

С. Р. Овсянникова^{1✉}, Л. Ю. Анопоченко²

Влияние ТЭЦ на урбанизированные территории

¹ПАО «Магаданэнерго» Магаданская ТЭЦ,
г. Магадан, Российская Федерация

²Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
г. Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: sonyaovsyannikova2003@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается влияние Магаданской ТЭЦ на урбанизированные территории. Расположенная в удаленном городе с суровыми климатическими условиями Крайнего Севера, станция играет ключевую роль в обеспечении комфортной жизнедеятельности города, являясь единственным централизованным источником тепла и электроэнергии. Работа Магаданской теплоэлектроцентрали (МТЭЦ) оказывает негативное влияние на компоненты окружающей среды, заключающееся в загрязнении воздушного бассейна, водных объектов, а также обращении с отходами производства и потребления. Цель исследования: проанализировать воздействие ТЭЦ на город Магадан и разработать рекомендации по снижению антропогенной нагрузки. Для написания статьи были проанализированы и изучены нормативно-правовые акты, документация предприятия, научная литература по теме. Сделан вывод о необходимости внедрения дополнительных природоохранных мер, которые могут обеспечить более комфортные и безопасные условия жизни в городе.

Ключевые слова: Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), негативное воздействие, городская среда, атмосферный воздух, водные объекты, отходы производства и потребления

S. R. Ovsyannikova^{1✉}, L. Yu. Anopchenko²

The impact of thermal power plants on urbanized areas

¹PAO Magadanenergo Magadan Thermal Power Plant, Magadan, Russian Federation

²Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: sonyaovsyannikova2003@gmail.com

Abstract. The article examines the impact of the Magadan CHPP on urbanized areas. Located in a remote city with harsh climatic conditions in the Far North, the station plays a key role in ensuring a comfortable life in the city, being the only centralized source of heat and electricity. The operation of the Magadan Thermal Power Plant (MTPP) has a negative impact on environmental components, consisting in pollution of the air basin, water bodies, as well as waste management of production and consumption. The purpose of the study: to analyze the impact of thermal power plants on the city of Magadan and develop recommendations for reducing anthropogenic pressure. To write the article, regulatory legal acts, company documentation, and scientific literature on the topic were analyzed and studied. It is concluded that it is necessary to introduce additional environmental protection measures that can provide more comfortable and safe living conditions in the city.

Keywords: Thermal power plants, negative impact, urban environment, atmospheric air, water bodies, production and consumption waste

Принцип работы ТЭЦ заключается в преобразовании тепловой энергии, которая образуется при сжигании различных видов органического топлива, таких как каменный уголь, мазут, природный газ, сланец. Основной функцией ТЭЦ является обеспечение города электроэнергией, а также горячим водоснабжением и отоплением.

Город Магадан расположен на побережье Охотского моря в зоне вечной мерзлоты, между двух бухт – Нагаева и Гертнера. Климатические особенности территории, где расположен город Магадан, формируют суровые условия, которые типичны для районов Крайнего Севера. В связи с этим отопительный сезон длится до девяти месяцев, что примерно вдвое превышает продолжительность календарной зимы [1].

Рассматриваемая Магаданская теплоэлектроцентраль (МТЭЦ) осуществляет комбинированное производство электроэнергии и тепла. Ее конструктивная особенность заключается в разделении на паротурбинную, дизельную части, водогрейную котельную и электрокотельную.

Основные технические характеристики МТЭЦ: 96 МВт - установленная электрическая мощность, из которых 21 МВт обеспечивается дизельной электростанцией (ДЭС); 495 Гкал/ч - тепловая мощность; каменный уголь Кузнецкого угольного бассейна - проектное топливо, использующееся на ТЭЦ [2, 3].

ДЭС выполняет роль в качестве резервного источника энергоснабжения и не эксплуатируются на постоянной основе.

Бесперебойная работа станции имеет большое значение в поддержании жизнедеятельности областного центра, являясь единственным централизованным источником тепла и электроэнергии.

Одновременно с этим любой промышленный объект оказывает негативное воздействие на качество компонентов окружающей среды, заключающееся в загрязнении воздушного бассейна, водных объектов, обращении с отходами производства и потребления [4].

МТЭЦ относится ко второй категории объектов, оказывающий негативное воздействие (ОНВ) на окружающую среду [4].

Объект ОНВ располагается на четырех промышленных площадках: на площадке № 1 «Магаданская ТЭЦ», на площадке № 2 «Золошлакоотвал №1», на площадке № 3 «Золошлакоотвал № 2», а также на площадке № 4 «Дизельная электростанция» [3].

