

УДК 622.33

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ БОЛГАРИИ

М.Н. Кацаров, инж. Шуменский университет им. Епископа Константина Преславского, г. Шумен, Болгария

Аннотация: Уголь играет важную роль в энергетическом секторе Болгарии, обеспечивая значительную часть электроэнергии страны. Добыча угля и производство электроэнергии из угля имеют в Болгарии давнюю традицию. Многие электростанции страны спроектированы и построены для работы на угле, а это означает, что инфраструктура и технологии хорошо развиты. Уголь является относительно легкодоступным и надежным источником энергии. Их можно хранить и использовать при необходимости, что делает их пригодными для балансировки энергосистемы и обеспечения стабильного электроснабжения. Несмотря на эти фундаментальные преимущества, добыча и использование угля приводят к серьезным экологическим проблемам, влияющим на здоровье человека и окружающую среду. В данной статье рассматриваются основные экологические проблемы, связанные с угольными регионами Болгарии, и предлагаются возможные решения по их смягчению.

Ключевые слова: добыча угля, экология, проблемы, Болгария

Abstract: Coal plays an important role in Bulgaria's energy sector, providing a significant portion of the country's electricity. Coal mining and electricity generation from coal have a long tradition in Bulgaria. Many of the country's power plants were designed and built to run on coal, meaning that the infrastructure and technology are well developed. Coal is a relatively readily available and reliable source of energy. It can be stored and used when needed, making it suitable for balancing the energy system and ensuring stable electricity supplies. Despite these key advantages, coal mining and use lead to serious environmental problems that affect human health and the environment. This article examines the main environmental challenges associated with the coal regions in Bulgaria and suggests possible solutions to mitigate them.

Keywords: coal mining, ecology, problems, Bulgaria

ВВЕДЕНИЕ

Уголь — это ископаемое топливо, которое добывается из земли путем открытой или подземной добычи угля. Основными элементами, входящими в состав угля, являются углерод (более 50% по массе и более 70% по объему), азот, кислород и водород, в меньшем количестве сера и фосфор, а также различное количество минеральных примесей (пепел). [3,7]

Уголь добывают двумя основными способами — открытым (карьеры) и закрытым (шахты). Процессы добычи угля трудоемки и вредны как для здоровья работников, так и для окружающей среды. Угольнодобывающие регио-

ны Болгарии имеют историческое значение благодаря их добыче, которая до сих пор играет ключевую роль в энергетическом секторе страны.

Уголь – один из самых грязных источников энергии. Сжигание угля является одним из основных факторов изменения климата из-за характера процесса сгорания, при котором выделяется углекислый газ для производства тепловой энергии. [1,3]

УГЛЕДОБЫВАЮЩИЕ РЕГИОНЫ БОЛГАРИИ

Наиболее значимыми регионами добычи угля в Болгарии являются: [8]

Марицкий угольный бассейн (Восточно-Марицкий и Западно-Марицкий)

Марицкий угольный бассейн расположен в южной части Болгарии, вокруг городов Раднево и Гъльбово. Этот регион известен своими богатыми месторождениями бурого угля, который используется в основном для производства электроэнергии. В этом районе расположено несколько крупных тепловых электростанций, которые снабжают значительную часть электроэнергетической системы Болгарии. [5]

Пернишский угольный бассейн

Этот угольный бассейн – один из старейших и крупнейших угольных регионов Болгарии. Он расположен в западной части страны, вокруг города Перник. Здесь расположены многочисленные угольные шахты, которые эксплуатируются с конца 19 века. Уголь этого региона был основным источником энергии для промышленности и домашнего хозяйства Болгарии.

Бобовдольский угольный бассейн

Бобовдольский угольный бассейн расположен в юго-западной части Болгарии, вокруг города Бобов дол. Этот регион также имеет долгую историю добычи угля и имеет важное значение для энергетического сектора страны. Уголь использовался как для производства электроэнергии, так и для отопления.

Ломский буроугольный бассейн имеет запасы 277 млн тонн, но из-за неблагоприятных гидрогеологических условий он не разрабатывается. Елховский бассейн также не разрабатывается из-за высокого содержания серы в угле. Его запасы составляют 600 млн тонн. [3,8]

В Болгарии обнаружены все виды угля. Бурый уголь является наиболее распространенным в Болгарии. В 2023 году добыча угля в Болгарии составила 21,0 млн т (- 40,9% к 2022 году). Компанией «Мини Марица-изток» ЕАД обеспечивается около 90% добычи угля в стране (Трояново-1, Трояново-север и Трояново-3). В число основных независимых производителей бурого угля входят: Otkrit Vagledobiv Mines (разрабатывает бассейн Перник), Vagledobiv Bobov Dol (Бобов дол) и Balkan MK (Ораново). [3,5,8]

