



УДК 528. 854.4.630.43

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.16.2026.31>

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗМІРУ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПРОММАЙДАНЧИКА З ВИПАЛЮВАННЯ ДЕРЕВНОГО ВУГІЛЛЯ (ТОВ «ЕКОКАРБЕКС» СЕЛО РАДИЧІ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ) З УРАХУВАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ

Т. М. Коткова¹, Ю. С. Шелюк², І. Ф. Карась³

У статті обґрунтовано розміри санітарно-захисної зони навколо промислового майданчика підприємства з випалювання деревного вугілля ТОВ «ЕкоКарбекс», що відноситься до 2 класу небезпеки з нормативною санітарно-захисною зоною (СЗЗ) 500 м, у відповідності до додатку №4 ДСП 173-96. Дані дослідження були частиною проекту оцінки впливу на довкілля (ОВД) виробничої діяльності товариства з обмеженою відповідальністю ТОВ «ЕкоКарбекс», що розташоване на колишньому майданчику машинно-тракторного парку колишнього колгоспу в с. Радичі Житомирського району (до укрупнення – Хорошівського).

Оскільки виробництво деревного вугілля завжди супроводжується викидами шкідливих речовин, то санітарно-захисна зона мала б бути максимальною з екологічної точки зору, а саме такою, щоб захистити прилеглі угіддя і найголовніше житла і самих мешканців с. Радичі від надходження токсикантів.

Однак, санітарно-захисна зона (СЗЗ) – це не лише захист від небезпечних сполук, а й з точки зору землепорядкування – зона обмеження. В цій зоні, згідно чинного українського законодавства, не можна розміщувати певні категорії земель, в першу чергу землі сільськогосподарського призначення різних форм власності.

Однак, згідно вище згаданого ДСП 173-96 п.5.7, розмір санітарно-захисної зони може бути зменшений, якщо забруднення від діяльності підприємства не досягають нормативних 500 м, або у випадку, коли забруднення значно менші гранично допустимих концентрацій.

Згідно географічного розташування досліджуваного підприємства, агрокліматичної характери-

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: tetjana.kotkova@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1785-7620

² доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри ботаніки, біоресурсів і збереження біорізноманіття
(Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир)
e-mail: Shelyuk_Yulya@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6429-1028

³ кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри геодезії та землеустрою
(Поліський національний університет, м. Житомир)
e-mail: iraver@ukr.net
ORCID: 0000-0001-6958-3636

стики території, в тому числі напрямку переважаючих вітрів, його санітарно-захисна зона може бути зменшена без порушення законодавства.

У ході досліджень встановлено, що нормативна циркулярна зона 500 м навколо майданчика з випалювання деревини ТОВ «ЕкоКарбекс», площа ділянки 79,357 га може бути зменшена в східному напрямку від об'єкту до 270 м, у південно-східному напрямку – до 280 м, у південному – до 330 м, північному – 400 м.

Ключові слова: санітарно-захисна зона, гранично допустимі концентрації, майданчик із випалювання деревини, довкілля, забруднення.

JUSTIFICATION OF THE SIZE OF THE SANITARY PROTECTION ZONE OF THE CHARCOAL BURNING SITE OF ECOCARBEX LLC, RADYCHI VILLAGE, ZHYTOMYR DISTRICT, TAKING INTO ACCOUNT THE LIMITATIONS

T. M. Kotkova, Yu. S. Shelyuk, I. F. Karas

The article substantiates the dimensions of the sanitary protection zone around the industrial site of the charcoal burning enterprise LLC "EcoCarbex", which belongs to the 2nd hazard class with a regulatory sanitary protection zone (SPP) of 500 m, in accordance with Appendix No. 4 of the DSP 173-96. These studies were part of the environmental impact assessment (EIA) project of the production activities of the limited liability company LLC "EcoCarbex", located on the former site of the machine and tractor park of the former collective farm in the village of Radychi, Zhytomyr district (before consolidation – Khoroshiv district).

Since the production of charcoal is always accompanied by emissions of harmful substances, the sanitary protection zone should be maximum from an ecological point of view, namely such as to protect the adjacent lands and, most importantly, housing and the residents of the village of Radychi from the ingress of toxicants.

However, the sanitary protection zone (SPP) is not only protection from hazardous compounds, but also, from the point of view of land management, a restriction zone. In this zone, according to current Ukrainian legislation, certain categories of land cannot be located, primarily agricultural land of various forms of ownership.

However, according to the above-mentioned DSP 173-96, p.5.7, the size of the sanitary protection zone may be reduced if pollution from the activities of the enterprise does not reach the regulatory 500 m, or in the case when pollution is significantly lower than the maximum permissible concentrations.

