

УДК 622

Котова Елена Валерьевна, доцент, к.п.н.
Кулятова Елена, студентка 3 курса
(Филиал КузГТУ, г. Новокузнецк)

Elena V Kotova, Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences
Elena Kulyatova, 3rd year student
(KuzSTU, Novokuznetsk)

**БАЛАНС ТЕХНОЛОГИЙ И ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****BALANCE OF TECHNOLOGY AND ENVIRONMENTAL IMPACT IN
THE COAL MINING INDUSTRY**

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, связанные с добычей угля, включая экологические последствия и риски для здоровья. Подчеркивается необходимость инновационных технологий для повышения эффективности и безопасности добычи, а также перехода к устойчивым источникам энергии для решения этих проблем.

Annotation. The article examines the problems associated with coal mining, including environmental impacts and health risks. The need for innovative technologies to improve the efficiency and safety of production, as well as the transition to sustainable energy sources to solve these problems, is emphasized.

Ключевые слова: добыча угля, экологические проблемы, технологические достижения, выбросы парниковых газов, безопасность горных работ, устойчивое развитие, переход к энергетике.

Добыча угля является краеугольным камнем промышленного развития, обеспечивая основной источник энергии для производства электроэнергии и промышленных процессов. Несмотря на свою важность, добыча угля сопряжена как с технологическими, так и с экологическими проблемами. Процесс добычи полезных ископаемых не только создает риски для здоровья и безопасности людей, но и оказывает значительное воздействие на окружающую среду, способствуя изменению климата и нарушению экологической обстановки. Например, в Кузбассе угледобыча является одной из основных отраслей экономики. В последние годы усилия были сосредоточены на снижении негативного воздействия угледобычи на окружающую среду в рамках программы «Чистый уголь – зелёный Кузбасс» и

проекта «Экологический стандарт Кузбасса». Эти инициативы включают внедрение наилучших доступных технологий, мониторинг и аудиты, рекультивацию нарушенных земель и улучшение очистки шахтных вод. Несмотря на усилия по улучшению экологической ситуации, остаются проблемы, такие как увеличение площади нарушенных земель и подтопление территорий из-за изменения гидрологического режима [1].

Угледобывающая промышленность сталкивается с рядом технологических проблем, включая поддержание эффективности добычи, обеспечение безопасности работников и работу во все более сложных условиях ведения горных работ. По мере истощения легкодоступных запасов угля горнодобывающие компании вынуждены добывать уголь из более глубоких и сложных геологических пластов, что увеличивает эксплуатационные расходы и риски. Безопасность является серьезной проблемой, поскольку подземная добыча полезных ископаемых сопряжена с такими опасностями, как обвалы в шахте, взрывы газа и воздействие вредной пыли. Для решения некоторых из этих проблем были достигнуты технологические успехи, такие как автоматизация и робототехника, которые снижают потребность в человеческом труде в опасных условиях. Использование машин с дистанционным управлением, датчиков мониторинга и анализа данных повысило безопасность и эффективность добычи угля. Однако высокая стоимость внедрения этих технологий является препятствием для многих горнодобывающих предприятий, где добыча угля остается трудоемкой. Исследования экологических последствий открытой угольной добычи в Республике Хакасия показали, что ухудшение экологической ситуации связано с увеличением объемов угледобычи. Выявлены следующие проблемы: загрязнение воздуха – Хакасия занимает второе место в России по уровню загрязненности воздуха, что связано с выбросами угольной пыли и вредных газов от угольных разрезов и транспортировки; изменение ландшафта - добыча угля приводит к образованию отвалов пустой породы, эрозии почвы и проседанию земной поверхности; влияние на здоровье - увеличение заболеваемости и смертности среди населения связано с ухудшением экологической ситуации [4].

