рис. 2).



Рисунок 2. Динамика показателей производственной деятельности предприятий обрабатывающей промышленности России в 2023/2024 гг.

Figure 2. Dynamics of production indicators for Russian manufacturing enterprises in 2023/2024

Источник: [3].

Однако при всем удобстве использования и кажущейся универсальности уровень ВВП, а также темп его изменений – слишком упрощенный показатель для выражения баланса между объемами производства и потребления продукции предприятиями страны, населением и зарубежными контрагентами. Среди важнейших критериев эффективного развития экономики – соотношение объемов потребления конечной продукции и ее производства, потребительских свойств, пропорции между производством сырья и конечной продукцией во всех отраслях экономики. Важными показателями являются также структурные, региональные, отраслевые показатели объемов производства и потребления продукции, экологические последствия, наиболее значимым из которых является негативное воздействие на окружающую среду при освоении всё большего объема полезных ископаемых. Для государства и предприятий, несомненно, важны и финансовые показатели – объем денежной массы в экономике, затраты и финансовые результаты.

Безусловно, рост экономики в натуральном и денежном эквиваленте – объема производства и потребления продукции – требует постоянного увеличения добычи и переработки полезных ископаемых. Продукция предприятий МСК – материальная база для суверенного производства продукции и экспорта части сырья. Она используется всеми экономическими субъектами – от крупных предприятий до населения, отличается лишь глубина ее переработки. Однако растущие потребности экономических субъектов в текущей модели производства и потребления локализовались в аксиомы и производственные решения, имеющие мало общего с гармоничным развитием. Основной задачей горнодобывающие предприятия, как большинство коммерческих предприятий, продолжают считать увеличение объема выпуска продукции для получения большей прибыли. Потребители (любые экономические субъекты) по ряду причин также нацелены на рост закупок. Однако при данном подходе природные ресурсы, даже с учетом обеспе-

ченности ими России, по многим причинам используются избыточно и нерационально. Рассмотрим основные причины, последствия и возможные решения.

Сложившаяся модель производства и потребления порождает объем отходов предприятий, несоизмеримый с пользой конечной продукции, и возможностями их эффективной утилизации. Так, в 2023 г. в нашей стране было образовано 9,28 млрд тонн отходов предприятий, 8,7 млрд тонн из них – промышленные отходы добывающих отраслей (см. рис. 3) [4].

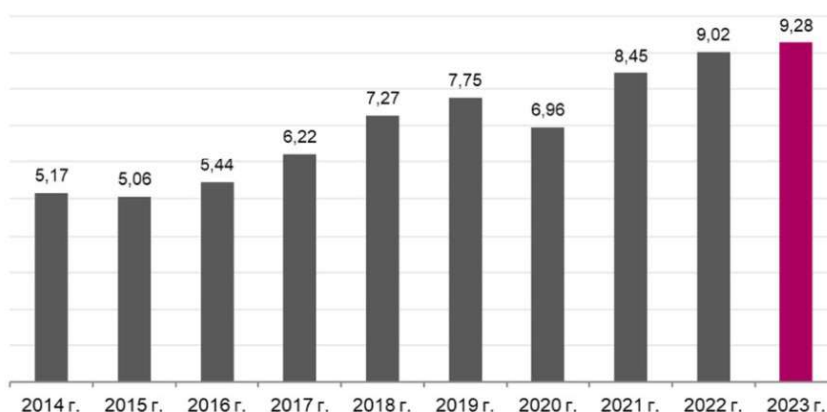


Рисунок 3. Динамика объема формирования отходов предприятий России в 2014–2023 г., млн тонн

Figure 3. Dynamics of waste generation by Russian enterprises in 2014–2023, million tons

Источник: [4].

Около 43% данных отходов в 2023 г. были обезврежены либо утилизированы, а 5,3 млрд тонн отходов предприятий МСК было направлено в отвалы. Все это потребовало существенных затрат финансовых, природных, трудовых и иных видов производственных ресурсов. Точных статистических данных о затратах на эту деятельность нет. Однако доля ВВП добывающего сектора в валовом внутреннем продукте России составляет 12%, соответственно, инвестиционные и эксплуатационные затраты горнодобывающих и перерабатывающих компаний также велики [5]. С учетом объема и темпов роста производства продукции и отходов предприятиями МСК такой подход к освоению недр приводит к исчезновению разумного баланса объемов производства, потребления, а также сохранения природы в естественном виде. Прежде всего это касается экологического ущерба, прямых и косвенных потерь части ценной продукции, применения технологий добычи полезных ископаемых, производственно-экономических результатов и финансовых последствий.