According to the geographical location of the enterprise under study, the agro-climatic characteristics of the territory, including the direction of the prevailing winds, its sanitary protection zone may be reduced without violating the legislation.

During the research, it was established that the regulatory circular zone of 500 m around the wood burning site of EcoCarbex LLC, the area of the site of 79,357 hectares, can be reduced in the eastern direction from the facility to 270 m, in the southeastern direction – to 280 m, in the southern – to 330 m, and in the northern – 400 m.

Key words: sanitary protection zone, maximum permissible concentrations, wood burning site, environment, pollution.

Вступ

Санітарно-захисна зона у землевпорядкуванні – це особлива територія обмежень, в межах якої заборонене розташування деяких категорій земель, оскільки самі СЗЗ проєктуються навколо промислових підприємств або інших шкідливих виробництв задля зменшення надходження шкідливих речовин у повітря населених пунктів та потрапляння до вод та продуктів харчування (Про затвердження..., 2012; Про охорону..., 2023).

Виробництво деревного вугілля завжди супроводжується викидами у довкілля

шкідливих речовин (Belay et al., 2024; Mencarelli et al., 2025). Звісно, найгіршим варіантом технології його отримання є випалювання у металевих бочках. Досліджуване нами підприємство використовує печі серії «ЕККО-2», що виготовляються згідно ТУ У 29.2-31827320-001 2005, які значно менше впливають на стан довкілля, але все ж підприємство по виготовленню деревного вугілля ТОВ «ЕкоКарбекс» досить шкідливе і відноситься до 2 класу небезпеки з нормативною санітарно-захисною зоною (СЗЗ) 500 м, у відповідності

до додатку №4 ДСП 173-96 (Про затвердження..., 1996).

Компоненти, що містяться у піролізному газі, а також шумове та теплове забруднення, без сумніву, завдають шкоди довкіллю (Моніторинг..., 2012; Про внесення ..., 2022; García-Quezada et al., 2025). Захищає від таких впливів санітарно-захисна зона (СЗЗ), яка складається, як правило, із зелених насаджень і виконує функцію перехоплення і очистки від шкідливих компонентів. Для кожного виду виробництва є науково-обґрунтовані нормативні розміри санітарно-захисної зони. Згідно з Державними санітарними правилами планування і забудови населених пунктів ДСП-173-96 та Державних будівельних норм для виробництв по випалюванню деревного вугілля нормативна СЗЗ становить 500 м (Про затвердження..., 1996; Державні ..., 2019).

Однак, в багатьох випадках, в залежності від кількості реальних викидів, шумового та теплового випромінювання, якщо їх рівень відповідає гігієнічним регламентам, така зона може бути зменшена (Гігієнічні ..., 2021).

Матеріал і методи

Об'єктом досліджень був виробничий майданчик із випалювання деревного вугілля та земельна ділянка навколо нього в межах нормативної санітарно-захисної зони – 500 м. Методи дослідження: аналіз нормативно-правових документів, польові геодезичні роботи із встановлення меж земельної ділянки, обробка картографічного матеріалу за допомогою ліцензованої програми Digital, ретроспективний та поточний аналіз картографічного матеріалу.

Результати досліджень та їх обговорення

Обґрунтування розміру санітарно-захисної зони в кожному конкретному випадку вимагає індивідуального підходу, враховуючи конкретні викиди від всіх джерел забруднення підприємства, класу забруднювачів досліджуваного об'єкту, підстилаючої поверхні промайданчика, переважуючого напрямку вітрів, цільового використання земельних ділянок, що розташовані в цій зоні та ін (Про землеустрій ..., 2003; Державні ..., 2014; Про забезпечення ..., 1994; Про затвердження ..., 2010).

Виробничий майданчик, що відводиться під розташування піролізних печей, раніше вже використовувався (в минулому майданчик машинно-тракторного стану СТОВ «Радичі»). Основна виробнича діяльність ТОВ «ЕкоКарбекс» – виробництво деревного вугілля.

Територія підприємства частково огорожена парканом, впорядкована на в'їзді-виїзді. Межі майданчика закріплені межовими знаками в кількості 5 шт., що відповідає інструкції щодо їх встановлення (Інструкція ..., 2010). Сам майданчик вирівняний, має ухили не більше 30'. Перед зміною профілю майданчика було проведено топографічну зйомку відповідно до затвердженої інструкції, основні вимоги якої підпорядковуються Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» (Про затвердження ..., 1998; Про топографо-геодезичну ..., 1999).