В результате работы МТЭЦ в атмосферу города от стационарных и передвижных источников выделяются различные загрязняющие вещества, среди которых оксиды азота (NO_x), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2), а также взвешенные частицы – зола и пыль и т.д. [5].

К примеру, диоксид серы (SO_2) является одним из высокотоксичных загрязняющих веществ. Этот компонент активно участвует в ряде химических реакций в атмосфере с другими загрязняющими веществами, в результате чего образуется SO_3 , серная кислота и сульфаты.

Повышенные концентрации SO_2 наносят негативное влияние как на городскую среду, так и на здоровье населения [6].

При длительном воздействии высоких концентраций диоксид серы способен вызывать повреждения растительного покрова. При вдыхании SO_2 может спровоцировать развитие хронических заболеваний органов дыхания у жителей города. Помимо этого, способствует формированию кислотных дождей, что приводит к закислению водных объектов и почв [7].

На станции используются установки очистки дымовых газов, с помощью которых происходит снижение объема выбрасываемых загрязняющих веществ. Основным мероприятием, направленным на снижение выбросов, является поддержание паспортных характеристик работы золоулавливающих установок. Эффективность функционирования данных установок, а также контроль за выбросами загрязняющих веществ осуществляется специализированными организациями, имеющие аккредитованные лаборатории.

Теплоэлектроцентрали используют водные ресурсы, в первую очередь, для охлаждения различных аппаратов, компенсация потерь пара и воды, обмывка поверхностей нагрева котла, удаление золы и шлака. После циркуляции в технологическом цикле уже нагретые и загрязненные воды сбрасываются в водоемы, загрязняя и оказывая на них тепловое воздействие [1].

Магаданская ТЭЦ также воздействует на водные объекты региона посредством сброса промышленных сточных вод, содержащих загрязняющие вещества, включая нефтепродукты.

Площадка Магаданской ТЭЦ размещена на северо-западной окраине города Магадана и приурочена к долинам рек Каменушка и Магаданка, использующихся для водопользования ТЭЦ.

Река Магаданка, протяженностью около 29 км, протекает через территорию города и впадает в бухту Гертнера Охотского моря. Данный водоток относится к высшей категории рыбохозяйственного значения. Из технического водохранилища, расположенном на реке, производится забор водных ресурсов для технического водоснабжения Магаданской ТЭЦ, а также непосредственно в реку осуществляется сброс нормативно-чистых сточных вод [3].

Техническое водохранилище – осуществляется забор поверхностных вод, которые далее используются для охлаждения механизмов вспомогательного оборудования котлотурбинного цеха (КТЦ), дизельной электростанции (ДЭС), а также для подпитки системы гидрозолоудаления.

Река Каменушка относится к водотокам первой категории рыбохозяйственного значения, в которую осуществляется сброс производственных сточных вод [3].

Водопотребление и водоотведение на территории Магаданской ТЭЦ осуществляется на основании договоров водопользования и решений о предоставлении водного объекта в пользование в соответствии с требованиями Водного кодекса РФ.

На предприятии функционируют очистные сооружения, включая нефтеловушки. За их состоянием и эффективностью работы ведётся контроль ведомственными аттестованными лабораториями электростанции. Контроль за каче-

ством сточных и природных вод проводится в соответствии с установленным графиком, согласованным органами государственного надзора.

Несмотря на наличие систем очистки и соответствующей документации, остаются риски, которые способны повлиять на качество водных ресурсов в пределах городской черты.

Кроме того, работа теплоэлектростанций связана с образованием значительного числа отходов, относящихся к различным классам опасности. Существенную часть образованных отходов составляют золошлаковые (ЗШО), оказывающие пагубное воздействие в районах расположения золошлакоотвалов [4].

Магадан характеризуется удаленностью от промышленных центров, сложной логистикой для транспортирования многих видов отходов, зависящей от климатических условий, и отсутствием развитой перерабатывающей инфраструктуры. В результате чего значительное количество накапливаемых отходов представляют собой угрозу для региона.

В процессе деятельности всех производственно-хозяйственных объектов Магаданской ТЭЦ образуется большое количество отходов производства и потребления. Это связано с процессом сжигания различного вида топлива (жидкого или твердого), проведением технического обслуживания, ремонтных работ и эксплуатацией оборудования, использованием изоляционных материалов, герметиков, нефтеловушек. К этому добавляется эксплуатация автотранспорта и специализированной техники, а также обслуживание систем освещения, включая люминесцентные лампы [9].

Предприятие осуществляет только накопление отходов на срок не более чем 11 месяцев. После этого отходы передаются по заключённым договорам специализированным организациям, имеющим соответствующие лицензии, для последующей обработки, утилизации, обезвреживания или размещения, за исключением ЗШО, обращение с которыми предприятие осуществляет самостоятельно.

