

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет біології, географії та екології
Кафедра географії та екології

**ВОЄННИЙ ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ
КОМПЛЕКСИ В НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ
ПАРКАХ “НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИЙ” ТА
“КАМ’ЯНСЬКА СІЧ”**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувач 2 курсу 05-216М групи
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми «Екологія»
Клименко Віталій Миколайович

Керівник к.геогр.н., доцент Молікевич Р.С.
Рецензент к.б.н., керівниця науково-дослідного
відділу НПП «Кам’янська Січ» Ходосовцева Ю.А

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.....	6
1.1. Нарис природних умови території дослідження.....	6
1.1.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»...	6
1.1.2. Національний природний парк «Нижньодніпровський».....	12
1.2. Історія та сучасний стан досліджень воєнного впливу на природні комплекси	19
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження.....	24
РОЗДІЛ 3. Узагальнення та аналіз результатів досліджень.....	26
3.1. Пірогенний вплив на природні комплекси об'єктів природно-заповідних об'єктів.....	26
3.1.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»	26
3.1.2. Національний природний парк «Нижньодніпровський».....	52
3.2. Вплив руйнування греблі Каховської ГЕС на природні комплекси об'єктів природно-заповідних об'єктів.....	70
3.2.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»	70
3.2.2. Національний природний парк «Нижньодніпровський».....	73
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77

ВСТУП

Актуальність теми. За останні сто років в світі нараховано близько двох сотень військових конфліктів різного ступеню інтенсивності. Кожен з таких епізодів супроводжується гибеллю людей, знищенням та руйнацією різного роду надбань людської цивілізації, шкодою для навколишнього середовища та природних комплексів. Здобутки у науково-технічних галузях та накопичення матеріально-ресурсного потенціалу конфліктуючих сторін, які притаманні для індустріального та постіндустріального періодів, значно збільшили інтенсивність та руйнівний вплив процесів, що супроводжують воєнні дії до яких залучені країни та військові союзи з топу за мілітарним потенціалом. Як наслідок цього, комплексний воєнний вплив на природні об'єкти, переходить з локального рівня на регіональний і глобальний, що лише підвищує актуальність його наукового дослідження.

Починаючи з лютого 2022 року і по сьогодні, Херсонщина стала театром ведення воєнних дій, від яких доволі сильно страждає природа національних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський». Ці об'єкти природно-заповідного фонду в своїй основі мають геоморфологічні елементи, ландшафти та натуралістичні комплекси, які обумовлюють доволі високий інтерес з боку теорії ведення бойових дій. Тому через ці об'єкти лінія фронту проходила кілька разів та кілька разів закріплювалась в їх межах. Станом на осінь 2024 року територія НПП «Кам'янська Січ» системно зазнає артилерійських обстрілів з боку окупаційних військ, а територія НПП «Нижньодніпровський», фактично є «сірою зоною» в якій ведуться бойові дії різного ступеню інтенсивності. Намаганням встановити вплив воєнних дій на природні комплекси вищезгаданих установ і обумовлена актуальність нашого дослідження.

Мета дослідження. Встановити вплив на природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський», який обумовлений веденням військових дій на їх територіях та околицях.

Для реалізації мети були поставлені наступні завдання:

1. узагальнити відомості про природні умови національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський»;
2. дослідити історію та сучасний стан досліджень воєнного впливу на природні комплекси в Україні та світі;
3. ознайомитись та опанувати методики обробки космічних знімків для встановлення часових та просторових параметрів пожеж і фіксації динаміки морфометричних показників географічних об'єктів;
4. проаналізувати пірогенний вплив на природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський»;
5. дослідити вплив руйнації Каховського гідровузла на географічні об'єкти національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський».

Об'єктом дослідження є природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський».

Предметом дослідження є воєнний вплив на природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський»..

Методи дослідження. Матеріалами для написання роботи слугували дані Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. National Aeronautics and Space Administration, NASA), та дані знімків високої роздільної здатності від Європейського космічного агентства (англ. European Space Agency, ESA). Для написання роботи та формування достовірних висновків ми використовували методи критичного аналізу наукової та методичної літератури, статистичної

обробка даних, когнітивного аналізу та експертного оцінювання статистичних даних, а також геопросторове моделювання з використанням програм геоінформаційних систем.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше систематизовано та узагальнено інформацію, розроблено картографічний матеріал щодо динаміки морфометричних параметрів географічних об'єктів на території національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський» в наслідок руйнації Каховського гідровузла. Наведено дані щодо пірогенного впливу на природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський».

Практичне значення отриманих результатів. Результати роботи використано для визначення шкоди, завданої довкіллю внаслідок надзвичайної ситуації та /або збройної агресії та бойових дій під час воєнного стану на території Херсонської області.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу підготовлено в рамках реалізації програм наукових-досліджень з написання Літопису природи національного природного парку «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський» .

Апробація роботи. результати роботи заслухано на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Функціонування об'єктів природно-заповідного фонду України в умовах воєнного стану: шляхи відновлення та розвитку», 4–5 липня 2024 року.

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

1.1. Нарис природних умови території дослідження

1.1.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»

Національний природний парк «Кам'янська Січ» створено Указом Президента України №140/2019 від 11 квітня 2019 року, з метою збереження генетичного, видового, ландшафтного та екосистемного різноманіття степів правобережжя Дніпра, інших природних комплексів і об'єктів, що мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне, рекреаційне та оздоровче значення, відповідно до статті 53 Закону України «Про природно-заповідний фонд України». До території Парку погоджено включення 12261,14 гектара земель державної власності, а саме: 6013,241 гектара земель державної власності, що надаються установі в постійне користування, у тому числі з вилученням у землекористувачів та 6247,899 гектара земель державної власності, що включаються до його території без вилучення у землекористувачів [31]. Території, що включені в межі національного природного парку «Кам'янська січ», в основному відносяться до земель лісогосподарського призначення ДП «Великоолександрівське ЛМГ» та водного фонду Каховського водосховища, земель запасу сільських рад (землі сільськогосподарського призначення), рисунок 1.1.

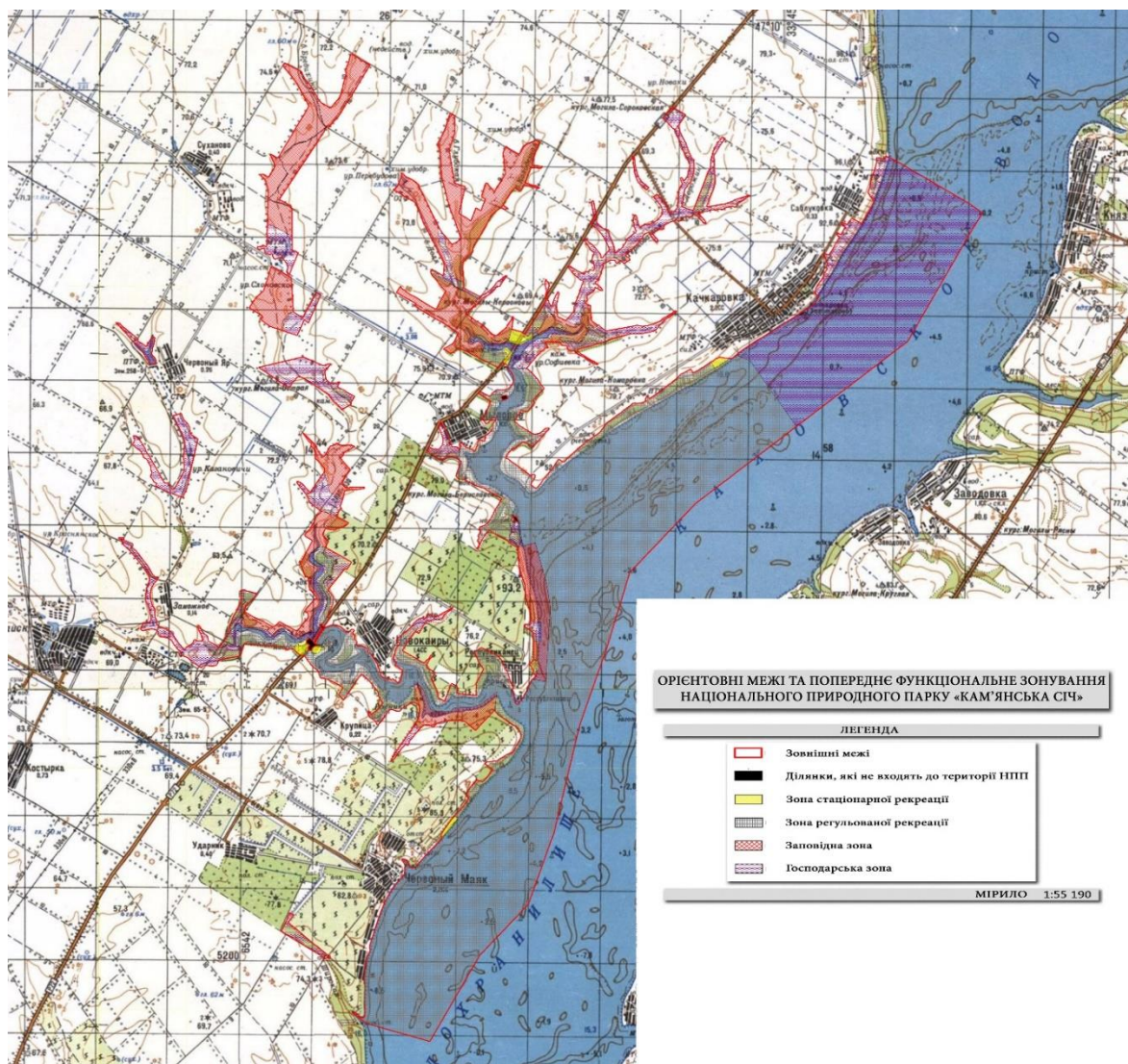


Рисунок 1.1 – Орієнтовні межі та попереднє функціональне зонування національного природного парку «Кам'янська Січ»

Геологічна характеристика. Літологічною основою території в межах Парку є гірські породи кайнозойської групи, неогенової системи пліоценового періоду, домінуючим серед яких є вапняки понтійського ярусу.

По відкритих схилах балок відслонюються старші вапняки та глини міоценового періоду, мотичного ярусу. На схилах Каховського водосховища відслонюються бесарабський і волинський горизонти (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – Виходи мергелів та мергелистих вапняків
НПП «Кам'янська січ» (15.06.2020 року, фото В. Клименко)

Основними антропогенними відкладами є леси та лесовидні суглинки солово-делювіального походження потужністю до 12 метрів [12, 20].

До несприятливих фізико-географічних та геологічних процесів території, що примикає до НПП «Кам'янська Січ» відносяться – ерозія ґрунтів (в межах Бериславського району нею охоплено 56 % ріллі); абразія берегів Каховського водосховища (все узбережжя району охоплено дією абразії) [3, 20].

Гідрогеологічні особливості. Територія НПП «Кам'янська Січ» знаходиться на межі гідрогеологічних районів: гідрогеологічної провінції складчастої області Українського кристалічного масиву та Причорноморським артезіанським басейном. Першим водоносним горизонтом є відклади сарматського ярусу (піски з прослойками вапняків,

інколи глини та мергелі). Мінералізація води складає 1–3г/л. Цей же водоносний горизонт є основним джерелом питної води населення.

Інженерно-геологічні умови території, що прилягає до НПП «Кам'янська Січ». Основними формаціями і групами комплексів гірських порід є лесові породи, а також важкі і середні лесовидні суглинки. В карбонатних товщах відслонень проявляється карст. Підземні води – сульфатні, з вмістом $\text{SO}_4^{2-} > 250$ мг/л. Глибина залягання першого водоносного горизонту 5–10 метрів. На плакорних ділянках – до 12 метрів [12, 20].

Геоморфологічні умови. Територія НПП «Кам'янська Січ» знаходиться в межах полігенної рівнини України (південно-західної частини Східно-Європейської платформи), Причорноморської низовини, Причорноморської акумулятивної лесової рівнини на неогеновій основі, відноситься до Дніпро-Бузької лесової слабо розчленованої рівнини [12, 20].

Таким чином, територія Парку являє собою частину лесової низовини зі слабким розчленуванням рельєфу. Структурно-геологічна основа морфогенетичних типів рельєфу – понтична пластова, ускладнена яружно-балковою системою, інколи з проявами поверхневого карсту. На вододільних просторах степові блюдця та поди. На узбережжі Каховського водосховища та на затоплених ділянках балок – абразійні кліфи [1].

Характеристика кліматичних умов. Згідно кліматичного районування [12, 20], територія НПП «Кам'янська січ» Південна атлантично-континентальна кліматична область, Південний кліматичний район.

Цей тип клімату формується під впливом загальних та місцевих кліматоутворюючих факторів, головними з яких є:

1. Величина сумарної сонячної радіації, яка залежить від географічної широти місцевості (визначає кут падіння сонячних

променів: 22° в період зимового сонцестояння, 44° в дні рівнодення і до 67° під час літнього сонцестояння).

2. Атмосферна циркуляція в районі дослідження має певні особливості внаслідок дії бризів, але загальні риси обумовлені розташуванням району в поясі низького тиску помірних широт і на шляху західного перенесення повітря; пануванням помірних (морських та континентальних) повітряних мас і окремих вторгнень арктичного або тропічного повітря, дією циклонів Атлантики, Середземного та Чорного морів, азіатського та азорського антициклонів.

3. Головним чинником підстилаючої поверхні є її незначна висота над рівнем океану, відсутність гір та безпосередня близькість регіону до моря [27].