На проїздах і площадках в місцях можливого забруднення влаштоване тверде насипне покриття, що запобігає забрудненню ґрунту. На територіях, вільних від забудови та твердого покриття (проїзди, склади тощо), ростуть дерева, кущі. У районі розташування земельної ділянки підприємства відсутні території охоронних зон, курортів, санаторіїв, місць громадського та культурного відпочинку, будинків відпочинку, лікувальних установ.

Підприємство межує:

- із півночі та заходу – землі запасу;
- із півдня – землі загального користування (вулиця місцевого значення);
- із заходу – землі тракторного стану, землі комунальної власності.

Найближчі житлові забудови розташовані на відстані 270 м в східному напрямку (вул. Молодіжна, 6), 280 м в південно-східному напрямку (вул. Лесі Українки, 1), 330 м в південному напрямку (вул. Лесі Українки, 2).

На рисунку 1 зображені найближчі споруди житлової забудови, що розташовані в межах нормативної СЗЗ (відстань – від найближчого джерела викиду). Розташування та межі промислового майданчика по випалюванню деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс» на кадастровій карті наведені на рисунку 2.

В українському законодавстві закріплено, що «...Розміри санітарно-захисних зон та санітарних розривів від сільськогосподарських підприємств і виробничих комплексів слід приймати відповідно до вимог законодавства та ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", однак не встановлено форму СЗЗ для кожного конкретного підприємства, що продукує забруднювачі.

Як вже було сказано вище, нормативна СЗЗ, враховуючи специфіку підприємства, має становити 500 м. Однак, ні в уже згаданих санітарних нормах і правилах, ні в інших нормативних документах, не уточ-



Рис. 1. Джерела викидів виробничого майданчика з випалювання деревини ТОВ «ЕкоКарбекс» (с. Радичі Житомирського району Житомирської області)



Рис. 2. Розташування промислового майданчика з випалювання деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс» на кадастровій карті

нено, якої форми має бути ця санітарно-захисна зона. Але, якщо ця СЗЗ велика, то, скоріше за все, це зона обмеженого використання земель, з центром посеред виробничого майданчика. Тоді це коло з площею ділянки 79, 357 га (рис. 3).

Однак, згідно п.5.7 ДСП 173-96 розмір санітарно-захисної зони може бути зменшений, якщо забруднення від діяльності підприємства не досягають нормативних 500 м, або у випадку, коли забруднення значно менші гранично допустимих концентрацій.

Проведений розрахунок забруднення атмосферного повітря показав, що вплив на межі санітарно-захисної зони, а також на найближчих житлових забудовах, що розташовані в межах нормативної СЗЗ, нижче рівня гранично допустимих концентрацій (НДК) та орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) атмосферного повітря населених місць за всіма забруднюючими речовинами, на всіх розрахункових точках, із врахуванням фонових концентрацій, що встановлені у відповідності до законодавства, становив долі (частки) ГДК. Це стало підставою для встановлення розрахункової санітарно-захисної зони.

Місця розташування джерел забруднення на промайданчику, що позначені на рис. 1 та генеральному плані (рис. 4), слугували «відправними точками» для розрахунку забруднень.

Комплекс будівель і споруд №16, буд 5

Відповідно до пункту 5.10 ДСП 173-96 у санітарно-захисних зонах не можна допускати розміщення:

– житлових будинків із прибудинковими територіями, гуртожитків, готелів, будинків для приїжджих, аварійних селищ. Не допускається використання для вирощування сільськогосподарських культур, пасовищ для худоби, земель санітарно-захисної зони підприємств, що забруднюють навколишнє середовище високотоксичними речовинами та речовинами, що мають віддалену дію (солі важких металів, канцерогенні речовини, діоксини, радіоактивні речовини та ін.).

За допомогою програми Digitala нами проаналізовано кількісний склад земель, форму власності, конфігурацію та цільове призначення земельних ділянок, що розташовані в межах санітарно-захисної зони підприємства. В межах нормативної СЗЗ, яка для підприємства по випалюванню деревного вугілля має форму кола, розташовуються земельні ділянки різного цільового призначення та форми власності.