Добыча угля, млн тонн [10]

| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31,2 | 34,4 | 30,3 | 28,0 | 22,3 | 28,3 | 35,5 | 21,0 |

По данным Национального института статистики Болгарии

Анализ географического положения угля показывает, что промышленные запасы сосредоточены в основном на юге Болгарии. С другой стороны, в этой части страны основные запасы состоят из низкокалорийного бурого угля, импорт которого требует нескольких миллионов тонн в год. В соответствии с изменениями в экономике требуется изменение подходов к использованию имеющихся запасов угля. Необходимо внедрение новых технологий эксплуатации, реструктуризация части шахт, создание специализированных предприятий по добыче, обогащению и комплексному использованию угля. [4,6]

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Добыча угля оказывает неизбежное воздействие на поверхностные и подземные воды, особенно в отношении воды, которая подается насосом для осушения площадей для добычи угля. В результате иногда уровень поверхностных вод падает, и вся экосистема разрушается. Во время раскопок и изъятый уголь не только полностью уничтожен слой почвы и экосистему, но и радикально меняется рельеф. Добыча угля приводит к загрязнению водных ресурсов. Углодобывающая деятельность часто нарушает водоносные горизонты и приводит к попаданию в воды токсичных веществ. Это загрязнение может повлиять как на поверхностные, так и на грунтовые воды, затрудняя доступ местного населения и фермеров к чистой воде. [1,7] Примером тому является река Струма, протекающая через угольные районы Юго-Западной Болгарии. Река часто загрязнена тяжелыми металлами и другими токсичными веществами, что угрожает биоразнообразию и здоровью людей, живущих рядом с ней.

Транспортировка угля также является причиной значительного пылевого загрязнения, для предотвращения которого используется огромное количество воды для смачивания транспортного оборудования.

Перед сжиганием уголь обрабатывается и очищается методом флотации. Этот водоемкий процесс отделяет ненужные примеси, которые попадают на дно. Во время флотации значительное количество воды испаряется и теряется (даже если часть воды используется повторно). Создаются значительные количества загрязненных отложений, отложившихся в так называемых насыпях вместе с остатками сгорания. Отсюда в случае возможных наводнений или неосторожного обращения вероятность проникновения в грунтовые воды и близлежащие реки достаточно высока. В целом вода, попадающая в шахты, окисляется и загрязняется (часто тяжелыми металлами, такими как мышьяк, кадмий, хром, свинец, ртуть, марганец, селен) и не пригодна ни для чего, кроме производственных нужд. [2]

В Болгарии около 43% электроэнергии производится из угля. Основными загрязнителями атмосферы, выбрасываемыми при сжигании угля на теплоэлектростанциях и в бытовых условиях, являются оксиды серы (SO_x), оксиды азота (NO_x), тяжелые металлы (ртуть, кадмий, свинец), мелкодисперс-

ные частицы пыли 10, мелкодисперсные частицы пыли 2,5 (более мелкие частицы, представляющие собой токсичные органические соединения и тяжелые металлы). Основная часть выбросов диоксида серы и мелкодисперсных частиц пыли в Болгарии приходится на ТЭС в Марицком бассейне (ТЭС «Марица-Восток 2», ТЭС «Контурглобал Марица-восток 3», ТЭС «A&S Марица-Восток 1», ТЭС «Брикель», и ТЭЦ "Марица 3"). [5,6]

Загрязнение атмосферы диоксидом серы и мелкими частицами пыли на единицу произведенного киловатт-часа на тепловых электростанциях Болгарии является самым высоким в Европе. 84% выбросов диоксида серы, 39% выбросов оксидов азота и 19% количества мелких частиц пыли, измеренных в стране, приходится на тепловые электростанции. [9]

Инфильтрация захораниваемых отходов и сброс дренажных вод напрямую ухудшают качество воды. Сбрасываемые сточные воды содержат нефтепродукты, тяжелые металлы (сурьма, бор, железо, ртуть, кадмий, марганец, медь, никель, свинец, селен, хром, хлор, цинк), а также нитраты, нитриты, фосфаты, сульфаты, фториды, цианиды и природный уран. [1,2]

Добыча угля и хранение отходов угольных электростанций приводят к деградации почв. Токсичные вещества, выделяющиеся при добыче и сжигании угля, могут попасть в почву и сделать ее непригодной для сельского хозяйства. Это имеет серьезные последствия для местной экономики, поскольку средства к существованию многих жителей угольных регионов зависят от сельского хозяйства. [1,2]

Помимо экологических проблем, угольные регионы Болгарии сталкиваются также с серьезными социальными и экономическими проблемами. Многие рабочие места в горнодобывающей промышленности ненадежны и низкооплачиваемы, что приводит к бедности и социальной изоляции. Более того, закрытие угольных шахт и электростанций без адекватных планов альтернативной занятости может привести к высокому уровню безработицы и демографическому спаду в этих регионах. [7,8]

ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Для решения экологических проблем угольных регионов болгарские власти должны предпринять скоординированные усилия. [4,6]

Некоторые из возможных решений включают в себя:

Переход к возобновляемым источникам энергии: инвестиции в солнечную, ветровую и гидроэнергетику могут снизить зависимость от угля и улучшить качество воздуха.