Основні кліматичні показники регіону Парку характеризуються наступними даними:

1. Інтенсивність сонячного саява складає – 2180 годин на рік;
2. Сумарна сонячна радіація – 4560 МДж/ м^2 ;
3. Радіаційний баланс $\approx 1900 \text{ МДж/ м}^2$.

Середні температури – січень – $(-3,5^{\circ}\text{C})$; липень – $22,5^{\circ}\text{C}$; рік – 10°C .

Тривалість вегетаційного періоду 210–245 днів, а безморозного, від останнього заморозку навесні до першого восени, від 165 до 220 днів. Період із середньодобовими температурами вище $(+10^{\circ}\text{C})$ по числу днів близький до безморозного, звичайно накопичується $3200\text{--}3500^{\circ}\text{C}$ додатних (активних) температур.

Річна сума опадів коливається в межах 350–470 мм зі зміною по роках від 140–160 до 600–660 мм. Найбільш дощовий місяць липень (35–60 мм), найбільш сухий – березень (20–29 мм). Протягом року звичайно відзначається 100–120 – днів з опадами 0,1 мм і більше, однак опади, що перевищують 5 мм і більш, випадають протягом всього 21–23 днів. Основна кількість опадів (60–70%) приходить на теплий період року

переважно у виді злив, що, як правило, супроводжуються грозою, поривчастим вітром, а іноді і градом. Добовий максимум опадів нерідко досягає 50–60 мм, а в деяких випадках – 150–180 мм і більш. Характерні тривалі бездошові періоди тривалістю 50–60 днів і більш. Сніжний покрив невисокий і хитливий. [3, 12, 20]

Ґрунти. Основними типами ґрунтів в межах Парку є Чорноземи південні мало гумусні та слабо гумусові та лучно-чорноземні та дернові осолоділі глейові ґрунти. Це досить однорідні за гранулометричним складом ґрунти, головним чином, важко- та середньосуглинкові. Глибина гумусового профілю коливається в межах 45–64 см. Вміст гумусу в орному шарі – 2,0–3,5%. Південні чорноземи мають добру мікроструктуру, яка характеризується високою міцністю, про що свідчить невеликий вміст вільного мулу та фракції агрегатів більше 0,01 мм. Однак їх кількість зростає при розвитку солонцювого процесу. Макроструктура південних чорноземів цілком залежить від гранулометричного складу ґрунту. З полегшенням гранулометричного складу макроструктура ґрунтів погіршується, вміст агрономічне цінних агрегатів зменшується, зростає брилястість. Це ж стосується і щільності будови ґрунту. Бонітет цих ґрунтів складає 47 балів.

Чорноземи на щільних глинах залягають невеликими ділянками на схилах правого берега Дніпра, де мають місце інтенсивні процеси ерозії. Загальна глибина гумусового горизонту становить в середньому 60 см на незмитих відмінах, на змитих – набагато менша.

Чорноземи на елювії карбонатних порід займають найбільш круті схили балок, де внаслідок сильних ерозійних процесів ґрунтоутворюючою породою став елювій вапняків. Ґрунти назагал середньо- і сильноеродовані. Гумусовий шар має товщину 10–20 см. В профілі значна кількість вапнякового щебеню [27].

1.1.2. Національний природний парк «Нижньодніпровський»

Національний природний парк «Нижньодніпровський» створено указом Президента України П.О. Порошенко 24 листопада 2015 року, з метою «збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів дельти річки Дніпро як одного з найцінніших природних заплавно-літоральних комплексів у Європі, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність, забезпечення збереження водно-болотного угіддя міжнародного значення «Дельта р.Дніпра», відповідно до статті 53 Закону України «Про природно-заповідний фонд України». Парк створено на території Бериславського, Білозерського, Голопристанського та Цюрупинського районів, міст Херсона та Нової Каховки Херсонської області на землях державної власності загальною площею 80 177,80 га, рисунок 1.3 [30].

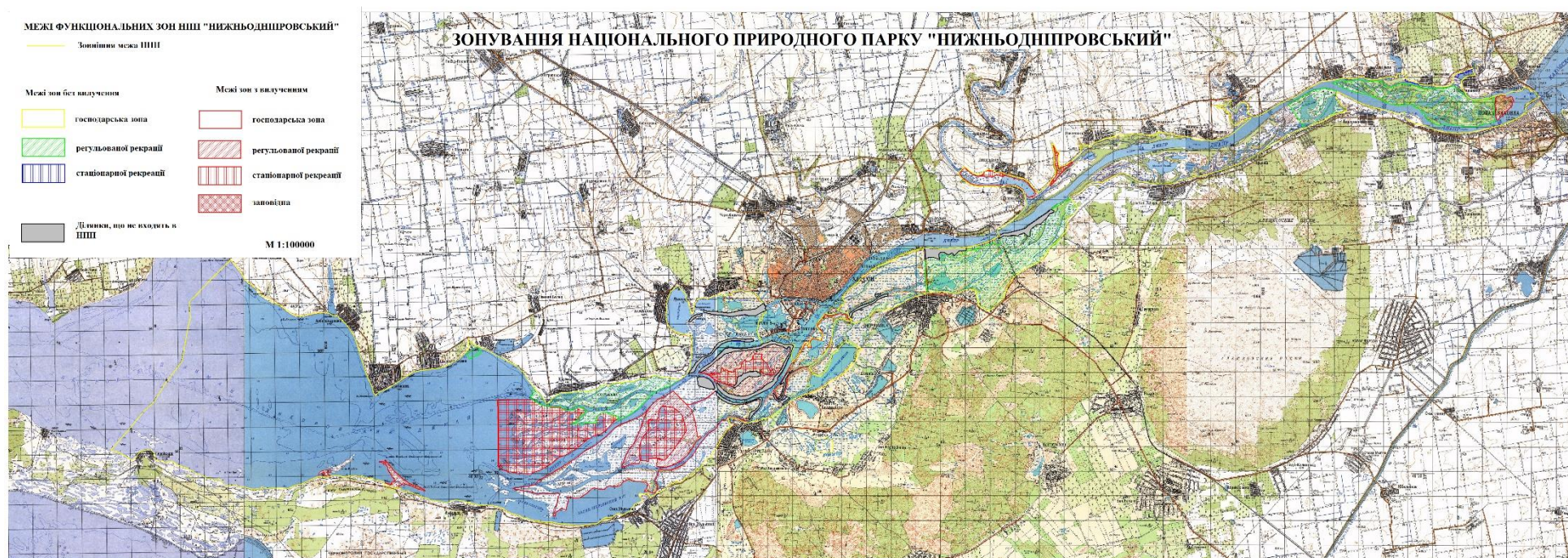


Рисунок 1.3 – Орієнтовні межі та попереднє функціональне зонування національного природного парку «Нижньодніпровський», згідно матеріалів проекту створення.

Геологічна характеристика. Територія Парку розташована в південній частині Українського кристалічного щита в обрисах Причорноморської западини. Поверхня кристалічного фундаменту має похил у напрямку з півночі на південь, із загальним падінням поверхні близько 20–40 м на 1 км, перепад абсолютних глибин занурення значний, в діапазоні 100–1000 м. В цьому ж напрямку спостерігається збільшення потужності відкладів, що залягають на кристалічному фундаменті, і відмічається помітно виражений нахил сучасної поверхні [3, 19, 20]. Поперечний виступ кристалічного фундаменту ділить Причорноморську низовину по вертикалі на дві частини, які відрізняються за геологічною будовою та рельєфом. Східна частина, де розташований національний природний парк «Ниžньодніпровський», характеризується більш потужними мезо-кайнозойськими відкладами. При цьому безпосередньо на кристалічному фундаменті залягають крейдові відклади.

В будові поверхні Парку беруть участь відклади неогену та антропогену. Із неогенових відкладів по верх місцевого базису ерозії залягають утворення сарматського, меотичного і понтичного ярусів. Сарматський ярус представлений вапняками та глинами. Меотичний ярус утворений вапняками та мергелями.

Неоднорідність літологічного складу відкладів неогену стає причиною широкого спектру різноманітності будови схилів долин і балок на правому березі Дніпра. Відслонення та виходи вапняків часто утворюють карнизи і демураційні тераси. Понтичні вапняки перекриті червоно-бурими глинами, на яких залягають антропогенові відклади. Останні представлені лесами з 2–3-ма горизонтами викопних ґрунтів. Потужність лесових відкладів в межах 20–30 метрів, рисунок 1.4.



Рисунок 1.4 – Лесові відклади на території національного природного парку «Нижньодніпровський», в околиця с. Олександрівка (28 березня 2020 року, фото В. Клименко)

В будові лівобережної частини національного природного парку «Нижньодніпровський» приймають участь піщані алювіальні відклади і піщані лесовидні суглинки, які залягають на розмитих різноманітних за літологічним складом відкладах неогену [3, 19, 20].

Геоморфологічні умови. Територія Парку має похил з північного заходу на південний схід. Правобережний сегмент знаходиться в межах південної частини Бузько-Дніпровської лесової рівнини, яка формує всю правобережну частину Херсонської області. Коливання висот в північній частині в межах 50 – 80 м, на півдні – 20 – 30 м. Прирічкова смуга пониззя Дніпра має яружно-балочний тип рельєфу.

Лівобережна частина Парку знаходиться в межах Нижньодніпровської терасово-дельтової рівнини з абсолютними

позначками висот в діапазоні 3 – 5 м. В цілому це слабохвиляста низовина. Заплава Дніпра порізана протоками і рукавами. Часто зустрічаються озера різних розмірів і конфігурацій [19].

Характеристика кліматичних умов. Територія НПП «Нижньодніпровський» знаходиться в континентальній області кліматичної зони помірних широт. Характерним для території є помірно-континентальний клімат з м'якою малосніжною зимою та спекотним посушливим літом. Обриси такого клімату формуються під впливом загальних та місцевих кліматоутворюючих чинників, головними з яких є величина сонячної радіації, атмосферна циркуляція та характер підстилаючої поверхні. Територія НПП розташована у поясі низького тиску помірних широт на шляху західного перенесення повітря. Для неї характерно панування помірних (морських та континентальних) повітряних мас і окремі вторгнення арктичного або тропічного повітря, діяльність циклонів Атлантики, Середземного та Чорного морів, вплив сибірського та азорського антициклонів і фронтів.

Сумарна сонячна радіація складає 4700 – 4900 МДж/м² і змінюється за сезонами та з півночі на південь. Річна сума радіаційного балансу в межах 2200 МДж/м².

Найнижча температура спостерігається в січні. Середньомісячна температура січня становить 3,5–4 °С. Найтепліший місяць – липень. Температура повітря в липні від + 23 °С, максимальна температура + 40 °С. Навесні і восени часто спостерігаються заморозки – зниження температури повітря або ґрунту до 0°С та нижче на фоні позитивних температур. Тривалість безморозного періоду складає в середньому 170 – 180 днів.

Річна кількість опадів складає 350–400 мм. Пік опадів припадає на літо у вигляді злив. Сніговий покрив нестійкий. В холодні періоди року спостерігається ожеледь. Середня кількість днів з ожеледдю складає 6 – 8

на рік. Для території характерні щорічні бездошові періоди різної тривалості, яка не рідко перевищує 100 днів [3, 19, 20].

Гідрографія. Дніпро є третьою річкою на території Європи після Дунаю та Волги за площею басейну (509 тис.кв.км) та четвертою за довжиною (2200 км). Довжина Дніпра в межах НПП «Нижньодніпровський» складає 90 км. Парк розташований нижче від греблі Каховської ГЕС. В пригирловій зоні, річка Дніпро тече не в одному своєму річищі, а утворює рукави. Ширина заплави тут від 2 до 7-10 км, ширина річища Дніпра тут від 0,5 до 1 км. Біля сіл Тягинки, Отрадокам'янки, Комишан, Білозерки у Дніпро впадають малі притоки та балки.

В нижній течії Дніпро рукавами і протоками розбиває заплаву на ряд заплавлених масивів. Вершиною дельти Дніпра прийнято вважати місце відгалуження рукава Кошова (створ Херсон). Найзначнішими рукавами дельти є Козак, Конка, Кошова, Чайка. В 16 км нижче Херсона Дніпро розділяється на 2 рукави Рвач і Бакай. Нижче за течією відбувається подальше розділення і в лиман річка впадає багатьма великими і малими притоками.

Рівневий режим пов'язаний із згінно-нагінними явищами. Нагінні підвищення рівня води виникають як дії наслідок довгих хвиль нагону з лиману. При великих нагонах ухил водної поверхні може набувати від'ємного значення, тобто вищого в пониззі. Згони починаються із зниження рівня води в лимані, що викликає збільшення похилу і швидкості течії води в річці. Згінно-нагінні явища відбуваються при дії сильних тривалих вітрів, особливо восени, в цей час найбільш інтенсивні згони. Влітку найчастіше спостерігаються нагінні явища.

Річний хід рівня вод типовий для рівнинних річок з мішаним (з переважанням снігового) типом живлення. Найбільша частина стоку припадає на весняну повінь, найменша відмічається взимку. Літні та

осінні паводки трапляються щороку, але вони настільки малі, що на хід рівня майже не впливають.

Впадає р. Дніпро в Дніпровсько-Бузький лиман Чорного моря. Лиман складається з витягнутого в субширотному напрямку Дніпровського лиману (довжина 55 км, ширина 16 км) та вузького і звивистого Бузького лиману. З Чорним морем Дніпровсько-Бузький лиман сполучається протокою завширшки 3 км між Очаківським мисом і Кінбурнською косою. Площа лиману 800 км², середня глибина 6-7 м, максимальна 12 м (Станіславська яма), глибина судноплавного каналу 8-10 м. Утворився лиман внаслідок трансгресії моря у пониззя річок.