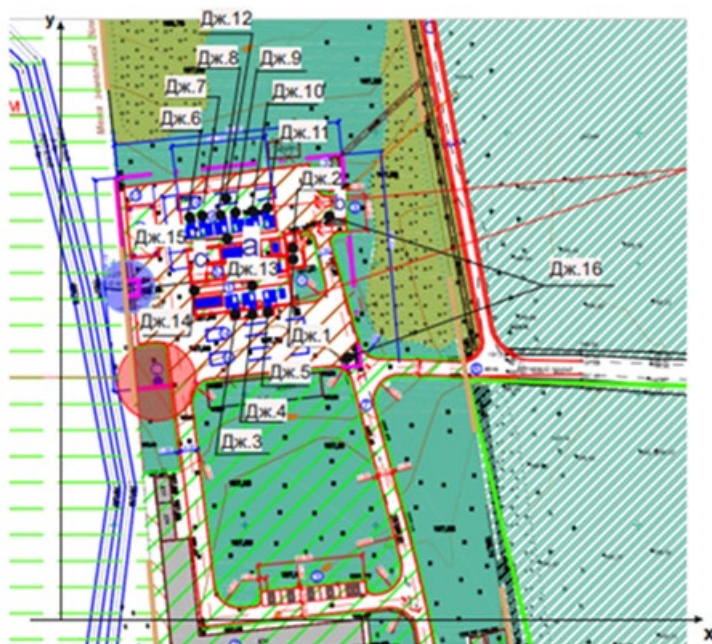


Рис. 3. Промисловий майданчик підприємства по випалюванню деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс» з нормативною санітарно-захисною зоною 500 м. Площа ділянки 79,357 га

Серед них ділянка приватної форми власності (пай), що має кадастровий номер 1821183800:07:002:0282, яка належить до категорії земель сільськогосподарського призначення,

цільове призначення – для ведення товарного сільськогосподарського виробництва (рис. 5).

Крім цієї ділянки розташовані також і інші, зокрема земельна ділянка комуналь-



М 1:1500

Рис. 4. Генеральний план розташування джерел викидів на території підприємства

Примітка: Експлікація джерел викиду: Дж.1, 2 – дрововал, Дж.3-11 – труба вуглевипалювальної печі типу Екко-2, Дж.12-13 – місце вигризки вугілля з вагонеток, Дж.14 – труба дизельгенератора, Дж.15 – витяжна труба лабораторії, Дж.16 – рух автотранспорту. Експлікація будівель та споруд: а – виробничі приміщення, б – стоянка автотранспорту, с – адміністративні приміщення.



Рис. 5. Земельна ділянка сільськогосподарського призначення (код 01.01) для ведення товарного сільськогосподарського виробництва, що знаходиться у санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс». Площа 0,742 га

ної форми власності, цільового призначення 16.00, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, вид використання – землі запасу. Площа її 11,641 га, кадастровий номер 1821183800:07:002:0502 (рис. 6).

Поруч біля цієї ділянки цілком в межах санітарно-захисної зони ТОВ «ЕкоКарбекс» знаходиться ділянка приватної форми

власності, площею 0,75 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.03 – для ведення особистого селянського господарства. Кадастровий номер ділянки 1821183801:05:001:0009 (рис. 7).

Ділянки такої категорії та цільового призначення можуть бути розташовані у СЗЗ, проте їхнє використання суттєво