Для размещения золошлаковых отходов Магаданская ТЭЦ имеет две основные специализированные площадки, официально включёнными в государственный реестр объектов размещения отходов. Назначение объектов размещения отходов – захоронение отхода «золошлаковая смесь от сжигания углей практически неопасная» [3].

В ходе производственной деятельности Магаданской ТЭЦ образуется около 40000 (39071,966) тонн отходов, включая ЗШО.

Для минимизации пылеобразования золошлаковых отходов на территории их размещения, разработка на ЗШО-1, а также последующая транспортировка и укладка на ЗШО-2 проводятся в холодный период года (ноябрь - апрель), когда золошлаковые отходы находятся в замёрзшем состоянии [10].

В тёплое время года, при необходимости, также осуществляются специальные мероприятия, предусмотренные для эффективного снижения пыли [11].

Территории золошлакоотвалов ежегодно подвергаются мониторингу, с целью предотвращения загрязнения почв. Контроль содержания тяжёлых металлов в почве осуществляется один раз в 3 года [11]. Помимо этого, инженер по охране окружающей среды проводит плановые осмотры территории золошлакоотвалов

для выявления возможных несанкционированных свалок и принятия необходимых мер по их устранению.

При соблюдении действующих требований в области охраны окружающей среды, тем не менее деятельность организации оказывает негативное воздействие на окружающую среду в пределах города.

Для снижения техногенной нагрузки на городскую экосистему, необходимо рассматривать и внедрять дополнительные природоохранные меры, которые способствуют формированию более комфортных и безопасных условий жизни в городе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Доклад «Об экологической ситуации в магаданской области в 2023 году» / [Электронный ресурс] // [magoblduma.ru](https://magoblduma.ru/common/upload/23/editor/file/Gos_doklad_zh_2023_final_versiya.pdf): [сайт]. — URL: https://magoblduma.ru/common/upload/23/editor/file/Gos_doklad_zh_2023_final_versiya.pdf (дата обращения: 21.04.2025).
2. Магаданская ТЭЦ / [Электронный ресурс] // [magadanenergo.ru](https://www.magadanenergo.ru/company/structure/tets/): [сайт]. — URL: <https://www.magadanenergo.ru/company/structure/tets/> (дата обращения: 21.04.2025).
3. Отчет об экологическом аудите филиала ПАО «Магаданэнерго» «Магаданская ТЭЦ» ООО «ЭКОПРОМСИСТЕМЫ». — Москва, 2008 г. — Текст : непосредственный.
4. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды. Федеральный закон № 7-ФЗ : [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года: ред. от 25.12.2022]. — Электронная справочно-правовая система Консультант-Плюс. — Текст: электронный. URL: <https://www.consultant.ru/?ysclid=lt5mt51ot0302753320> (дата обращения: 15.02.2024) — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кесарецких К.С., Горлов П.В., Бельская Е.Н. Состав выбросов теплоэнергетики и их влияние на здоровье населения // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2021. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-vybrosov-teploenergetiki-i-ih-vliyanie-na-zdorovie-naseleniya> (дата обращения: 22.04.2025).
6. Зубов, Е. В. Антропогенное воздействие ТЭЦ на окружающую среду / Е. В. Зубов // Россия молодая : Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19–21 апреля 2022 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. — Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — С. 73404.1-73404.5.
7. Акимов В.С. Диоксид серы и основные источники загрязнения атмосферы диоксидом серы // Научный журнал. 2017. №6-1 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dioksid-sery-i-osnovnye-istochniki-zagryazneniya-atmosfery-dioksidom-sery> (дата обращения: 22.04.2025).
8. Сексенбаева, К. Г. Оценка и особенности воздействия на окружающую среду отходов производства ТЭЦ-4 / К.Г. Сексенбаева, И.А. Троценко // Экологический Вестник Северного Кавказа. — 2014. — № 3. — С. 64-74. — ISSN 2308-3875. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/Issue/297732> (дата обращения: 21.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Инструкция по обращению с отходами, образующиеся на «Магаданской ТЭЦ». — Магадан, 2023г. — Текст : непосредственный.
10. Программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории золошлакоотвала №2 и в пределах его воздействия на окружающую среду. — Магадан, 2023. — Текст : непосредственный.
11. Программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории золошлакоотвала №1 и в пределах его воздействия на окружающую среду. — Магадан, 2023. — Текст : непосредственный.
12. Арефьева, Д. А. Оценка антропогенного воздействия ТЭЦ на окружающую среду / Д. А. Арефьева // Молодежный научный вестник. — 2017. — № 10(23). — С. 56-59.

© С. Р. Овсянникова, Л. Ю. Анощенко, 2025