Добыча угля имеет значительные экологические последствия, включая выбросы парниковых газов, разрушение среды обитания и загрязнение воды. Сжигание угля является основным источником углекислого газа, способствующего глобальному изменению климата. В процессе добычи также выделяется метан, который является мощным парниковым газом. Кроме того, методы открытой добычи полезных ископаемых, такие как удаление горных вершин, приводят к обширному разрушению ландшафтов, утрате биоразнообразия и эрозии почв. Загрязнение воды является еще

одной важной проблемой, поскольку добыча угля часто приводит к загрязнению близлежащих источников воды. Кислотный дренаж шахт, вызванный воздействием сульфидных минералов на воздух и воду, создает очень кислые условия, которые могут привести к вымыванию тяжелых металлов в реки и ручьи, нанося вред водной флоре и фауне и создавая угрозу для здоровья близлежащих сообществ. Воздействие угледобычи на окружающую среду еще более усугубляется неправильной утилизацией отходов горнодобывающей промышленности, что может привести к долгосрочному загрязнению почвы [2].

Усилия по смягчению воздействия добычи угля на окружающую среду включают в себя ужесточение нормативных требований, рекультивацию отработанных земель и разработку более чистых технологий. Рекультивация земель включает в себя приведение отработанных территорий в их естественное состояние или преобразование их для других полезных целей, таких как сельское хозяйство или места обитания диких животных. Этот процесс требует тщательного планирования и значительных инвестиций, но он необходим для минимизации долгосрочного воздействия добычи полезных ископаемых на окружающую среду. Для сокращения выбросов углерода, связанных с использованием угля, изучаются технологические инновации, такие как улавливание и хранение углерода. Кроме того, более экологически чистые технологии добычи полезных ископаемых, включая усовершенствованные меры по борьбе с пылью и методы обращения с отходами, могут помочь снизить воздействие горных работ на окружающую среду. Однако эти решения часто требуют значительных финансовых вложений и пока не получили широкого распространения в отрасли.

Учитывая экологические проблемы, связанные с добычей угля, растет понимание необходимости перехода к более устойчивым источникам энергии. Технологии использования возобновляемых источников энергии, например, солнечная, ветровая и гидроэлектростанция, предлагают более экологически чистые альтернативы углю и все шире внедряются во всем мире. Однако переход от использования угля является сложным процессом, особенно в странах, где уголь является основным экономическим фактором и источником занятости. Чтобы поддержать этот переход, государство и промышленные предприятия должны инвестировать в инфраструктуру возобновляемых источников энергии и оказывать поддержку общинам, которые экономически зависят от добычи угля. Политика, стимулирующая развитие экологически чистой энергетики, наряду с программами повышения квалификации работников, являются важными компо-

нентами справедливого перехода, который сбалансирует экономические, социальные и экологические потребности [3].

Добыча угля - сложная отрасль, сталкивающаяся со значительными технологическими и экологическими проблемами. Хотя технический прогресс позволил повысить эффективность и безопасность, воздействие добычи угля на окружающую среду остается серьезным, способствуя изменению климата, деградации экосистем и загрязнению окружающей среды. Решение этих проблем требует сочетания инновационных технологий, надежной нормативно-правовой базы и стратегического перехода к возобновляемым источникам энергии. Применяя новые подходы и инвестируя в экологически чистую энергетику, можно смягчить негативные последствия добычи угля и двигаться к более устойчивому энергетическому будущему.

Список литературы

1. Алексеев, Г. Ф. 3.8. Стратегирование повышения экологичности угледобывающих компаний / Г. Ф. Алексеев, В. И. Ефимов, А. В. Мясков // Стратегирование экологического развития Кузбасса. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2021. – С. 236-265. – EDN FWQEZE.
2. Грущакова, Н. В. Экологическое состояние промышленных зон ликвидированных предприятий угледобычи Приморского края : специальность 03.02.08 "Экология (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук / Грущакова Наталья Валерьевна. – Владивосток, 2019. – 187 с. – EDN AJGZXT.
3. Некрасов, С. А. Экономические механизмы устойчивого развития угольной отрасли на основе инновационных ресурсосберегающих технологий : специальность 05.02.22 "Организация производства (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Некрасов Сергей Александрович. – Москва, 2012. – 192 с. – EDN QFUFBN.
4. Субракова, Л. К. Экологические Последствия масштабной добычи угля и экологизация производства в регионе / Л. К. Субракова, В. В. Чебодаева // Технологическое предпринимательство, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности и трансфер технологий : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 11 ноября 2021 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 286-291. – EDN IAZJID.