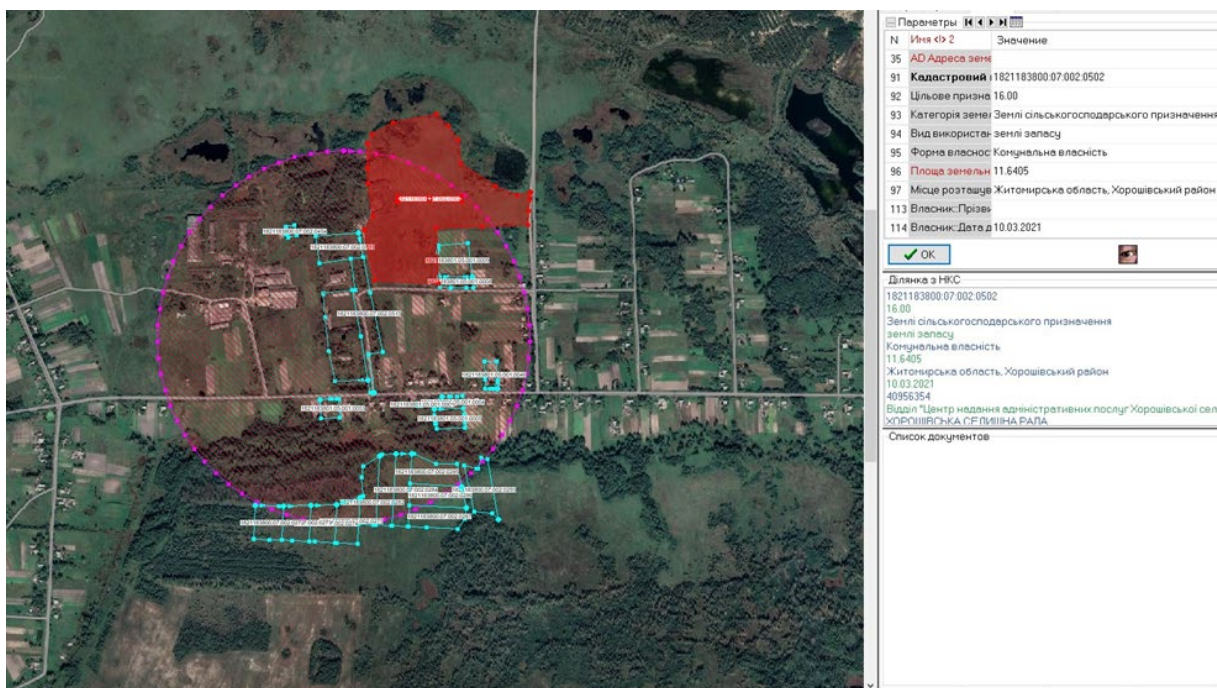


Рис. 6. Земельна ділянка сільськогосподарського призначення (код 16.00 – землі запасу), комунальної форми власності, що частково знаходиться у санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс». Площа 11,641 га

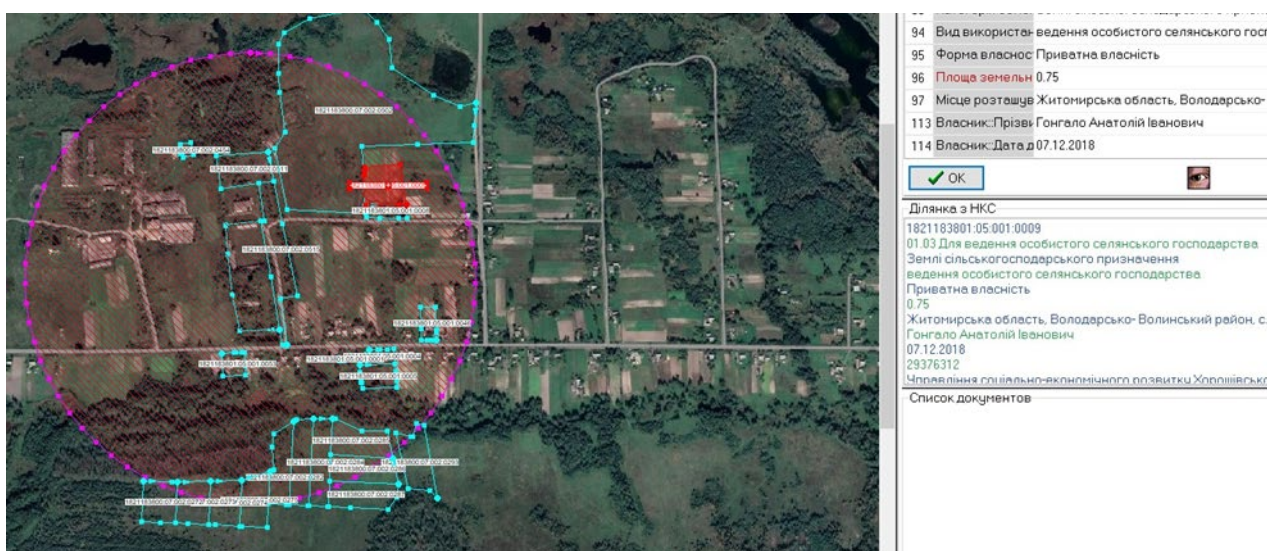


Рис. 7. Земельна ділянка сільськогосподарського призначення (код 01.03 – для ведення особистого селянського господарства), приватної форми власності, що повністю знаходиться у санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс». Площа 0,75 га

обмежене. У межах СЗЗ заборонено розмішувати житлові будинки та вирощувати продукцію, що буде безпосередньо вживатися в їжу, через ризики забруднення, хоча дозволено технічні культури чи зелені насадження.

Західніше від ділянки земель запасу знаходиться ще одна ділянка приватної форми власності, площею 0,82 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.03 – для ведення особистого селянського

господарства. Кадастровий номер ділянки 1821183801:07:002:0511 (рис. 8).

Із східного боку від виробничого майданчика ТОВ «ЕкоКарбекс», впритул до ділянки підприємства, знаходиться земельна ділянка комунальної форми власності площею 1,279 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.01 – для ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Кадастровий номер ділянки 1821183801:07:002:0515 (рис. 9).