Ґрунти. Найбільш типовими ґрунтами Парку є каштанові ґрунти (темно-каштанові і каштанові в комплексі з солонцями і солончаками), оглеєні ґрунти подів та дернові ґрунти піщаних терас Дніпра. Каштанові ґрунти поширені на правобережжі Дніпра. Лучні, лучно-болотні, болотні та торфо-болотні ґрунти є домінуючими в заплаві нижнього Дніпра. Солонці та інколи і солончаки тут зустрічаються рідко і залягають невеликими плямами серед солонцюватих чорноземів та каштанових ґрунтів [3, 19, 20].

1.2. Історія та сучасний стан досліджень воєнного впливу на природні комплекси

За останні сто років в світі нараховано близько двох сотень військових конфліктів різного ступеню інтенсивності. Кожен з таких епізодів супроводжується гибеллю людей, знищенням та руйнацією різного роду надбань людської цивілізації, шкодою для навколишнього середовища та природних комплексів. Здобутки у науково-технічних галузях та накопичення матеріально-ресурсного потенціалу конфліктуючих сторін, які притаманні для індустріального та постіндустріального періодів, значно збільшили інтенсивність та руйнівний вплив процесів, що супроводжують воєнні дії до яких залучені країни та військові союзи з топу за мілітарним потенціалом. Як наслідок цього, комплексний воєнний вплив на природні об'єкти, переходить з локального рівня на регіональний і глобальний, що лише підвищує актуальність його наукового дослідження.

Піднімаючи питання історичної ретроспективи вивчення воєнного впливу на природні комплекси, не можна оминати увагою ім'я вченого зі США Артура Вестінга (Arthur H. Westing), наукова діяльність якого була пов'язана з висвітленням впливу низки найбільш масштабних військових конфліктів другої половини XX століття на оточуюче середовище, включно з наслідками застосування ядерної зброї в ході Другої світової війни (1939–1945 рр.) та наслідками хімічних бомбардувань в ході Другої Індокитайської війни (1961–1975рр.) [38, 39].

Також увагу заслуговує робота колективу вчених зі Швеції: Олофа Ліндена (Olof Lindén), Арне Єрнелюва (Arne Jernelöv), Йоганна Егерупа (Johanna Egerup), які у своїй роботі «Екологічні наслідки війни в Перській затоці 1991 року» доволі детально висвітлили наслідки нападу Іраку на

Кувейт, включно з особливостями забруднення природного середовища нафтою та нафтопродуктами [44].

Те що саме природні комплекси та екологічна інфраструктура доволі часто стає ціллю в веденні військових дій відмічено на прикладі країн Близького Сходу, в роботі Джінні Сівачі (Jeannie L. Sowers,); Еріка Вайнталь (Erika Weinthal); Неда Завахрі (Neda Zawahri) «Націлювання на екологічну інфраструктуру, міжнародне право та цивільне населення в нових війнах на Близькому Сході» [49].

Доволі значний вклад в галузь дослідження наслідків воєнного впливу на оточуюче середовище пов'язане з іменами Юрген Брауер «Війна і природа: екологічні наслідки війни в глобалізованому світі», Джей Остіна та Карла Бруха «Екологічні наслідки війни: правові, економічні та наукові перспективи», Джеффри Макніла «Війна та біорізноманіття: оцінка наслідків» [40, 41].

Аналізуючи структуру наукових робіт пов'язаних дослідженням воєнного впливу на навколишнє середовище, хочеться відмітити, що багато з них мають спільні риси у відображенні підходів до вивчення проблеми. Вони стосуються висвітлення даних про надходження різного роду полютантів до природних комплексів та об'єктів, зміни сталих параметрів абіотичного середовища та знищення біологічного компоненту екосистем, з урахуванням особливостей локацій ведення бойових дій та залучених до них засобів [38, 39, 41].

Цікавим є те, що в англomовному сегменті наукової літератури, відносно обмаль даних про вплив воєнних дій на стан навколишнього середовища та природних комплексів в динаміці процесу, а більшість робіт є ретроспективою [43,45].

Юрген Брауер в своїй праці «Війна і природа: Екологічні наслідки війни в глобалізованому світі» пояснює це внутрішньою небезпекою, яка складається в зонах ведення бойових дій для дослідників [41].

На противагу цьому слід відмітити активність наукової спільноти в Україні. Не зважаючи на гарячу фазу ведення бойових дій, на широкий загаль представлено значну кількість наукових робіт пов'язаних з впливом воєнних дій на природні комплекси.

Так колектив авторів Ходосовцев Олександр, Куземко Анна, Мойсієнко Іван, Кравченко Олена, Полянська Катерина, Чусова Ольга, Борсукевич Любов, Скобель Надія, Скорик Сергій, Дідух Яків в роботі «Моніторинг відновлення рослинності на землях осушеного Каховського водосховища», презентують результати досліджень пов'язаних з відновленням рослинності на дні осушеного Каховського водосховища в тому числі і в межах національного природного парку «Кам'янська Січ». Зазначають, що за рік після підризу дамби ГЕС, в наслідок злочинних дій з боку військових РФ, сформована піонерна розріджена та зімкнута рослинності, прогнозують природний розвиток її різних типів в майбутньому [36].

Куземко Анна, Мойсієнко Іван, Ходосовцев Олександр в роботі «Біотопи дна колишнього Каховського водосховища», наводять приклади 13 нових біотопів, що формуються на звільнених від води землях колишнього Каховського водосховища, три з яких не мають аналогів в прийнятій класифікації біотопів України [11].

Мойсієнко Іван, Дідух Яків, Куземко Анна³, Полянська Катерина, Скобель Надія, Кравченко Олена, Ходосовцева Юлія, Скорик Сергій, Ходосовцев Олександр в роботі «Вплив воєнних дій та окупації на прибережні біотопи Каховського водосховища в НПП «Кам'янська Січ», перелічують основні види воєнного впливу на природні комплекси НПП «Кам'янська Січ» [17].

Темченко Єлізавета, Василюк Олексій, Філюта Катерина, Колодежна Валерія в роботі «Відновлення природної складової на теренах Каховського водосховища у контексті виконання Європейських нормативів», відмічають швидке відновлення природних лісів на

осушених ділянка водосховища та зазначають, що цінність цієї території як екосистеми все більше відповідатиме потребам Європи ніж відновлення ГЕС та водосховища [33].

Пічура Віталій, Потравка Лариса, Кутіщев Павло, Багінський Олександр в роботі «Вплив російської збройної агресії на стан акваторій Дніпровсько-Бузької естуарної системи та Чорного моря» наводять результати досліджень, які вказують на руйнівні наслідки підризу дамби Каховської ГЕС, що проявилися осушенням водосховища, винесенням полютантів та забрудненням водних ресурсів Дніпровсько-Бузької естуарної системи та Чорного моря [23].

Спиця Роман у праці «Трансформація рельєфу і рельєфоутворювальних процесів в результаті Каховської катастрофи» піднімає питання зміни геодинамічних процесів та зміни морфологічних і морфометричних параметрів рельєфу як під час спорудження ГЕС так і як наслідок її руйнації [32].

Бончковський Олександр, Остапенко Павло, Швайко Володимир, Бончковський Андрій в роботі «Вплив воєнних дій на ґрунтовий покрив Херсонської області: результати комплексного аналізу», зазначають, що ґрунтовий покрив області в місцях ведення активних бойових дій, зазнав суттєвої бомбтурбації, переущільнення та вірогідно забруднений вибуховими речовинами та їх похідними [1].

Котовський Ігор, Чернявський Андрій в роботі «Дистанційний аналіз наслідків впливу прориву греблі Каховської ГЕС на північні береги Кінбурнського півострова» наводять дані щодо перебігу ретроградаційних процесів в межах абразивних ділянок Кінбурнської коси [9].

Молікевич Роман в роботі «Класифікація сцен ділянки дна Каховського водосховища за допомогою алгоритму ЄКА» наводить приклади і перспективи використання автоматизованого алгоритму, запропонованого Європейським космічним агентством, для класифікації

новоутворених ландшафтів та ділянок рослинності які утворилися після підриву дамби Каховської ГЕС [18].

Аналіз впливу на природні комплекси крізь призму юриспруденції, розглянуто Дідухом Яковом Петровичем, який разом з співавторами в праці «Екоцид в Українському та міжнародному законодавстві: поняття, ознаки та критерії» наводить критерії та за якими можна класифікувати певне діяння як екоцид і наводять аргументовані докази того, що воєнні дії та зокрема руйнація Каховського гідровузла може класифікуватись як акт екоциду [5].

РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи дослідження

Моніторинг пожеж на території об'єктів ПЗФ ми проводили починаючи з 24 лютого 2022 року. Для цього використовували дані, в тому числі і архівні, автоматичної фіксації осередків займання FIRMS (Fire Information for Resource Management System) від Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (англ. National Aeronautics and Space Administration, NASA), та дані мануального аналізу супутникових знімків високої роздільної здатності від Європейського космічного агентства (англ. European Space Agency, ESA) – супутник Sentinel-2 та від приватної компанії Planet Labs, Inc – супутники SkySat [42, 46, 48].

Система інформації про пожежі для системи управління ресурсами (FIRMS) поширює дані про активні пожежі майже в реальному часі із спектро радіометра зображення середньої роздільної здатності (MODIS) на борту супутників Aqua та Terra та комплексу радіометрів видимого інфрачервоного зображення (VIIRS) на борту S-NPP, NOAA 20 та NOAA 21 (офіційно відомі як JPSS-1 і JPSS-2). У всьому світі ці дані доступні протягом 3 годин після супутникового спостереження, але для США та Канади виявлення активних пожеж доступне в режимі реального часу [46]. Недоліками цього методу моніторингу пожеж, є неможливість фіксації осередків займання в дні оптичної непроникності атмосфери та неможливість встановлення метричних величин згарищ. Для нівелювання цих недоліків, нами було використано мануальний аналіз даних супутникових знімків, який дозволяє закрити інформаційні прогалини, що виникли, постфактум.

Для того щоб зрозуміти на скільки змінилися обриси водних об'єктів Парку, ми обрахували Нормалізований Диференційний Індекс Вологості (NDWI) для всієї території установи. За результатами

розрахунків виокремили дзеркало води, безпосередньо перед трагедією та кожні три місяці після неї.

Нормалізований Диференційний Індекс Вологості, класично використовують для визначення об'єктів відкритих водних просторів та їх виділення на супутниковому знімку на тлі ґрунту та рослинності. Цей індекс був запропонований Макфітерсом у 1996 році. Сьогодні він застосовується для виявлення та моніторингу найменших змін у структурі водних об'єктів. Розраховується він за формулою:

$$NDWI = (Green - NIR)/(Green + NIR), \quad (2.1)$$

де, NDWI – власне, Нормалізований Диференційний Індекс Вологості; Green – видимий зелений спектр діапазону; NIR – ближній інфрачервоний спектр діапазону.

Вибір цих довжин хвиль заснований на максимальних значеннях відбиваючих характеристик водних об'єктів у зеленому спектрі довжин хвиль та мінімальних – у ближньому інфрачервоному спектрі, де рослинність та ґрунт мають максимальні значення [47].

Для обчислень та аналізу ми використали супутникові знімки території Парку з космічного апарата Sentinel-2.

РОЗДІЛ 3. Узагальнення та аналіз результатів досліджень

3.1. Пірогенний вплив на природні комплекси об'єктів природно-заповідних об'єктів

3.1.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»

Починаючи з 24 лютого 2022 року в екосистемах НПП «Кам'янська Січ» (далі Парку) та в його околицях, зафіксовано ряд масштабних пожеж афілійованих з військовою агресією Російської Федерації. Присутність військових держави-агресора на території Парку, а після деокупації, на прилеглих ділянках, обмежує можливості фіксації воєнного впливу заподіяного природно-заповідному фонду країни. Єдино можливими методами, такими, що гарантують збереження здоров'я та життя дослідникам, лишаються методи ДЗЗ.

Нижче наведені результати дослідження обсягів пошкодження природних комплексів НПП «Кам'янська Січ», на основі даних знімків із супутнику Sentinel-2, із зазначенням основних параметрів пожеж. Червоним кольором на рисунках позначено межі Парку.



Рисунок 3.1 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 31 травням та 15 червнем, у північно-східних околицях с. Червоний Яр. Знімок за 15.06.2022 року

На рисунку 3.1, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 7,147 га.



Рисунок 3.2 Наслідки пожежі 15 червня 2022 року, між населеними пунктами Червоний Яр та Милове. Знімок за 20.06.2022 року

На рисунку 3.2, наведено результати пожежі, яка спалахнула 15.06.2022 року. Жовтим кольором позначена територія згарища. В межах парку, її площа становить – 78,63 га.