В сложившейся практике перед началом освоения месторождений полезные ископаемые классифицируются. Основные критерии – технологическая возможность, экономическая (финансовая) целесообразность добычи и переработки и рыночная конъюнктура (потребности).

Далее добываемое сырье проходит долгую технологическую цепочку – от добычи до переработки разной глубины, и используется в различных секторах экономики. Основные сектора МСК: топливно-энергетический комплекс (в его составе находятся также нефтегазовая отрасль, ТЭС, ГЭС и АЭС), черная металлургия, цветная металлургия, редкоземельная, горнохимическая промышлен-

ность, добыча и переработка строительных материалов, добыча и обработка драгоценных металлов и камней, а также другие отрасли. Таким образом, уже в момент классификации запасов осваиваемые месторождения начинают относиться к определенному сектору МСК. Для каждого из них свойственно деление запасов на более и менее ценные продукции – на основную и попутную, профильную и непрофильную (для которой не создана эффективная технология добычи и переработки). После такого разделения принимается решение об использовании соответствующих технологий.

Известно, что мономинеральные месторождения для природы, скорее, являются исключением. Как правило, химические элементы залегают совместно и являются полезными ископаемыми, относящимися к одному либо разным отраслям горной промышленности. И деление продукции на основную и попутную, более либо менее значимую, с одной стороны – условность, с другой – стремление к специализации отраслей и удобству в планировании и управлении. Оно состоит в применении типовых технологий, не требующих разделения двух и более видов продукции предприятиями МСК, их переработки и реализации разнородным потребителям.

О генезисе отношения людей к природе и способе потребления ее богатств более века назад Д.И. Менделеев написал интереснейшую статью в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона, разъясняя термин «Технология». В частности, он отметил: «Пища, одежда, жилище, приемы перевозки товаров и людей, получение сил, тепла и света и вообще весь ежедневный внешний обиход удаляются от первично-естественных форм и приобретают совершенную своеобразность искусственности, начиная с колеса...» [6]. Таким образом, уже много столетий назад люди стремились упростить свою жизнь и использовать любые ресурсы, не заботясь о природе. Однако в ту пору численность населения была совсем иной, и теория Мальтуса о перенаселении Земли связана именно с тем объемом ресурсов, которые нужны людям для обеспечения нормальной жизни (позднее, в XX веке эта теория легла в основу докладов Д. Медоуза Римскому клубу «Пределы роста» и принципов устойчивого развития ООН) [7]. Менделеев же данную концепцию Мальтуса подвергал критике, поясняя задачу технологий при освоении всех видов природных ресурсов: «Технология – учение о выгодных (т.е. поглощающих наименее труда людского и энергий природы) приемах переработки природных продуктов в продукты потребные (необходимые или полезные или удобные) для применения в жизни людей». При этом он отмечал, что выгодой нельзя считать только прибыль производителей – они обязаны заботиться «о пользах общих и личных – прочные заработки избытку населения, удешевление товаров и т.п.» [6].

Идею ученого о неразрывной связи методов производства продукции, объемов ее выпуска, финансовых результатах и экологических последствиях добычи полезных ископаемых развивал также его современник, итальянский социолог и экономист Вильфредо Парето. В 1906 г. он впервые ввел понятие «эффективность». Согласно теории Парето, эффективность – то состояние системы (в случае горных предприятий - природы и производства продукции МСК), при котором ни один показатель не может быть улучшен за счет ухудшения других показателей. Эффективность, по мнению автора теории, отрицает эксплуатацию и конкуренцию, а это значит, что интересы всех сторон должны быть учтены и удовлетворены. При этом максимальное удовлетворение потребностей не должно достигаться только за счет потребления природных ресурсов, ухудшения парамет-

ров окружающей среды и неравного обмена. Выигрыш от обмена также должен быть равным для всех его участников. По Парето, достижение эффективности работы требует получения максимальной результативности, то есть максимально достигаемой отдачи от средств труда [8]. В современной терминологии это означает применение ресурсосберегающих, малоотходных, безотходных, поточных технологий с высокой фондоотдачей. Добиться такого сочетания интересов на практике сложно, поскольку на любом рынке сталкиваются интересы поставщиков и потребителей, а на каждом предприятии – учредителей, работодателей и сотрудников. Значимы также интересы государства и общества. Поэтому теория В. Парето получила дальнейшее развитие, причем авторами и практиками часто отождествляются понятия экономической эффективности и экономической целесообразности, что существенно выхолащивает неразрывную взаимосвязь природы, производства и финансовых результатов.