Рис. 8. Земельна ділянка сільськогосподарського призначення (код 01.03 – для ведення особистого селянського господарства), приватної форми власності, що повністю знаходиться у санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс». Площа 0,82 га

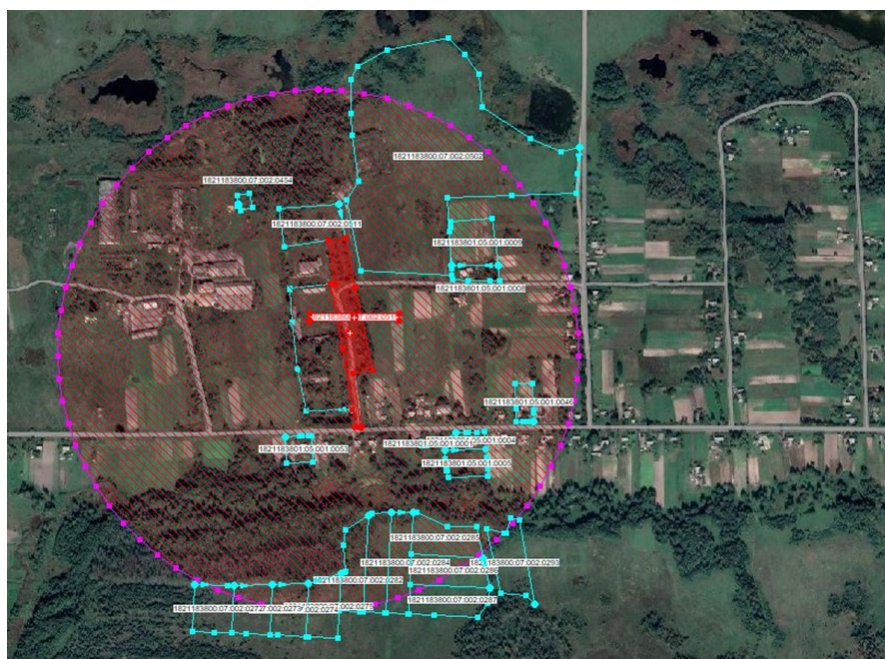


Рис. 9. Земельна ділянка сільськогосподарського призначення (код 01.01 – для ведення товарного сільськогосподарського виробництва), комунальної форми власності, що повністю знаходиться у санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс». Площа 1,279 га

Всього в санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс» повністю чи частково знаходиться 22 земельні ділянки різної форми власності та різного цільового призначення.

Розташування цих ділянок в санітарно-захисній зоні підприємства по випалюванню деревного вугілля не суперечить пункту 5.10 Державних санітарних правил планування і забудови населених пунктів (ДСП-173-96).

На поверхневій та підземній воді діяльність підприємства також не впливає. Для запобігання впливу на поверхневі і підземні води виконане тверде покриття території. На ґрунті діяльність підприємства з випалювання деревного вугілля так само не впливає. Родючий шар ґрунту відсутній. Для зменшення впливу на ґрунті передбачається тверде покриття проїздів та майданчиків, утворені відходи утилізуються згідно з укладеними договорами та ін. Соціальне середовище функціонування досліджуваного об'єкту в даному місці не створить погіршення умов проживання населення, так як негативний вплив його на навколишнє середовище – незначний.

Відповідно до проведених розрахунків ризик впливу даної діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря вкрай малий. На кількісний і якісний склад

флори діяльність підприємства не впливає, оскільки вона вже трансформована та представлена видами, що не мають екологічної чи біологічної цінності через тривалу попередню експлуатацію даного майданчика колишнім СТОВ і ще раніше колгоспу. Знесення зелених насаджень не передбачається.

На видове різноманіття фауни та техногенне середовище промайданчик із випалювання деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс» не впливає.

Виходячи з вищезгаданого, діяльність об'єкту чинить незначний вплив на компоненти навколишнього природного середовища та позитивно впливає на соціальну сферу регіону, забезпечуючи місцеве населення робочими місцями.

Враховуючи фактичну кількість та склад забруднювачів, а також напрямок переважаючих вітрів, розраховано фактичну санітарно-захисну зону, зображення якої наведено на рис. 10.

Фактична (розрахована) санітарно-захисна зона має значно меншу площу від нормативної, але при цьому, враховуючи переважаючі напрямки вітрів, досліджуване підприємство по випалюванню деревного вугілля не чинитиме згубного впливу на ділянки, що знаходяться за її межами. Одночасно це скасує обмеження з сусідніх



Рис. 10. Розрахована санітарно-захисна зона промислового майданчика підприємства по випалюванню деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс». Площа ділянки 31,217 га

земельних ділянок, що не потрапили в фактичну СЗЗ на відміну від нормативної.

Висновки

Враховуючи вище викладене в даній статті, на підставі отриманих результатів, які не перевищують чинних гігієнічних нормативів, керуючись п.п. 5.7., 5.9.

ДСП №173-96, вважаємо за можливе рекомендувати нормативну санітарно-захисну зону у розмірі 500 м по всіх румбах із частковим скороченням в східному напрямку від об'єкту до 270 м, у південно-східному напрямку – до 280 м, у південному – до 330 м, північному – 400 м.