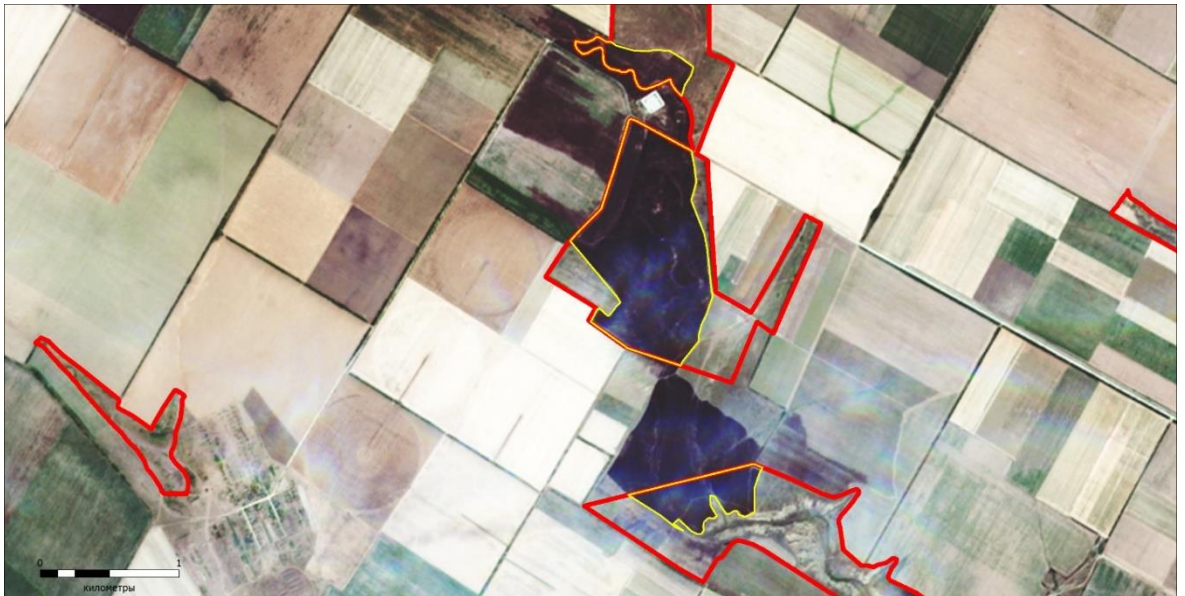


Рисунок 3.3 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 18 та 30 липня 2022, у північно-східних околицях с. Червоний Яр. Знімок за 30.07.2022 року

На рисунку 3.3, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 150,2 га.



Рисунок 3.4 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 18 та 30 липня, у північно-західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 30.07.2022 року

На рисунку 3.4, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 25,14 га.

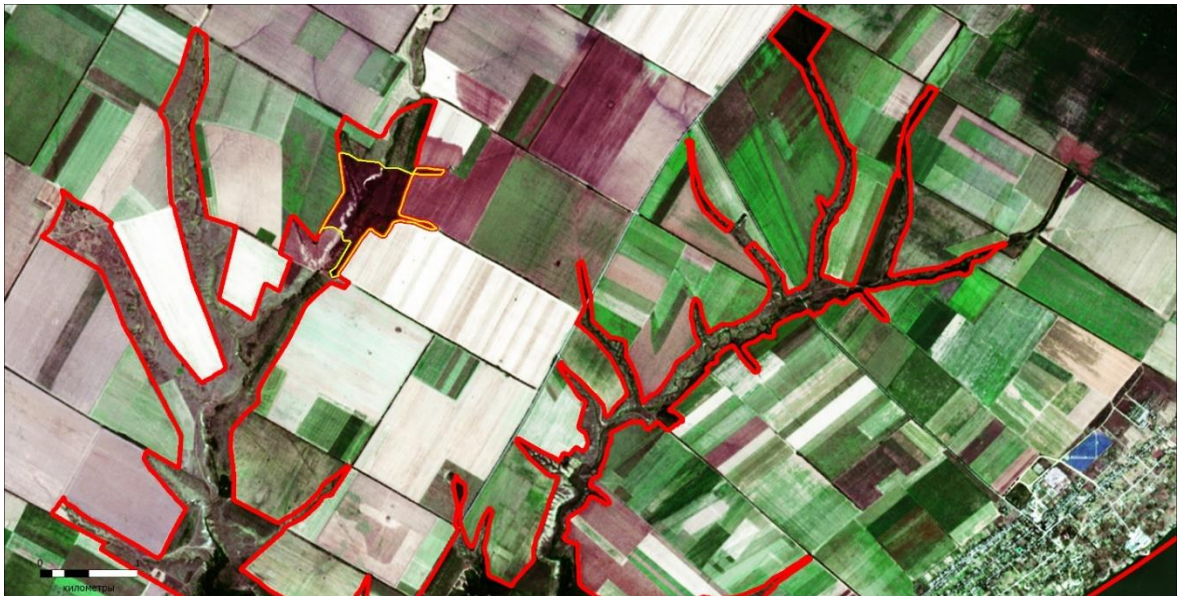


Рисунок 3.5 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 30 липня та 7 серпням, у північно-західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 07.08.2022 року

На рисунку 3.5, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 56,41 га.



Рисунок 3.6 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 9 та 24 серпням, у північних околицях с. Новорайск. Знімок за 24.08.2022 року

На рисунку 3.6, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 5,08 га.



Рисунок 3.7 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 9 та 24 серпням, у північних околицях с. Милове. Знімок за 24.08.2022 року

На рисунку 3.7, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 1,57 га.

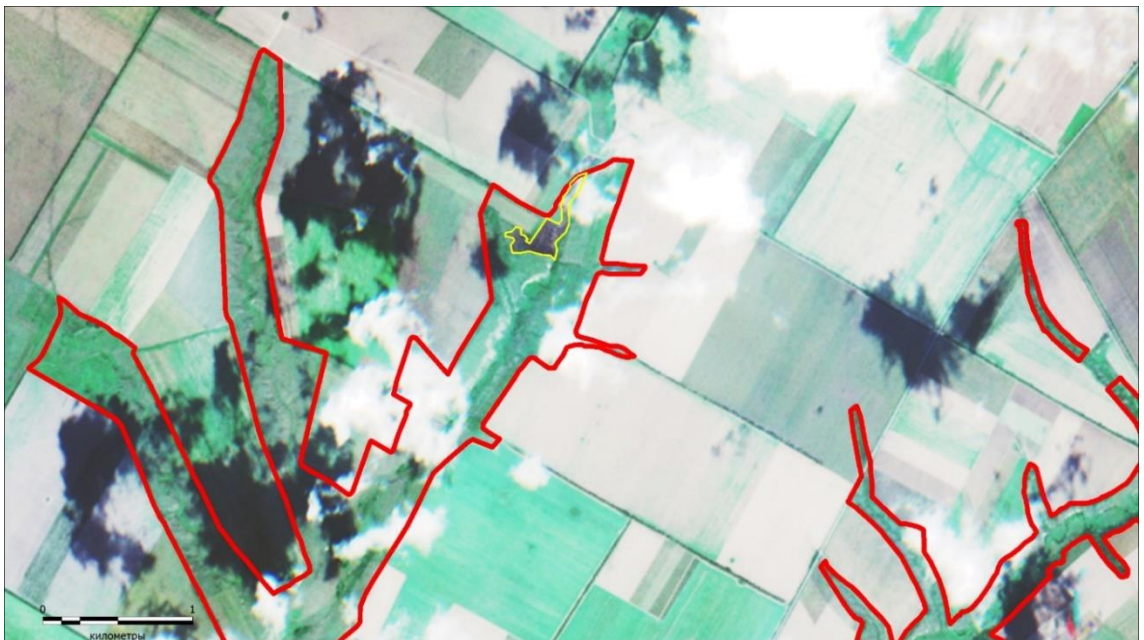


Рисунок 3.8 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 24 серпням 18 вересням, у північно-західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 18.09.2022 року

На рисунку 3.8, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 7,54 га.



Рисунок 3.9 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 24 серпня та 18 вересня, у західних околицях с. Милове. Знімок за 18.09.2022 року

На рисунку 3.9, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 18,52 га.



Рисунок 3.10 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 18 вересня та 1 жовтня, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 01.10.2022 року

На рисунку 3.10, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 6,75 га.



Рисунок 3.11 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 1 та 11 жовтням, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 11.10.2022 року

На рисунку 11, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 129,6 га.

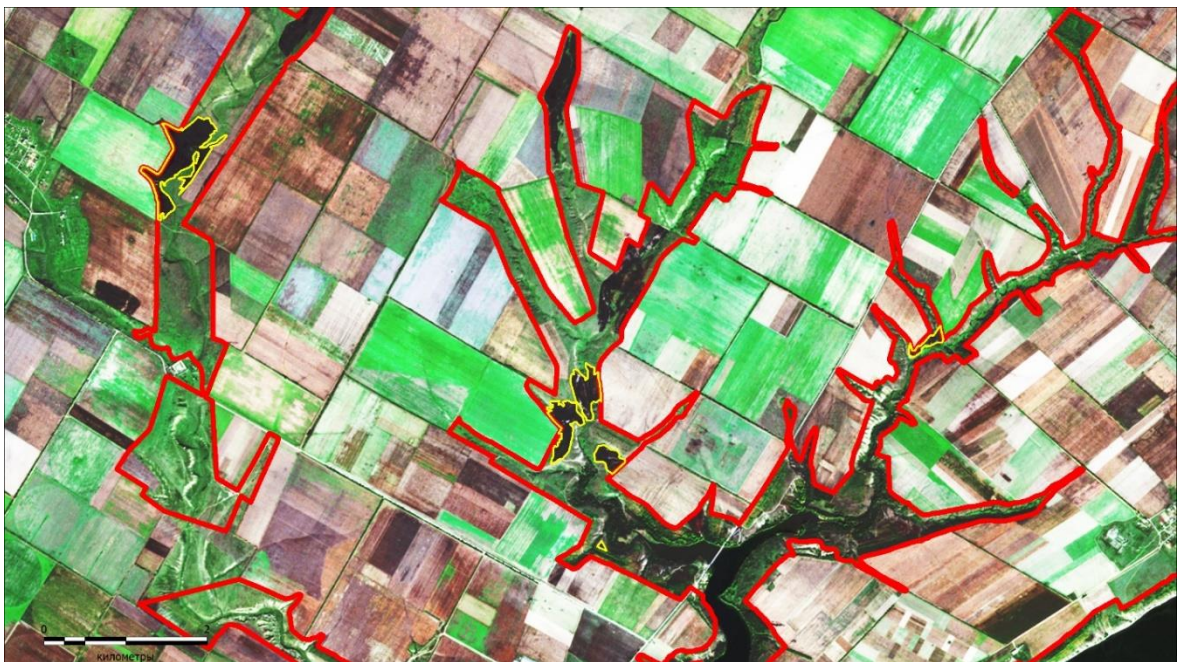


Рисунок 3.12 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 11 та 18 жовтням, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 18.10.2022 року

На рисунку 3.12, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 84,32 га.

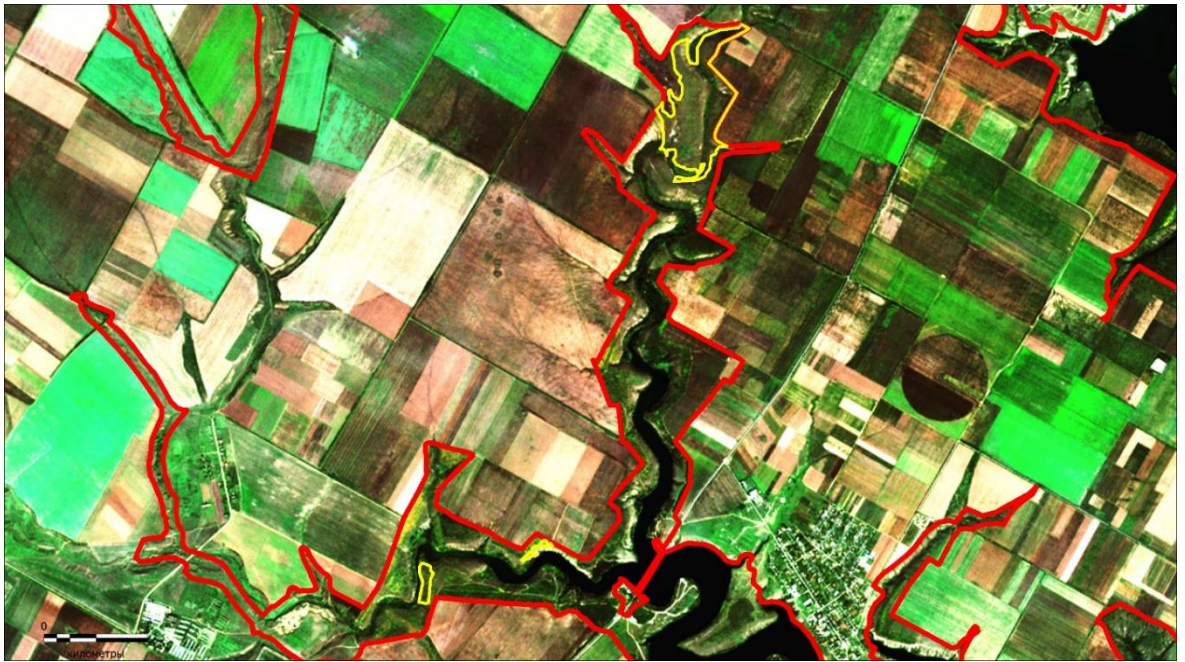


Рисунок 3.313 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 11 та 18 жовтням, у західних та північних околицях с. Новокаїри. Знімок за 18.10.2022 року

На рисунку 3.13, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 64,08 га.



Рисунок 3.14 Наслідки пожеж, які спалахнули між 18 жовтням та 02 листопада 2022 року, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 02.11.2022 року

На рисунку 3.14, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 121,52 га.

Рисунок 3.15 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 02 та 15 листопада 2022 року, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 15.11.2022 року

На рисунку 15, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 19,27 га.



Рисунок 3.16 Наслідки пожеж, які спалахнули між 23 лютого та 10 березня 2023 року, у північних околицях с. Милове. Знімок за 10.03.2023 року

На рисунку 3.16, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 23,87 га.



Рисунок 3.17 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 10 та 20 березня 2023 року, у північних околицях с. Качкарівка. Знімок за 20.03.2023 року

На рисунку 3.17, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 15,62 га.



Рисунок 3.18 Наслідки пожежі, за 30 травня 2023 року, в околицях с. Суханове (заповідна зона Парку). Знімок за 03.06.2023 року

На рисунку 3.18, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 10,78 га.