Рекультивация угольных месторождений: Восстановление деградированных земель посредством облесения и озеленения может помочь уменьшить эрозию и улучшить биоразнообразие.

Строгий контроль и мониторинг: Совершенствование законодательства и контроля горнодобывающих и энергетических компаний для обеспечения соблюдения экологических стандартов.

Поддержка альтернативной занятости: Разработка программ обучения и переподготовки для работников угольной промышленности, чтобы предоставить им новые возможности трудоустройства в других отраслях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях растущего осознания проблемы изменения климата и необходимости перехода на более чистые источники энергии угольные регионы Болгарии сталкиваются с серьезными проблемами. Правительство и международные организации работают над планами по поэтапному отказу от угольных шахт и переходу на возобновляемые источники энергии. Это включает в себя инвестиции в солнечную, ветровую и гидроэнергетику, а также разработку программ переподготовки горнодобывающих работников. В заключение, хотя уголь является важным энергетическим ресурсом для Болгарии, его добыча и использование сопряжены с многочисленными экологическими проблемами, которые требуют тщательного управления и регулирования для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Переход на более устойчивые и чистые источники энергии является ключом к решению этих проблем в долгосрочной перспективе. [6,11,12,13]

Список литературы

1. Георгиев Д., Димитрова М. Влиянието на въгледобива върху околната среда в България. // Списание за екология и опазване на околната среда, 34(2), 12-25, 2020.
2. Зиновъева О.М., Колесникова Л.А., Меркулова А.М. и др. Анализ экологических проблем в угледобывающих регионах. // Уголь. 2020. № 10. С. 62-67. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-62-67.
3. Иванов П. Въглищната индустрия в България: История и развитие. София: Издателство "Научни трудове", 2015.
4. Иванова С. Бъдещето на въгледобива в България: предизвикателства и перспективи. Българска минна камара [онлайн], 2023. <https://www.minecamara.bg/articles/future-of-coal-mining-in-bulgaria> (дата обращения: 15.11.2024)
5. Кацаров М. Экологические проблемы Восточно-Марицкого угледобывающего региона. // Сборник статей VIII Международной научно-практической интернет-конференции „Рекультивация выработанного пространства: проблемы и перспективы“, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2023, ISBN 978-5-00137-296-7, с. 127-131.
6. Костов К. Въглищата в България: от миналото към бъдещето. Енергийна стратегия [онлайн], 2022. <https://www.energystrategy.bg/coal-in-bulgaria> (дата обращения: 15.11.2024)
7. Петров А. Енергийни ресурси на България: Въглища и тяхното значение. Варна: УИ, 2018.
8. Стоянов Н. Историческо развитие на въгледобивната индустрия в България. // Годишник на Минно-геоложкия университет, 2019, 62(1), 78-89.

9. Министерство на енергетиката на Република България. Анализ на състоянието на въгледобивната индустрия в България. София: Министерство на енергетиката, 2023

10. Национален статистически институт. (2023). Производство и потребление на твърди горива в България. София: Национален статистически институт. www.nsi.bg (дата обращения: 15.11.2024)

11. Янкова-Йорданова Й., Цанков Ц. Плазмена преработка на твърди битови отпадъци. Научна конференция с международно участие MATTEX 2018, гр. Шумен, 2018, ISSN 1314-3921, с. 217-221.

12. Tsankov Ts., Konstantinova E. Environmental protection through the use of new technologies for co-generation of electrical and thermal power. International scientific refereed online journal with impact factor SocioBrains – Sofia: Smart ideas - wise decisions Ltd, Issue 67, March 2020, ISSN 2367-5721, pp. 91-97.

13. Yankova-Yordanova Y., Konstantinova E., Tsankov Ts. Thermal plasma gasification of municipal solid waste and the benefits for the city of Shumen. International scientific refereed online journal with impact factor SocioBrains – Sofia: Smart ideas - wise decisions Ltd, Issue 68, April 2020, ISSN 2367-5721, pp. 97-104.