Список використаної літератури

Гігієнічні регламенти орієнтовно безпечних рівнів впливу хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.10.2021 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0157-20> (дата звернення: 10.02.2026).

Державні будівельні норми України. Планування та забудова територій. ДБН. Б.2.2-12:2019. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 185 с.

Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами): Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 07.08.2014 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97> (дата звернення: 10.02.2026).

Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками : затв. наказом Держ. комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 р. № 376 (із змінами). [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10>. (дата звернення: 07.02.2026).

Моніторинг довкілля : підручник / Запольський А. К., Войцицький А. П., Пількевич та ін.; за заг. ред. А. К. Запольського. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2012. Т. 1. 408 с.

Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення механізму регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря : Закон України від 09 липня 2022 р. № 2393-IX. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2393-20#Text> (дата звернення: 07.02.2026).

Про забезпечення Санітарного та епідеміологічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.1994 р. № 4004-XII. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>. (дата звернення: 10.02.2026).

Про затвердження ДБН Б.1.1-14:2012 "Склад та зміст детального плану території: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 12.03.2012 № 107. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0107858-12>. (дата звернення 12.02.2026 р.)

Про затвердження Державних санітарних правил планування і забудови населених пунктів : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 р. № 173. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96>. (дата звернення: 01.02.2026).

Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабі 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98): Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України № 56 від 09.04.98. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98>. (дата звернення 06.02.2026 р.)

Про затвердження Класифікації видів цільового призначення земель: наказ Держ. Комітету України із земельних ресурсів від 23.07.2010 р. № 548. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10> (дата звернення: 10.02.2026).

Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : Постанова Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2012 р. № 1051. Київ, 2012.

Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 04.02.2026).

Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 01.10.2023 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12> (дата звернення: 10.02.2026).

Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність : Закон України № 353-XIV від 23 грудня 1998 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> (дата звернення: 10.02.2026).

Belay B., Diriba D., Senbeta F. Estimation of GHGs emission from traditional kilns charcoal production in northwestern Ethiopia: Implications on climate change. *Heliyon*. 2024. V. 10 (24). P. e41015. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41015>

García-Quezada J., Vásquez-Ibarra L., Musule-Lagunes R., Carrillo-Parra A., Guadalupe Romero-Izquierdo A. Environmental implications of using different kilns for charcoal production: A case study of Mexican sector. *Energy for Sustainable Development*. 2025. 89. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2025.101865>

Mencarelli A., Greco R., Grigolato S. Grilling and air pollution: how charcoal quality affects emissions. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2025. 18. P. 1757–1770. <https://doi.org/10.1007/s11869-025-01737-0>

References

Hihiyenichni rehlyamenty oriyentovno bezpechnykh rivniv vplyvu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn v atmosfernomu povitri naselenykh mist's': Nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ya Ukrainy vid 08.10.2021 r. [Hygienic regulations for approximately safe levels of exposure to chemical and biological substances in the atmospheric air of populated areas: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 08.10.2021]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0157-20> (access date 10.02.2026). [in Ukrainian]

Derzhavni budivel'ni normy Ukrainy. Planuvannya ta zabudova terytoriy. DBN. B.2.2-12:2019 [State Building Standards of Ukraine. Planning and Development of Territories. DBN. B.2.2-12:2019]. Kyiv: Minregionalbud of Ukraine, 2019. [in Ukrainian]

Derzhavni sanitarni pravyla okhorony atmosferneho povitrya naselenykh mist's' (vid zabrudnennya khimichnykh ta biolohichnykh rehovynamy): Nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ya Ukrainy vid 07.08.2014 [State Sanitary Rules for the Protection of Atmospheric Air in Population Areas (from Pollution by Chemical and Biological Substances): Order of the Ministry of Health of Ukraine dated 07.08.2014]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97> (access date 10.02.2026). [in Ukrainian]

Instruktsiya pro vstanovlennya (vidnovlennya) mezh zemel'nykh dilyanok v naturi (na mistsevesti) ta yikh zakriplennya mezhovymy znakamy : zatv. nakazom Derzh. komitetu Ukrainy iz zemel'nykh resursiv vid 18.05.2010 r. № 376 (iz zminamy) [Instructions on establishing (restoring) the boundaries of land plots in nature (on the ground) and fixing them with boundary signs: approved by order of the State Committee of Ukraine for Land Resources dated May 18, 2010 No. 376 (as amended)]. [Electronic resource] URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0391-10> (access date 07.02.2026). [in Ukrainian]

Zapolsky, A.K., Voytsytsky, A.P. & Pilkevych, I.A. (2012). *Monitorynh dovkillya : pidruchnyk [Environmental monitoring: textbook] / ed. Zapolsky, A.K. Kamianets-Podilskyi: Medobory-2006. Vol. 1.* [in Ukrainian]