Рисунок 3.19 Наслідки пожежі, за 23 червня та 2 липня околиці с. Качкарівка. Знімок за 05.07.2023 року.

На рисунку 3.19, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, їх загальна площа становить – 38,93 га.



Рисунок 3.20 Наслідки пожежі, яка спалахнула 24 червня, околиці с. Милове. Знімок за 05.07.2023 року.

На рисунку 3.20, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, їх загальна площа становить – 9,37 га.



Рисунок 3.21 Наслідки пожежі, яка спалахнула 18 липня 2023 року, у південних околицях с. Заможне. Знімок за 25.07.2023 року

На рисунку 3.21, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 134,2 га.



Рисунок 3.22 Наслідки пожежі, яка спалахнула 24 липня 2023 року, у південних околицях с. Республіканець. Знімок за 25.07.2023 року

На рисунку 3.22, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 2 га.



Рисунок 3.23 Наслідки пожежі, яка спалахнула 26 липня 2023 року, у південних околицях с. Республіканець. Знімок за 02.08.2023 року

На рисунку 3.23, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 22,88 га.



Рисунок 3.24 Наслідки пожежі, яка спалахнула 06 серпня 2023 року, у північних околицях с. Милове. Знімок за 09.08.2023 року

На рисунку 3.24, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 95,3 га.



Рисунок 3.25 Наслідки пожежі, яка спалахнула 08 серпня 2023 року, у східних околицях с. Новорайськ. Знімок за 09.08.2023 року.

На рисунку 3.25, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 14,48 га.



Рисунок 3.26 Наслідки пожежі, яка спалахнула 08 серпня 2023 року, у північно-східних околицях с. Червоний Маяк (зони регульованої та стаціонарної рекреації Парку). Знімок за 09.08.2023 року.

На рисунку 3.26, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 50,52 га.



Рисунок 3.27 Наслідки пожежі, яка спалахнула 09 серпня 2023 року, у східних околицях с. Зможне. Знімок за 19.08.2023 року.

На рисунку 3.27, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 8,4 га.

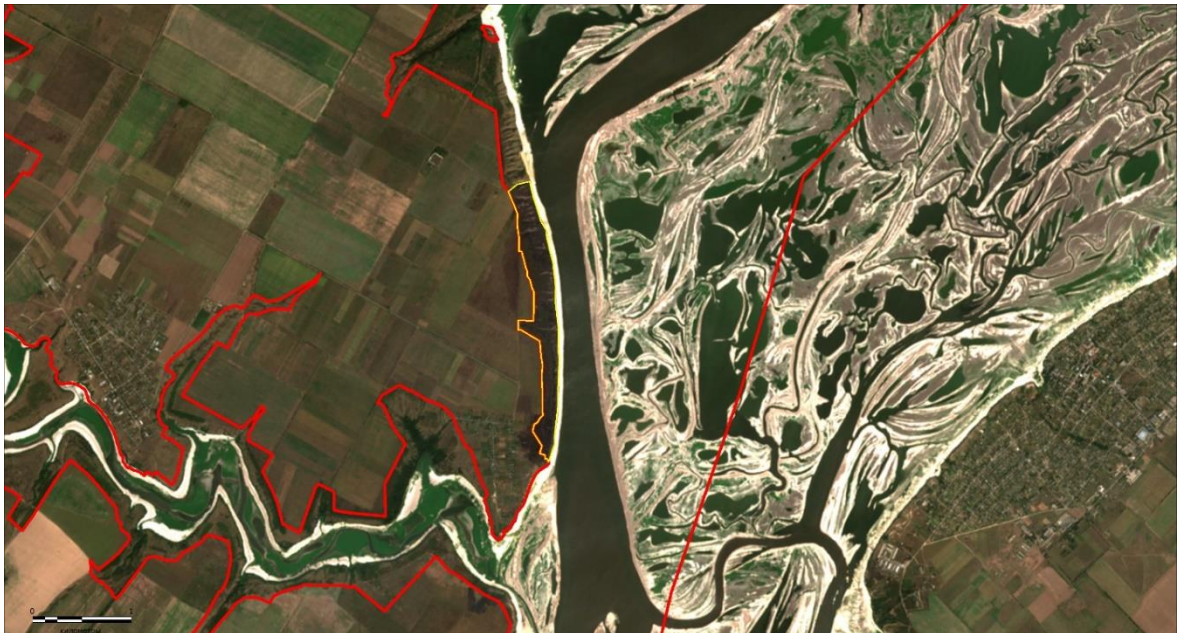


Рисунок 3.28 Наслідки пожежі, яка спалахнула 22 серпня 2023 року, у північних околицях с. Республіканець. Знімок за 27.08.2023 року.

На рисунку 3.28, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 61,22 га.



Рисунок 3.29 Наслідки пожежі, яка спалахнула 31 серпня 2023 року, у північних околицях с. Республіканець заповідна зона Парку).

Знімок за 08.09.2023 року.

На рисунку 3.29, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 13,4 га.



Рисунок 3.30 Наслідки пожеж, які спалахнули 08 вересня 2023 року, у околицях с. Милове. Знімок за 08.09.2023 року.

На рисунку 3.30, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 82,91 га.



Рисунок 3.31 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 27 серпня та 08 вересня 2023 року, у південних околицях с. Республіканець (зона регульованої рекреації Парку). Знімок за 08.09.2023 року.

На рисунку 3.31, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 3,89 га.



Рисунок 3.32 Наслідки пожежі, яка спалахнула 11 вересня 2023 року, у північних околицях с. Саблуківка. Знімок за 18.09.2023 року.

На рисунку 3.32, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 24,99 га.

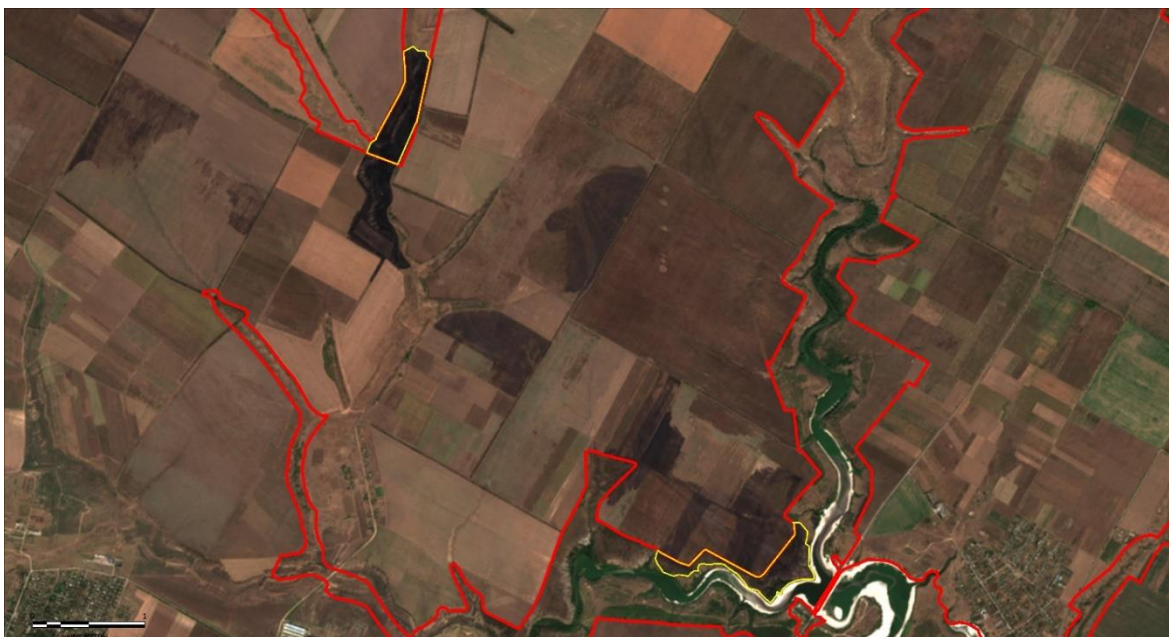


Рисунок 3.33 Наслідки пожеж, які спалахнули 13 вересня 2023 року, у околицях с. Новокаїри Знімок за 18.09.2023 року.

На рисунку 3.33, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 49,44 га.



Рисунок 3.34 Наслідки пожежі, яка спалахнула 13 вересня 2023 року, у північно-східних околицях с. Суханово. Знімок за 18.09.2023 року.

На рисунку 3.34, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 85,88 га.



Рисунок 3.35 Наслідки пожежі, яка спалахнула 21 вересня 2023 року, у західних околицях с. Милове. Знімок за 28.09.2023 року.

На рисунку 3.35, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 119,1 га.



Рисунок 3.36 Наслідки пожежі, яка спалахнула 21 вересня 2023 року, у північних околицях с. Милове. Знімок за 28.09.2023 року.

На рисунку 3.36, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 223,4 га.



Рисунок 3.37 Наслідки пожежі, яка спалахнула 25 вересня 2023 року, у околицях с. Качкарівка. Знімок за 28.09.2023 року.

На рисунку 3.37, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 48,7 га.

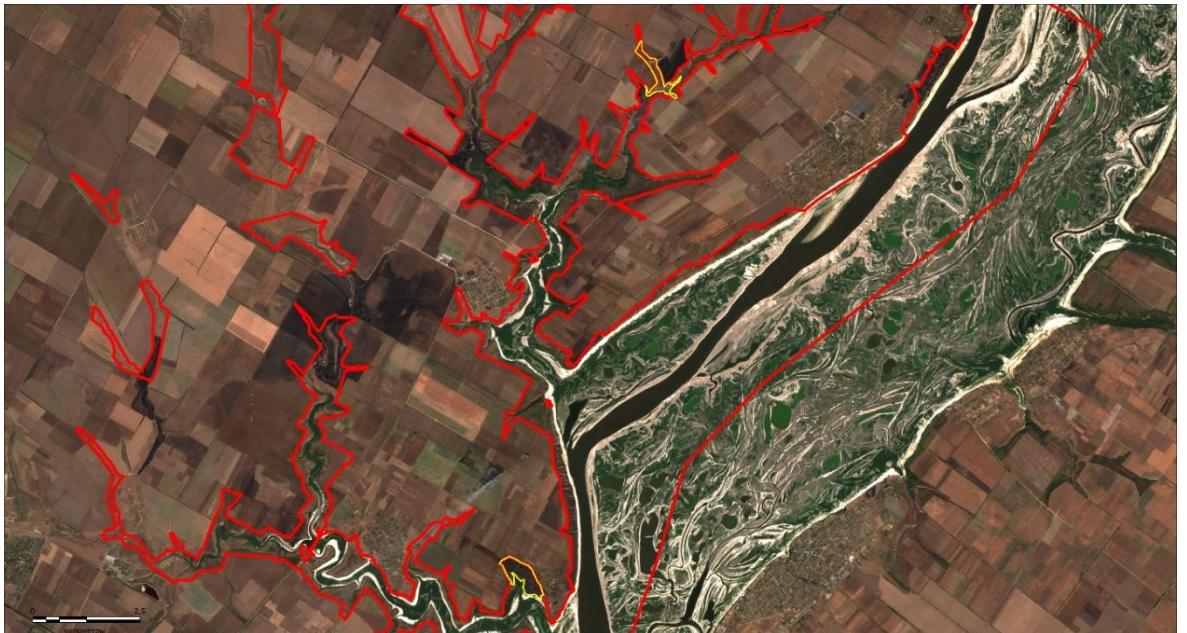


Рисунок 3.38 Наслідки пожеж, які спалахнули 28 вересня 2023 року, у західних околицях с. Республіканець та у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 28.09.2023 року.

На рисунку 3.38, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 70,48 га.



Рисунок 3.39 Наслідки пожежі, яка спалахнула 29 вересня 2023 року, у околицях с. Республіканець. Знімок за 03.10.2023 року.

На рисунку 3.39, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 91,25 га.

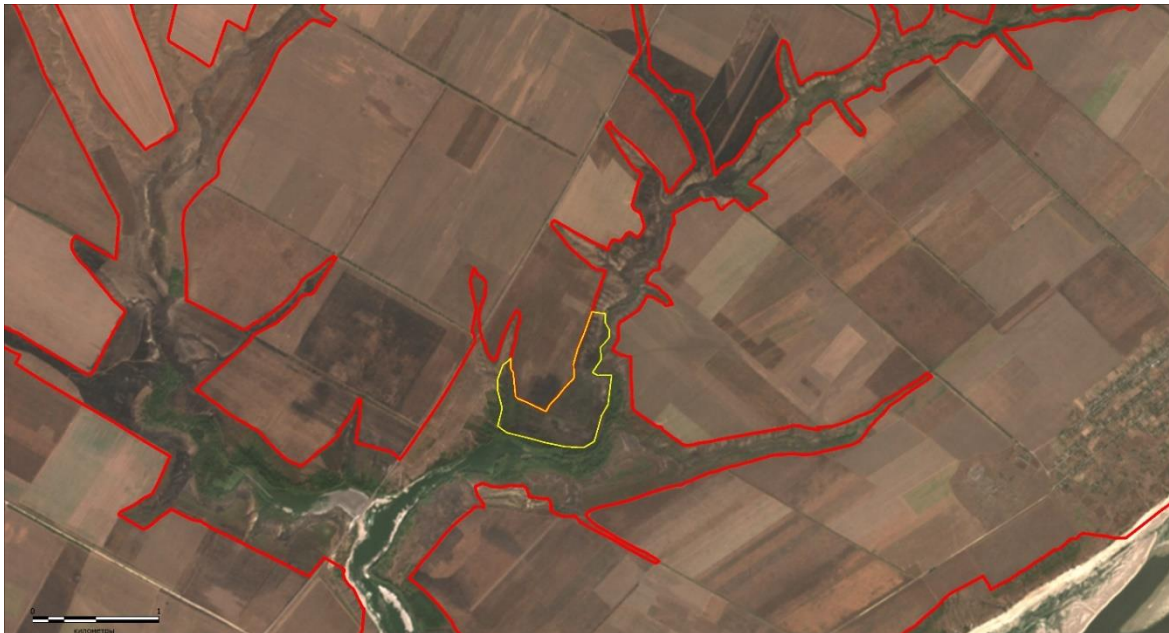


Рисунок 3.40 Наслідки пожежі, яка спалахнула 01 жовтня 2023 року, у західних околицях с. Качкарівка. Знімок за 03.10.2023 року.