Результатом специализации, сложившейся уже давно, для природы, предприятий и экономики страны, наряду с получением продукции, является гигантский объем отходов, затрат труда и финансов. При этом доля природных ресурсов, которые переходят в состав конечной продукции, составляет в среднем по горной промышленности около 3% от всего объема извлекаемой горной массы (это значение по отраслям отличается). Так, на сегодняшний день содержание меди в разных типах руд может составлять 0,3–6%, содержание редких и редкоземельных, а также драгоценных металлов – еще меньше. Железа в рудах содержится, в основном, до 20% и 30% (магнетитовые либо гематитовые руды) соответственно, строительных материалов в горной массе – до 50–70% и т.д. [9].

Затраты на добычу, частичную переработку и транспортировку в отвалы вскрыши, попутных полезных ископаемых, хвостов, породы с низким содержанием полезных ископаемых, непрофильного сырья, утилизацией отходов отражаются на себестоимости конечной продукции. Однако ее доля в составе горной массы крайне мала. Поэтому в результате дисбаланса между целью и средствами в отрасли МСК расходы избыточно высоки, а работа предприятий комплекса имеет невысокую эффективность. Привычные методы поиска путей роста эффективности имеют низкую результативность: снижение производственных расходов, анализ конъюнктурных изменений, увеличение объема реализованной продукции не приносят ощутимого эффекта. Под влиянием внешних факторов и изменении логистических возможностей угольная промышленность России по итогам 2024 г. даже столкнулась с убытками [10]. Причиной низкой эффективности работы всего комплекса является чрезмерная специализация предприятий, направленность на добычу, переработку и реализацию одного вида продукции, и нежелание осваивать недра комплексно, добывая и перерабатывая всё полезное сырьё. Часто этому сопутствует отсутствие технологий и новых компетенций у специалистов предприятий. Однако изменения в структуре добычи полезных ископаемых влекут за собой цепочку принципиальных и позитивных технологических, финансовых и экологических изменений. Так, при использовании всех экономически целесообразных для запасов уровень расходов и объем отходов может существенно сократиться.

При данном подходе вся горная масса, независимо от отраслевой принадлежности и сложившейся технологии переработки, подлежит переработке. Методы и оборудование для этого необходимо внедрять либо создавать. Таким образом, попутная, но непрофильная продукция, а также горная порода с ценными компонентами, направляемая в отвалы, в случае комплексного освоения недр

перерабатывается, позволяя получить и с прибылью использовать дополнительную продукцию.

Кроме того, уже в 2023 г. в связи с истощением разведанных запасов рудных месторождений и отсутствием заблаговременных результатов геологоразведочных работ по поиску, разведке и оценке участков недр, располагающих подтвержденными запасами полезных ископаемых, правительством РФ была инициировано и документально разрешено освоение техногенных месторождений твердых полезных ископаемых. Поэтому ряд предприятий Дальнего Востока приступили к отработке ранее добытых пород, причем концентрация ценных компонентов в них достаточно высока [11].

Кроме того, происходит снижение расходов на каждый вид продукции – затраты на производство учитываются в стоимости каждого из них. Общепроизводственные расходы также распределяются между всеми видами продукции, а не относятся на себестоимость «основной продукции», увеличивая ее. Снижаются и затраты на формирование отвалов и утилизацию отходов. По оценке специалистов ИПКОН РАН, комплексное освоение недр предприятиями МСК России позволит сократить объем перемещаемой в отвалы горной массы на 30% [12]. Поэтому одним из важнейших направлений совершенствования работы горнодобывающей промышленности является комплексное освоение недр. Это – сложная и многогранная проблема для фундаментальной и прикладной науки, а также предприятий, однако решение накопленных в МСК противоречий и развитие комплекса возможно только с ее учетом.

Комплексное освоение недр актуально не только с точки зрения необходимости применения новых технологий, расходов финансов и трудовых изменений, но и во многом по экологическим причинам. В 2024 г. день экологического долга наступил 1 августа, когда человечество использовало тот объем природных ресурсов, которые планета может воспроизвести за год. В России день экологического долга в 2024 году наступил уже 1 апреля [13]. При этом базой для расчета способности планеты поглощать отходы является диоксид углерода – это важный, но не единственный показатель. Однако в 1970 г. экологический долг человечества перед планетой составлял всего два дня, а это значит, что с тех пор экономики стран и человечество в целом «живут не по карману», но действенных мер не принимают.