Pro vnesennya zmin do deyakykh zakoniv Ukrainy shchodo udoskonalennya mekhanizmu rehulyuvannya vykydiv zabrudnyuyuchykh rehovyn v atmosferne povitrya : Zakon Ukrainy vid 09 lypnya 2022 r. № 2393-IX. [On Amendments to Certain Laws of Ukraine Regarding Improvement of the Mechanism for Regulating Emissions of Pollutants into the Atmospheric Air: Law of Ukraine No. 2393-IX of July 9, 2022]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2393-20#Text>. (access date 07.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zabezpechennya Sanitarnoho ta epidemiolohichnoho blahopoluchchya naselennya: Zakon Ukrainy vid 24.02.1994 r. № 4004-KHII. [On Ensuring the Sanitary and Epidemiological Well-being of the Population: Law of Ukraine No. 4004-XII dated February 24, 1994]. [Electronic resource] URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12> (access date 10.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zatverdzhennya DBN B.1.1-14:2012 "Sklad ta zmist detal'noho planu terytoriyi: Nakaz Ministerstva rehional'noho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunal'noho hospodarstva Ukrainy vid 12.03.2012 № 107. [On approval of DBN B.1.1-14:2012 "Composition and content of a detailed plan of the territory: Order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine dated March 12, 2012 No. 107]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0107858-12>. (access date 12.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zatverdzhennya Derzhavnykh sanitarnykh pravyl planuvannya i zabudovy naselenykh punktiv : nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ya Ukrainy vid 19.06.1996 r. № 173. [On approval of the State Sanitary Rules for Planning and Development of Settlements: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated June 19, 1996 No. 173]. [Electronic resource] URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96> (access date 01.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zatverdzhennya Instruktsiyi z topohrafichnoho znimannya u masshtabi 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (HKNTA-2.04-02-98): Nakaz Holovnoho upravlinnya heodeziyi, kartohrafiyi ta

kadastru pry Kabineti Ministriv Ukrayiny № 56 vid 09.04.98. [On approval of the Instructions for topographic surveying at scales 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 (GKNTA-2.04-02-98): Order of the Main Department of Geodesy, Cartography and Cadastre under the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 56 dated 09.04.98]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98>. (access date 06.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zemleustriy: Zakon Ukrayiny vid 22.05.2003 r. № 858-IV. [On approval of the Classification of Land Purpose Types: Order of the State Committee of Ukraine for Land Resources dated July 23, 2010 No. 548]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10>. (access date 06.02.2026). [in Ukrainian]

Pro zatverdzhennya Poryadku vedennya Derzhavnoho zemel'noho kadastru : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 17 zhovtnya 2012 r. № 1051. [On approval of the Procedure for maintaining the State Land Cadastre: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated October 17, 2012 No. 1051]. Kyiv, 2012 [in Ukrainian].

Pro zemleustriy: Zakon Ukrayiny vid 22.05.2003 r. № 858-IV. [On land management: Law of Ukraine dated May 22, 2003 No. 858-IV]. [Electronic resource] URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15>. (access date 04.02.2026). [in Ukrainian]

Pro okhoronu atmosfernoho povitrya: Zakon Ukrayiny vid 01.10.2023 r. [On the protection of atmospheric air: Law of Ukraine dated 01.10.2023]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>. (access date 04.02.2026). [in Ukrainian]

Pro topografo-heodezychnu i kartografichnu diyal'nist' : Zakon Ukrayiny № 353-XIV vid 23 hrudnya 1998 r. [On topographic, geodetic and cartographic activities: Law of Ukraine No. 353-XIV of December 23, 1998]. [Electronic resource] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>. (access date 10.02.2026). [in Ukrainian]

Belay, B., Diriba, D., & Senbeta, F. Estimation of GHGs emission from traditional kilns charcoal production in northwestern Ethiopia: Implications on climate change. *Heliyon*. 2024. V. 10 (24). P. e41015. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41015>. [in English].

García-Quezada, J., Vásquez-Ibarra, L., Musule-Lagunes, R., Carrillo-Parra, A., & Guadalupe Romero-Izquierdo, A. Environmental implications of using different kilns for charcoal production: A case study of Mexican sector. *Energy for Sustainable Development*. 2025. 89. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2025.101865>. [in English].

Mencarelli, A., Greco, R., & Grigolato, S. Grilling and air pollution: how charcoal quality affects emissions. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2025. 18. P. 1757–1770. <https://doi.org/10.1007/s11869-025-01737-0>. [in English].

Дата першого надходження статті до видання: 02.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 31.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 22.05.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)