На рисунку 3.40, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 44,05 га.



Рисунок 3.41 Наслідки пожежі, яка спалахнула 02 жовтня 2023 року, у західних околицях с. Милове. Знімок за 03.10.2023 року.

На рисунку 3.41, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 68,64 га.



Рисунок 3.42 Наслідки пожежі, яка спалахнула 07 жовтня 2023 року, у західних околицях с. Заможне (господарська зона Парку). Знімок за 11.10.2023 року.

На рисунку 3.42, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 26,36 га.



Рисунок 3.43 Наслідки пожежі, яка спалахнула 31 жовтня 2023 року, у околицях с. Суханово. Знімок за 10.11.2023 року.

На рисунку 3.43, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 72,75 га.



Рисунок 3.44 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 10 та 30 листопада 2023 року, у південно-західних околицях с. Червоний Яр (господарська зона Парку). Знімок за 30.11.2023 року.

На рисунку 3.44, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 2,92 га.



Рисунок 3.45 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 30 листопада 2023 року та 01 січня 2024, у околицях с. Качкарівка. Знімок за 01.01.2024 року.

На рисунку 3.45, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 8,02 га.



Рисунок 3.46 Наслідки пожежі, яка спалахнула 28 лютого 2024 року, у околицях с. Новорайськ. Знімок за 28.02.2024 року.

На рисунку 46, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 31,59 га.

*Таблиця 3.1. Зведені відомості про пожежі в межах
НПП «Кам'янська Січ»*

№з/п	Дата спостереження	Площа, га
1.	15.06.2022	7,15
2.	20.06.2022	78,63
3.	30.07.2022	175,34
4.	07.08.2022	56,41
5.	24.08.2022	6,65
6.	18.09.2022	26,06
7.	01.10.2022	6,75
8.	11.10.2022	129,6
9.	18.10.2022	148,4
10.	02.11.2022	121,52
11.	15.11.2022	19,27
12.	10.03.2023	23,87
13.	20.03.2023	15,62
14.	03.06.2023	10,78
15.	05.07.2023	48,3
16.	25.07.2023	136,2
17.	02.08.2023	22,88
18.	09.08.2023	160,3
19.	19.08.2023	8,4
20.	27.08.2023	61,22
21.	08.09.2023	100,2
22.	18.09.2023	160,31
23.	28.09.2023	461,68
24.	03.10.2023	203,94
25.	11.10.2023	26,36
26.	10.11.2023	72,75
27.	30.11.2023	2,92
28.	01.01.2024	8,02
29.	28.02.2024	31,59
Загально		2 105,00

В цілому на території національного природного парку «Кам'янська Січ» за перші два роки відмічено ряд масштабних осередків займання загальною площею – 2 105,00 га

3.1.2 Національний природний парк «Нижньодніпровський»

З часу початку військової дій, в екосистемах НПП «Нижньодніпровський» (далі Парку) та в його околицях, зафіксовано ряд масштабних пожеж афілійованих з військовою агресією Російської Федерації. Присутність військових держави-агресора на території Парку та прилеглих ділянках, обмежує можливості фіксації збитків заподіяних природно-заповідному фонду країни, спричинених веденням військових дій. Єдино можливими методами, такими, що гарантують збереження здоров'я та життя співробітників парку, лишаються методи ДЗЗ.

Нижче наведені результати аналізу даних знімків супутнику Sentinel-2, із зазначенням основних параметрів пожеж. Червоним кольором на рисунках позначено межі Парку.

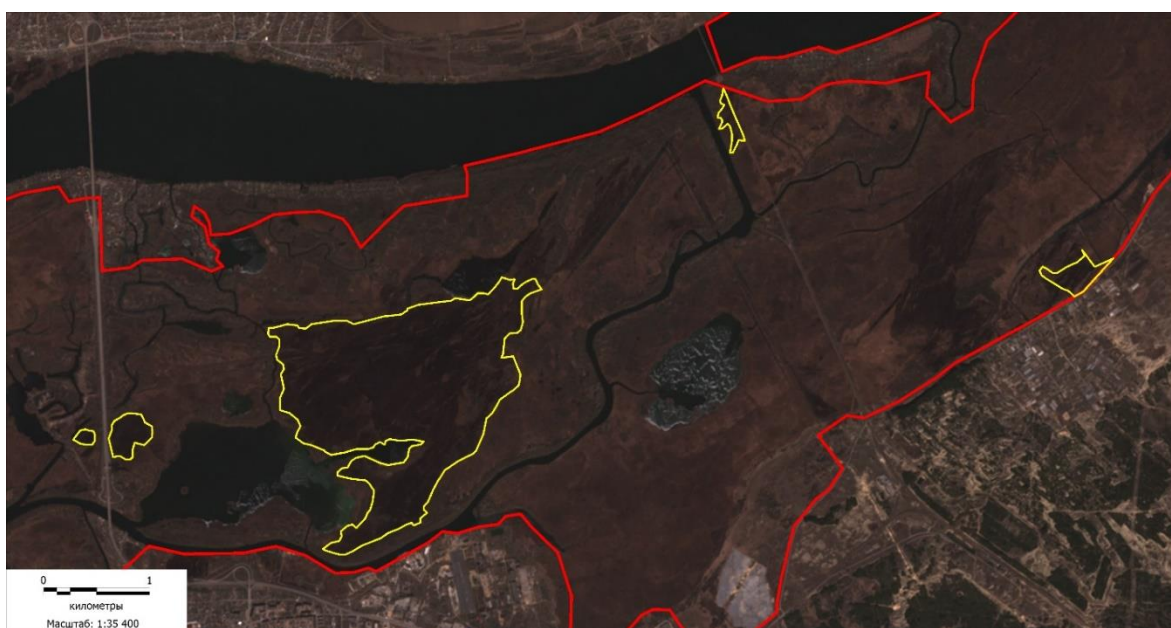


Рисунок 3.47 Наслідки пожеж, які спалахнули між 23 лютого та 15 березня, у північно-східних околицях м. Олешки. Знімок за 15.03.2022 року.

На рисунку 3.47, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 361,75 га.



Рисунок 3.48 Наслідки пожеж, які спалахнули між 15 березня та 09 квітня, у північних околицях м. Гола пристань та на о. Вербки. Знімок за 09.04.2022 року.

На рисунку 3.48, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 2528,83 га.

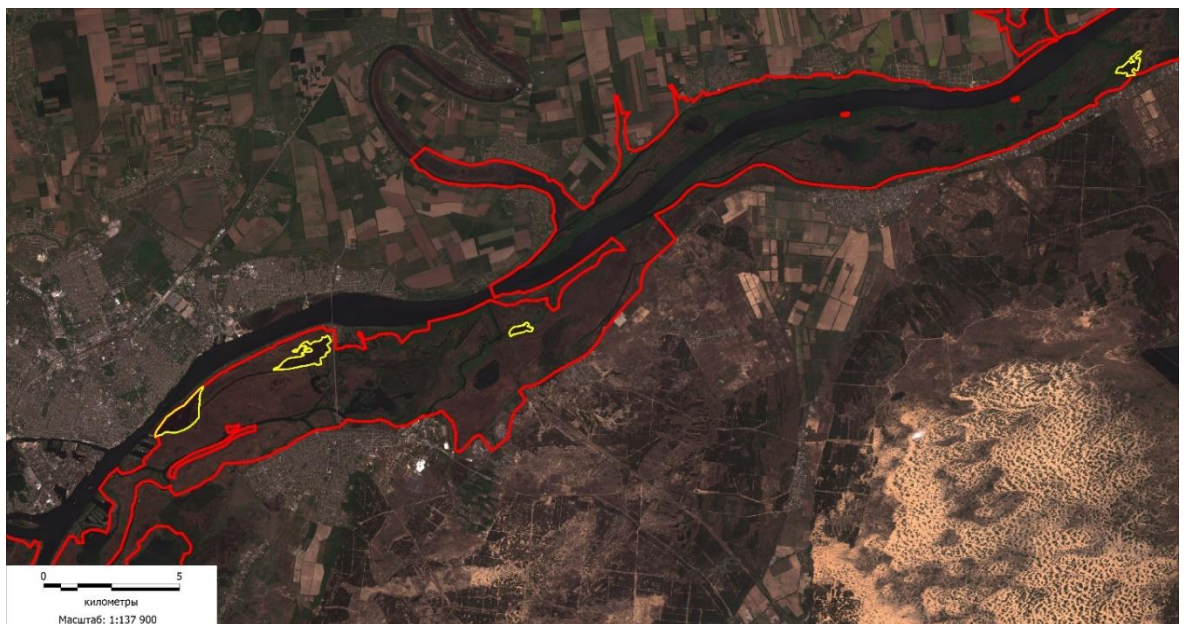


Рисунок 3.49 Наслідки пожеж, які спалахнули між 09 квітня та 09 травня, у центральній частині Парку. Знімок за 09.05.2022 року.

На рисунку 3.49, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 282,95 га.

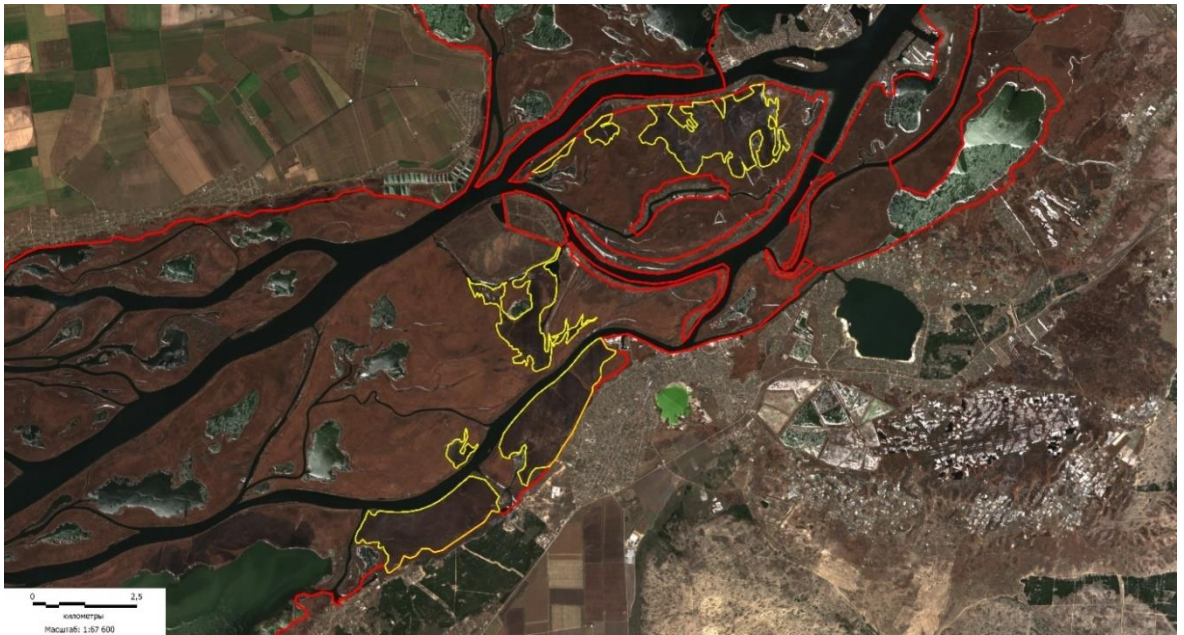


Рисунок 3.50 Наслідки пожеж, які спалахнули 18.01.2024, у західних околицях м. Гола Пристань та на о. Великий Потьомкинський. Знімок за 08.02.2023 року.

На рисунку 3.50, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 1 395,11 га.



Рисунок 3.51 Наслідки пожеж, які спалахнули 19.01.2023, у північно західних околицях м. Олешки та південних околицях с. Велетенське. Знімок за 08.02.2023 року.

На рисунку 3.51, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 481,78 га.



Рисунок 3.52 Наслідки пожеж, які спалахнули 04.02.2023, у північно західних околицях с. Стара Збур'ївка. Знімок за 08.02.2023 року.

На рисунку 3.52, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 271,44 га.



Рисунок 3.53 Наслідки пожеж, які спалахнули 11.02.2023, у західних околицях м. Гола Пристань. Знімок за 23.02.2023 року.

На рисунку 3.53, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 39,49 га.



Рисунок 3.54 Наслідки пожеж, які спалахнули 17.02.2023, у південних околицях м. Херсон. Знімок за 23.02.2023 року.

На рисунку 3.54, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 131,37 га.