Еще одним важным экологическим показателем эффективности работы МСК является состояние воздушного бассейна в населенных пунктах, расположенных вблизи предприятий комплекса. Степень загрязнения воздушной среды определяет экологическую обстановку в населенных пунктах и непосредственно влияет на качество жизни и здоровья не только жителей, но и работников предприятий МСК.

Для экосистем добыча полезных ископаемых в большинстве случаев губительна. Поэтому сегодня уже многие горнодобывающие компании в составе своей корпоративной политики предусматривают обязательную рекультивацию нарушенных земель и закладывают для этого дополнительные средства в бюджет компании.

Таким образом, неразрывная связь предприятий МСК с природой и запасами полезных ископаемых, потребностями экономики в сырье, стремлению к получению прибыли является клубком постоянных противоречий. Учет одной части интересов недопустим, поскольку приводит к неэффективной работе и нерациональному использованию полезных ископаемых и всех видов природных богатств

планеты. Поэтому при освоении недр необходим баланс – системный подход, учитывающий, в том числе, значение эффективности работы горных предприятий для всего народнохозяйственного комплекса.

Объёмы и технологии производства продукции предприятиями МСК принципиально определяют экономическую эффективность и целесообразность работы всех дальнейших секторов экономики страны. Они оказывают прямое влияние на образ и качество жизни людей. Потребности также формируются во многом за счёт номенклатуры, свойств и стоимости конечной продукции, её конкурентоспособности. Даже эффективность работы предприятий сферы услуг, в которой не происходит прямого потребления материальных ресурсов для создания продукции, зависит от уровня затрат в МСК, потребительских свойств продукции комплекса. Поэтому для подлинно эффективной работы МСК и экономики всей страны необходим экономически целесообразный подход к добыче и переработке запасов полезных ископаемых России. Он должен включать в себя комплексность освоения недр и установление критериев целесообразности. Экономическая целесообразность работы предприятий – комплексное понятие, представляющее различные аспекты их деятельности. Количественное выражение понятия целесообразности отражается в экономической эффективности, однако показатели экономической целесообразности имеют разную природу.

Первая группа показателей экономической целесообразности – экономические, которые могут быть достаточно точно рассчитаны на основании норм, технико-экономических параметров работы, объемов производства и реализации продукции и других данных. В результирующем виде они отражаются в финансовой отчетности предприятий, но только в денежном эквиваленте. Для определения экономической целесообразности необходимо выполнять расчеты оптимальной номенклатуры продукции, затрат, дохода и других характеристик, отражающих финансовую сторону работы. На этой стадии стандартными методами формируется количественная оценка экономической целесообразности в количественном выражении – в абсолютных либо относительных показателях. Они удобны в применении, но учитывают не весь комплекс факторов, определяющих эффективность освоения недр с позиции экономической целесообразности.

Для этой цели используются качественные характеристики, количественная оценка которых комплексным или многокритериальным показателем затруднена в связи с их разнородностью. Важнейшими для горнодобывающих предприятий являются:

- регулярность получения прибыли от финансово-хозяйственной деятельности;
- ритмичность, стабильность, непрерывность работы;
- интенсивное использование современных технологий и собственных разработок;
- конъюнктура рынка и конкурентоспособность продукции;
- комплексность освоения недр с учетом экономической эффективности, природоохранных мер и возможностей разработки новых технологий;
- соблюдение экологических требований и оценка уровня влияния работы предприятия на окружающую среду;
- своевременность расчетов с бюджетом, финансово-кредитными организациями, инвесторами, поставщиками, потребителями реализуемой продукции;
- достойная и современная оплата труда сотрудников;
- соблюдение требований по охране труда

– другие качественные характеристики [14].

Эти показатели разнородны и не имеют единой методики оценки, однако существенно влияют на экономическую целесообразность работы предприятий МСК. Поэтому при расчете экономической эффективности, не предполагающей ухудшение параметров окружающей среды, их следует учитывать, не ограничиваясь отношением прибыли к затратам. На первый взгляд сведение столь разнородных качественных характеристик к единому комплексному или многокритериальному показателю невозможно. Широко известно также выражение Макса Планка: «Не существует того, что нельзя измерить» [15]. Однако основатель квантовой физики формулировал свою мысль не как абсолютную парадигму (аксиому), а как свой подход к научным исследованиям, в пределах которой существует много того, что ученые пока не могут измерить. Однако точки зрения экономики можно оценить влияние всех качественных факторов, определяющих эффективность освоения недр, в финансовом выражении, а также сделать необходимые выводы. Это необходимо сделать в следующем исследовании для формирования методики определения комплексного показателя работы предприятий МСК с позиции экономической целесообразности.

Для перехода к действительно эффективному освоению запасов полезных ископаемых, их переработке и потреблению на всех стадиях использования необходимо внедрение системы планирования отдельных показателей работы предприятий комплекса и смежных отраслей. Данный подход, долгие годы использовавшийся ранее через систему плановых показателей, в современных условиях принимает иные формы. Это связано с тем, что в условиях современной экономики необходимо гораздо быстрее реагировать на инновации [16] (в том числе, разрабатывать и внедрять их), конъюнктуру рынков с опорой на финансовые возможности. Однако сбалансированное производство и потребление продукции МСК с учетом требований природоохранной деятельности возможно только при установлении ряда директивных показателей. В данном случае собственники предприятий, несмотря на здоровый интерес к получению высокой прибыли, будут вынуждены разрабатывать и внедрять новые технологические, продуктовые и управленческие решения. Это позволит им достичь своих целей в сочетании с интересами государства и состояния окружающей среды, достичь подлинной экономической целесообразности работы минерально-сырьевого комплекса для природы и всех экономических субъектов.

Заключение

Приведенные структурные диспропорции объемных, финансовых показателей, экологического ущерба и технологических принципов добычи, переработки и использования полезных ископаемых предприятиями МСК обязывают сделать следующий вывод. Важнейшим направлением развития комплекса и экономики России является комплексное освоения недр. Эта проблема не может быть решена в короткий срок. Необходимы научные, проектные, технологические разработки, экономические расчеты и экологические исследования. Однако сохранение природной среды и удовлетворение потребностей всех хозяйствующих субъектов возможно только при данном подходе.

Источники

1. World Bank Group. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/> (дата обращения 31.01.2025 г.)
2. Интерфакс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/business/997616> (дата обращения 01.02.2025 г.)

3. Деловая активность организаций в России в июле 2024 г. [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/117_31-07-2024.html (дата обращения 01.11.2024 г.)
4. Ведомости. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/esg/ecology/articles/2024/08/23/1057624-othodi-rossiiskoi-promishlennosti-previsili-istoricheskii-maksimum> (дата обращения 01.02.2025 г.)
5. www.finam.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/vvp-i-promyshlennoe-proizvodstvo-rf---itogi-i-perspektivy-2021-11-04-10-13/> (дата обращения 01.02.2025 г.)
6. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: Том XXXIII (65). С. 137, 140.
7. Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». [Электронный ресурс]. Мальтус Томас Роберт. URL: <https://bigenc.ru/c/mal-tus-tomas-robert-89df8e> (дата обращения 02.02.2025 г.)
8. Автономов В. С. Парето Вильфредо. Учебник политической экономии. Научное издание. 2018. С. 246.
9. Старостин В. И. Медные руды. Большая российская энциклопедия. 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://old.bigenc.ru/geology/text/2198278> (дата обращения 03.06.2024 г.)
10. forbes.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/529428-bankrotstvo-na-gorizonte-kak-rossijskaa-ugol-naa-otrasl-okazalas-v-krizise> (дата обращения 01.02.2025 г.)
11. Вестник золотопромышленника. [Электронный ресурс]. URL: <https://gold.1prime.ru/news/20240905/553325.html?ysclid=m2rujbri88960078797>
12. Орешкин Д.В. Экологические проблемы комплексного освоения недр при масштабной утилизации техногенных минеральных ресурсов и отходов в производстве строительных материалов. Строительные материалы. 2017. №8. С. 55-63.
13. «Земля касается каждого». Природоохранный проект. [Электронный ресурс]. URL: <https://earthtouches.me/news/2024/04/05/5-aprelja-den-jekologicheskogo-dolga-rossii-v-2024-godu/> (дата обращения 01.02.2025 г.)
14. Чернегов Н.Ю., Попова Э.А. Разработка метода оценки эффективности инноваций в МСК на ранней стадии их создания. Раздел в коллективной монографии «Природные ресурсы в новой экономической модели». - М.: Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ИД «Наука». 2024. С. 45-49.
15. Кляус Е.М. Макс Планк // Макс Планк. Единство физической картины мира. Сборник статей. — М.: Наука, 1966. — С. 256.
16. Липина С.А., Кудряшова Е.В., Агапова Е.В., Зайков К.С., Закондырин А.Е., Зленко Е.Г., Ламов П.Ю., Липина А.В., Смягликова Е.А., Фадеев А.М. Зеленая экономика: управление развитием. Стратегия и тактика/ Архангельск, 2022.