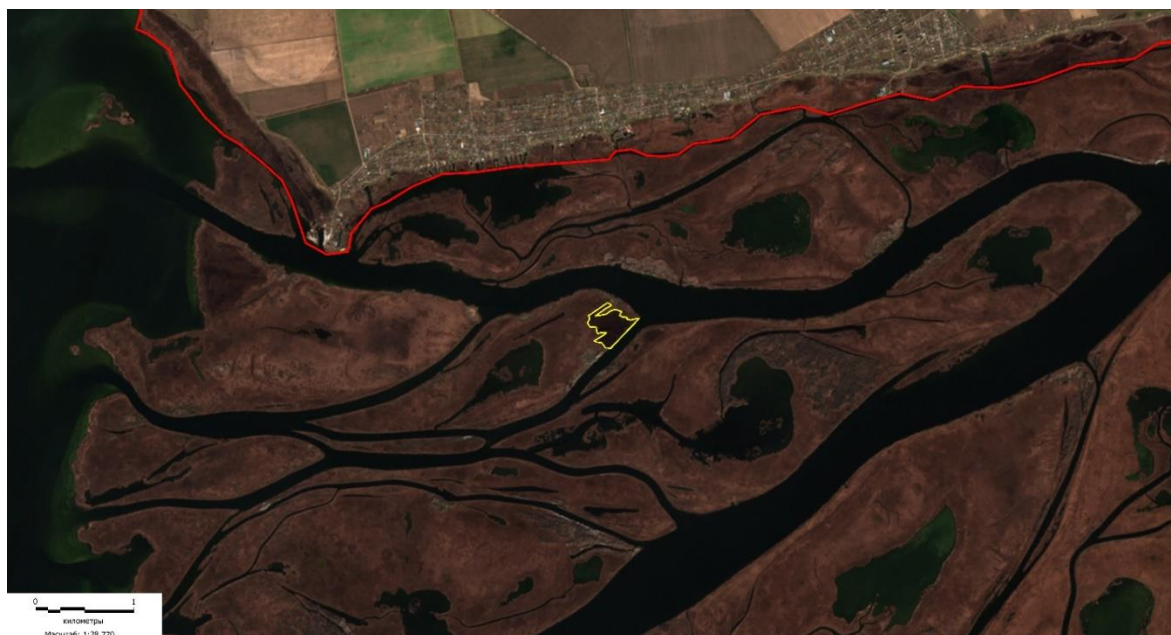


Рисунок 3.55 Наслідки пожежі, яка спалахнула період з 08.02.2023 по 23.02.2023, на о. Козулиський. Знімок за 23.02.2023 року.

На рисунку 3.55, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 11,18 га.



Рисунок 3.56 Наслідки пожеж, які спалахнули 05.03.2023, у північно західних околицях м. Олешки. Знімок за 10.03.2023 року.

На рисунку 3.56, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 134,48 га.



Рисунок 3.57 Наслідки пожеж, які спалахнули 08.03.2023, у північних околицях м. Гола Пристань. Знімок за 10.03.2023 року.

На рисунку 3.57, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 73,02 га.



Рисунок 3.58 Наслідки пожеж, які спалахнули у період з 23.02.2023 по 10.03.2023, у центральній частині Парку. Знімок за 10.03.2023 року.

На рисунку 3.58, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 430,14 га.



Рисунок 3.59 Наслідки пожежі, які спалахнули між 10 березня та 23 березня 2023 року, у східній частині Парку. Знімок за 23.03.2023 року.

На рисунку 3.59, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 25,1 га.



Рисунок 3.60 Наслідки пожеж, які спалахнули між 23 березня та 04 травня 2023 року. Знімок за 04.05.2023 року.

В квітні 2023 року, над Херсонською областю стала похмура погода, як наслідок, за цей період ми можемо спостерігати результати пожеж на знімках за травень. На рисунку 3.60, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 179,52 га (Заповідна зона – 24,49 га; зона регульованої рекреації – 128,25 га; господарська зона – 26,78 га).



Рисунок 3.61 Наслідки пожежі, яка спалахнула 11 травня 2023 року, пн. зх. м. Гола Пристань. Знімок за 03.06.2023 року.

На рисунку 3.61, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 98,85 га.



Рисунок 3.62 Наслідки пожеж, які спалахнули 31 травня 2023 року, на о. Козулинський, о. Великий, о. Красниківський. Знімок за 03.06.2023 року.

На рисунку 3.62, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 253,68 га (Заповідна зона – 143,72 га; господарська зона – 109,96 га).



Рисунок 3.63 Наслідки пожежі, яка спалахнула 02 червня 2023 року, північніше о. Борщевий. Знімок за 03.06.2023 року.

На рисунку 3.63, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 14,45 га



Рисунок 3.64 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 05 червня 2023 року, о. Великий. Знімок за 18.06.2023 року.

На рисунку 3.64, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 38,09 га (Заповідна зона – 38,09 га).



Рисунок 3.65 Наслідки пожежі, яка спалахнула 01 липня 2023 року, о. Борщевий. Знімок за 03.07.2023 року..

На рисунку 3.65, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 34,15 га.

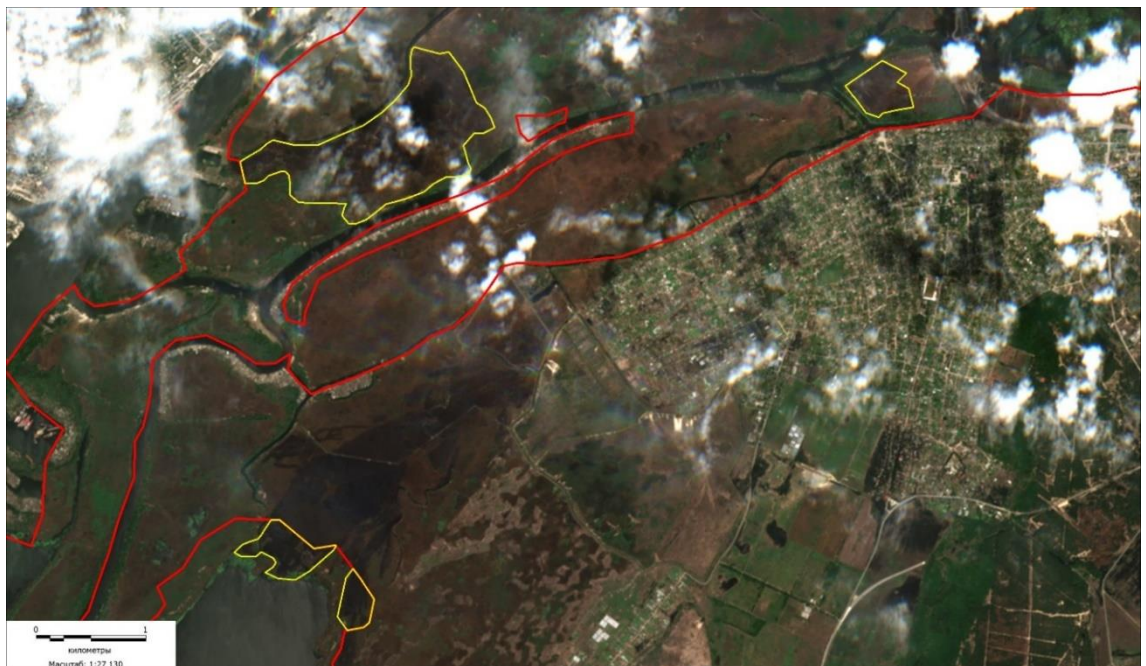


Рисунок 3.66 Наслідки пожеж, яка спалахнула 06 липня 2023 року, в окол. м. Олешки. Знімок за 08.07.2023 року.

На рисунку 3.66, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 214,36 га (Господарська зона – 214,36 га).



Рисунок 3.67 Наслідки пожежі, яка спалахнула 14 серпня 2023 року, західніше с. Понятівка. Знімок за 27.08.2023 року..

На рисунку 3.67, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 105,53 га.



Рисунок 3.68 Наслідки пожежі, яка спалахнула 24 серпня 2023 року, північніше м. Олешки. Знімок за 27.08.2023 року.

На рисунку 3.68, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 2,5 га (Зона регульованої рекреації – 2,5 га).



Рисунок 3.70 Наслідки пожежі, яка спалахнула 24 серпня 2023 року, о. Нестрига. Знімок за 27.08.2023 року.

На рисунку 3.70, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 1,5 га.



Рисунок 3.71 Наслідки пожежі, яка спалахнула 26 серпня 2023 року, північніше м. Олешки. Знімок за 27.08.2023 року.

На рисунку 3.71, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 37,29 га (Зона регульованої рекреації – 37,29 га).



Рисунок 3.72 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 06 та 16 вересня 2023 року, о. Великий Потьомкинський . Знімок за 16.09.2023 року.

На рисунку 3.72, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 20,54 га (Заповідна зона – 20,54 га).



Рисунок 3.73 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 26 вересня та 01 жовтня 2023 року, о. Бугаз. Знімок за 01.10.2023 року.

На рисунку 3.73, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 9,96 га (Заповідна зона – 9,96 га).



Рисунок 3.74 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 26 вересня та 01 жовтня 2023 року, північніше с. Піщанівка. Знімок за 01.10.2023 року.

На рисунку 3.74, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 14,37 га (Зона регульованої рекреації – 14,37 га).



Рисунок 3.75 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 26 вересня та 01 жовтня 2023 року, о. Білогрудий. Знімок за 01.10.2023 року.

На рисунку 3.75, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 13,15 га (Заповідна та господарська зона парку – 13,15 га).



Рисунок 3.76 Наслідки пожежі, яка спалахнула 12 жовтня 2023 року, північніше м. Олешки. Знімок за 10.11.2023 року.

На рисунку 3.76, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 26,39 га (Господарська зона парку – 26,39 га).



Рисунок 3.77 Наслідки пожежі, яка спалахнула 28 жовтня 2023 року, південніше с. Тягинка. Знімок за 10.11.2023 року.

На рисунку 3.77, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 25,28 га (Господарська зона парку – 25,28 га).



Рисунок 3.78 Наслідки пожежі, яка спалахнула між 09 січня та 28 лютого 2024 року, північніше м. Гола Пристань. Знімок за 28.02.2024 року.

На рисунку 3.78, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 49,18 га (Господарська зона парку – 49,18 га).



Рисунок 3.79 Наслідки пожежі, яка спалахнула 27 лютого 2024 року, північніше м. Гола Пристань. Знімок за 28.02.2024 року.

На рисунку 3.79, жовтим кольором позначена територія згарища. В межах Парку, її площа становить – 83,87 га (Господарська зона парку – 83,87 га).

**Таблиця 3.2. Зведені відомості про пожежі в межах
НПП «Нижньодніпровський»**

№з/п	Дата спостереження	Площа, га
30.	15.03.2022	361,75
31.	09.04.2022	2528,83
32.	09.05.2022	282,95
33.	18.01.2023	1395,11
34.	19.01.2023	481,78
35.	04.02.2023	271,44
36.	11.02.2023	39,49
37.	17.02.2023	131,37
38.	23.02.2023	11,18
39.	05.03.2023	134,48
40.	08.03.2023	73,02
41.	10.03.2023	430,14
42.	23.03.2023	25,1
43.	04.05.2023	179,52
44.	11.05.2023	98,85
45.	31.05.2023	253,68
46.	03.06.2023	14,45
47.	05.06.2023	38,09
48.	01.07.2023	34,15
49.	06.07.2023	214,36
50.	14.08.2023	105,53
51.	24.08.2023	4
52.	26.08.2023	37,29
53.	16.09.2023	20,54
54.	01.10.2023	37,48
55.	12.10.2023	26,39
56.	28.10.2023	25,28
57.	27.02.2024	83,87
Загально		7340,12

В цілому на території національного природного парку «Нижньодніпровський» за перші два роки відмічено ряд масштабних осередків займання загальною площею – 7340,12 га.

3.2. Вплив руйнування греблі Каховської ГЕС на природні комплекси об'єктів природно-заповідних об'єктів

3.2.1. Національний природний парк «Кам'янська Січ»

Руйнація Каховського гідровузла сталася вранці 6 червня 2023 року, пов'язана вона з безрозсудними, злочинними діями російських окупаційних військ на території Каховської ГЕС. Ця подія мала негативні наслідки для екологічної стійкості природних систем значної частини північного Причорномор'я, пролонгований ефект від них буде відчутний ще довгі роки. Національний природний парк «Кам'янська Січ» не став винятком, значного впливу зазнали екосистеми парку, особливо ті, що були частиною Каховського водосховища та межували з ним.

Для того щоб зрозуміти на скільки змінилися обриси водних об'єктів Парку, ми обрахували Нормалізований Диференційний Індекс Вологості (NDWI) для всієї території установи. За результатами розрахунків виокремили дзеркало води, безпосередньо перед трагедією та певні хронометричні проміжки після неї.

Для обчислень та аналізу ми використали супутникові знімки території Парку з космічного апарата Sentinel-2. В результаті ми отримали можливість встановити морфометричні параметри водних об'єктів установи. На рисунку 1, блакитним кольором позначено обриси дзеркала водойм парку.