References

1. World Bank Group. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldbank.org/> (дата обращения 31.01.2025 г.).
2. Interfax. [Electronic resource]. URL: <https://www.interfax.ru/business/997616> (accessed on February 1, 2025).
3. Business activity of organizations in Russia in July 2024. [Electronic resource]. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/117_31-07-2024.html (accessed on 01.11.2024)
4. Vedomosti. [Electronic resource]. URL: <https://www.vedomosti.ru/esg/ecology/articles/2024/08/23/1057624-othodi-rossiiskoi-promishlennosti-previsili-istoricheskii-maksimum> (accessed on February 1, 2025).
5. www.finam.ru. [Electronic resource]. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/vvp-i-promyshlennoe-proizvodstvo-rf---itogi-i-perspektivy-2021-11-04-10-13/> (accessed on February 1, 2025).

6. Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary: Volume XXXIII (65), pp. 137, 140.
7. Great Russian Encyclopedia Scientific and Educational Portal. [Electronic resource]. Malthus Thomas Robert. URL: <https://bigenc.ru/c/mal-tus-tomas-robert-89df8e> (accessed on February 2, 2025)
8. Avtonomov V. S. Pareto Vilfredo. Textbook of Political Economy. Scientific Edition. 2018. P. 246.
9. Starostin V. I. Copper Ores. Great Russian Encyclopedia. 2017. [Electronic resource]. URL: <https://old.bigenc.ru/geology/text/2198278> (accessed on June 3, 2024).
10. forbes.ru. [Electronic resource]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/529428-bankrotstvo-na-gorizonte-kak-rossijskaa-ugol-naa-otrasl-okazalas-v-krizise> (date of access: 01.02.2025)
11. Vestnik zolotopromyshlennika. [Electronic resource]. URL: <https://gold.1prime.ru/news/20240905/553325.html?ysclid=m2rujbri88960078797>
12. Oreshkin D.V. Environmental problems of complex subsoil development during large-scale utilization of technogenic mineral resources and waste in the production of construction materials. Construction Materials. 2017. No. 8. Pp. 55-63.
13. "The Earth Concerns Everyone." Environmental Protection Project. [Electronic resource]. URL: <https://earthtouches.me/news/2024/04/05/5-aprelja-den-jekologicheskogo-dolga-rossii-v-2024-godu/> (accessed on 01.02.2025).
14. Chernegov N.Yu., Popova E.A. Development of a method for assessing the effectiveness of innovations in the early stages of their creation. Section in the collective monograph "Natural Resources in the New Economic Model". - M.: Sergo Ordzhonikidze Russian State University of Geological Prospecting, Nauka Publishing House. 2024. Pp. 45-49.
15. Klyaus E.M. Max Planck // Max Planck. The Unity of the Physical Worldview. Collection of Articles. - M.: Nauka, 1966. - P. 256.
16. Lipina S.A., Kudryashova E.V., Agapova E.V., Zaykov K.S., Zakondyrin A.E., Zlenko E.G., Lamov P.Yu., Lipina A.V., Smyaglikova E.A., Fadeev A.M. Green Economy: Development Management. Strategy and Tactics/ Arkhangelsk, 2022.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 06.07.2025; одобрена после рецензирования 20.07.2025; принята к публикации 25.07.2025.

The article was submitted 06.07.2025; approved after reviewing 20.07.2025; accepted for publication 25.07.2025.

Информация об авторах:

Чернегов Николай Юрьевич – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики минерально-сырьевого комплекса, ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), г. Москва.

Попов Сергей Михайлович – доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории «Геолого-структурного моделирования», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН), г. Москва.

Жуков Андрей Владимирович – студент ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), г. Москва.

Степаненко Андрей Александрович – аспирант кафедры экономики, менеджмента и информационных технологий ОЧУВО «Московский инновационный университет» (ОЧУВО МИУ), г. Москва.