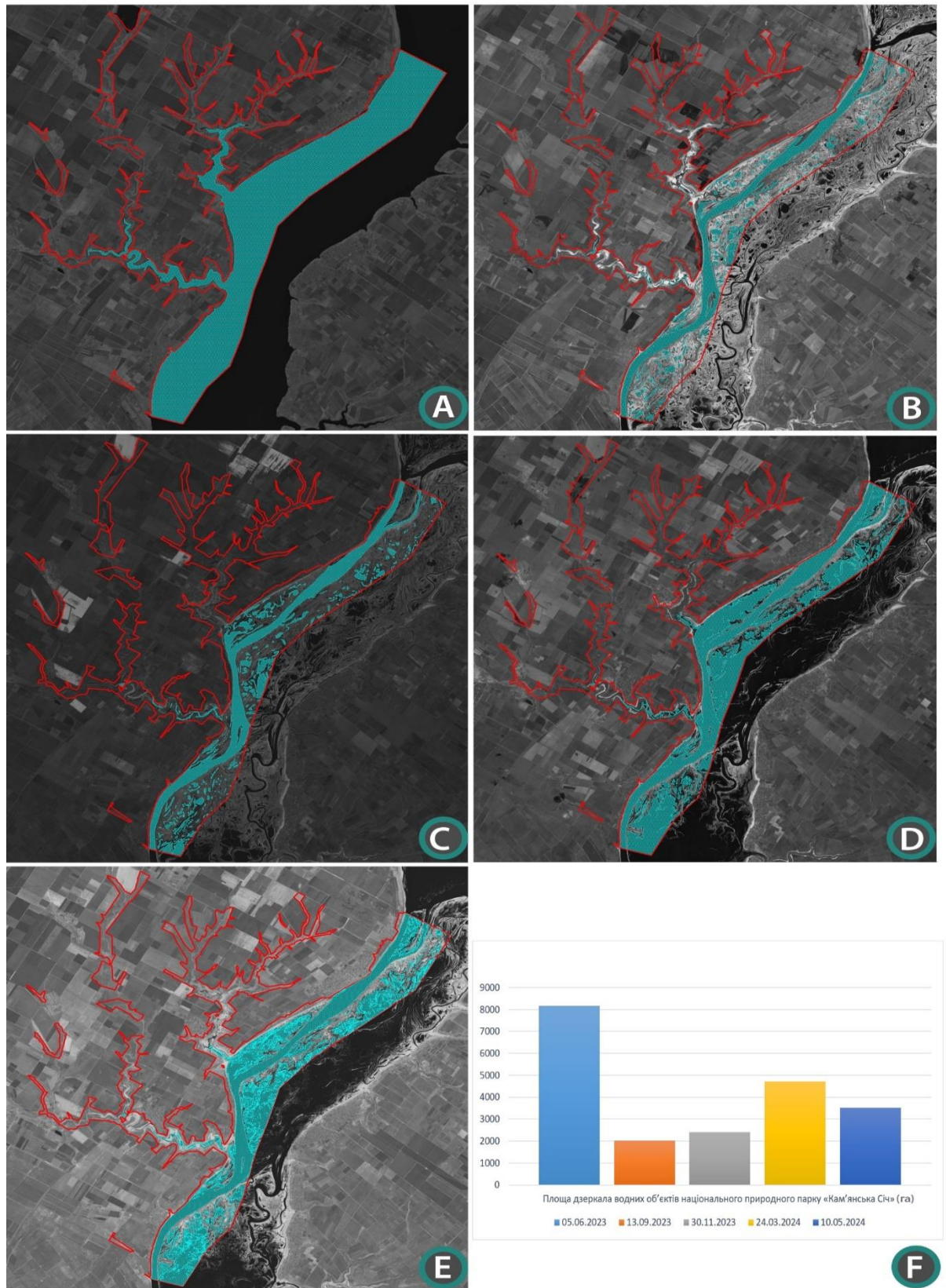


Рисунок 3.80 – Динаміка морфометричних параметрів водних об'єктів НПП «Кам'янська Січ» (дані за А – 05.06.2023, площа – 8 174 га; В – 13.09.2023, площа – 2 015 га; С – 30.11.2024, площа – 2 406 га; D – 24.03.2024, площа – 4 716 га; Е – 10.05.2024, площа – 3 517 га).

Таким чином ми встановили, що військові дії в цілому та акт екоциду пов'язаний з руйнацією гідровузла Каховської ГЕС зокрема, завдають непоправної шкоди сталим натуралістичним комплексам об'єктів природно-заповідного фонду, що перебувають в безпосередній близькості до зони ведення активних бойових дій. Відмітимо, що площа водних об'єктів національного природного парку «Кам'янська Січ», після руйнації Каховського гідровузла зменшилась у кілька разів та має динамічний характер (Рисунок 3.80, F), що ймовірно пов'язано з повноводністю річки Дніпро в різні сезони та роботою каскаду водосховищ вище по течії. Ці дані вказують на потребу подальшого вивчення ситуації, що склалася.

3.2.2 Національний природний парк «Нижньодніпровський»

Бойові дії завдають значної шкоди природним комплексам національного природного парку «Нижньодніпровський». Внаслідок вибухів утворюються вирви, гине та зазнає пошкоджень біотичний компонент екосистем, виникають значні за обсягом пожежі. Найбільшої шкоди наніс підрив греблі Каховської ГЕС. Через стрімкий рух водних мас постраждали найцінніші природні заплавно-літоральні комплекси у дельті Дніпра та на прилеглих територіях, де збереглися типові та рідкісні угруповання заплавних лісів, боліт, лук, піщаних степів, степових схилів Дніпра та балок. Підтоплення почалось зранку 6 червня. На ранок 7 червня територію парку було затоплено майже повністю.

Бурхливі потоки та підняття рівня води, спричиненні руйнуванням конструктивних елементів Каховської ГЕС, спричинили деструктивний вплив на сформовані елементи рельєфу місцевості (рисунок 3.81). Зміни торкнулися як донної частини річки (осідання дисперсних частинок різних фракції в місцях депресії на дні, розмиття кіс, перенесення донних відкладів, тощо) так і прибережних ділянок (змиття островів, розмив берегової лінії, руйнування морфоскульптур схильних до ерозії, тощо).

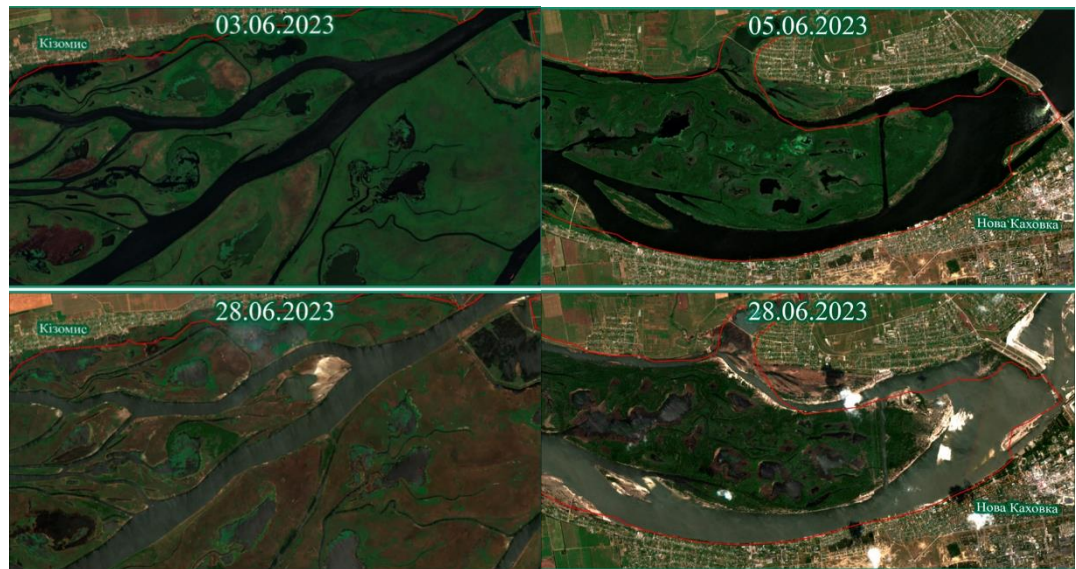


Рисунок 3.81 – Ділянки Парку на яких спостерігаються значні руйнації берегової лінії та високий рівень ерозії (до та після підриву Каховської ГЕС)

Особливу небезпеку несе втрата екологічних властивостей морфоскульптур, пов'язана з їх руйнацією та зміною гідрологічного режиму. Ксерофітні комплекси балок на правобережжі, макрофауна островів, рукокрилі вапнякових відслонень, орнітокомплекси в плавнях та на берегових схилах, безхребетні мілководних ділянок, все це та багато іншого, зазнали значних втрат в популяціях та місцях існування. Значна частина угруповань вільноплавної та прикріпленої рослинності зазнала трансформації, що може мати негативний вплив та призвести до спрощення складу фітоценозів, втрати вразливих компонентів угруповань та збільшення загальної маси інвазійних видів.

Отже, військові дії впливають на екосистеми НПП «Нижньодніпровський» в багатьох аспектах, які мають довгострокові негативні наслідки. До основних проблем, які виникають у зв'язку з військовими діями на території парку можна виділити наступні: забруднення ґрунтів, води та атмосферного повітря, ерозія ґрунтів, зміна гідрологічного режиму, знищення біорізноманіття та місць їх існування і розмноження.

ВИСНОВКИ

В ході виконання роботи нами було узагальнено та проаналізовано дані щодо різноманіття природних умов національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський». Підкреслено особливості ландшафтоутворюючих географічних елементів та абіотичних факторів навколишнього середовища кожного з об'єктів природно-заповідного фонду.

Узагальнено особливості ведення, історію та сучасних стан досліджень воєнного впливу на навколишнє середовище в Україні та у світі. Встановлено, що цікавою особливістю подібних досліджень в україномовному науковому сегменті є їх початок і публікації результатів роботи до припинення гарячої фази ведення воєнних дій.

Встановлено та описано методики визначення наслідків пірогенного впливу на природні комплекси та методики фіксації динаміки морфометричних показників географічних об'єктів під дією зовнішніх впливів високої інтенсивності на основі даних супутникового зондування.

Проаналізовано пірогенний вплив на природні комплекси національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський». Встановлено часові та просторові параметри пожеж, які виникли на території установ у перші роки воєнного вторгнення окупаційних військ на територію Херсонської області.

Досліджено наслідки руйнації Каховського гідровузла на географічні об'єкти національних природних парків «Кам'янська Січ» та «Нижньодніпровський». Встановлено, що військові дії в цілому та акт екоциду пов'язаний з руйнацією гідровузла Каховської ГЕС зокрема, завдають непоправної шкоди сталим натуралістичним комплексам об'єктів природно-заповідного фонду, що перебувають в безпосередній

близькості до зони ведення активних бойових дій та мають довгострокові негативні наслідки. Відмічено, що площа водних об'єктів національного природного парку «Кам'янська Січ», після руйнації Каховського гідровузла зменшилась у кілька разів та має динамічний характер. Зазначено, що втрата екологічних властивостей морфоскульптур, пов'язана з їх руйнацією та зміною гідрологічного режиму, яка відбулася в наслідок підризу ГЕС, матиме негативний вплив та ймовірно призведе до збіднення видового різноманіття ценозів національного природного парку «Нижньодніпровський».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бончковський О.С. Вплив воєнних дій на ґрунтовий покрив Херсонської області: результати комплексного аналізу. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.27 –29.
2. Вишневський В.І. Експлуатація дніпровських водосховищ: проблеми сьогодення / В.І. Вишневський // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Зб. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – С. 77–83.
3. Географія Херсонщини: Навчальний посібник / [І. О. Пилипенко, Д. С. Мальчикова, С. Л. Єрмакова та ін.]. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. 221 с.
4. Дайнеко П.М. Флора городищ Нижнього Придніпров'я. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія» – Херсонський державний університет, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – Київ, 2021. – 230 с.
5. Дідух, Я., Баран, С., Кравченко, О., Куземко, А., Мойсієнко, І., Полянська, К., & Ходосовцев, О. (2024). Екоцид в Українському та міжнародному законодавстві: поняття, ознаки та критерії. Наукові перспективи (*Naukovì perspektivi*), (5 (47)).
6. Звіт з НДР «Розробка наукового обґрунтування створення національного природного парку «Кам'янська Січ». Херсон, 2017. 215 с.
7. Клименко В.М. Ліхеноіндикаційна оцінка змін якості атмосферного повітря міста Херсона за 20 років. Чорноморськ. бот. ж., – 2015 – 11 (4): 521-534.

8. Клименко В.М. Ліхеноіндикаційна оцінка якості повітря невеликих і середніх міст півдня України. Чорноморськ. бот. ж., –2016–12 (2): 191-205.

9. Котовський І.М., Чернявський А. Дистанційний аналіз наслідків впливу прориву греблі Каховської ГЕС на північні береги Кінбурнського півострова. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.33 –34.

10. Кривошей, А. А. Лишайники прибережних біотопів р. Чайка у межах Олешківського району (Херсонська область) = Lichens coastal biotopes R. Chaika within the Oleshvsky rayon (Kherson region) : кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / А. А. Кривошей ; наук. керівник д.б.н., І. Мойсієнко ; Міністерство освіти і науки України; Херсонський держ. ун-т, Ф-т біології, географії і екології, Кафедра ботаніки. – Херсон : ХДУ, 2020 – 48 с.

11. Куземко А.А., та ін. Біотопи дна колишнього Каховського водосховища. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.11 –13.

12. Літопис природи: Національний природний парк «Кам'янська Січ». – Милове, 2021. –188с.

13. Літопис природи: Національний природний парк «Нижньодніпровський». Херсон, 2019. – 363с.

14. Мойсієнко І. І., Ходосовцев О. Є., Пилипенко І. О., Бойко М. Ф., Мальчикова Д. С., Клименко В. М., Пономарьова А. А., Захарова М. Я., Дармостук В. В. Перспективні заповідні об'єкти Херсонської області.

Херсон : Видавничий Дім «Гельветика», 2020. 166 с. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/13563>

15. Мойсієнко І.І. Національний природний парк «Кам'янська Січ» // ГО «Українська природоохоронна група». – 2019. – 24 с.

16. Мойсієнко І.І., Винокуров Д.С. Просторова диференціація рослинного покриву Бургунської балки // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Зб. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський, 2007. – С. 194-197.

17. Мойсієнко І.І., та ін. Вплив воєнних дій та окупації на прибережні біотопи Каховського водосховища в НПП «Кам'янська Січ». Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.11 –13.

18. Молікевич Р.С. Класифікація сцен ділянки дна Каховського водосховища за допомогою алгоритму ЄКА. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.47 –48.

19. Наукове обґрунтування щодо подальшого створення НПП «Нижньодніпровський». Херсон, 2009.–243с.

20. Національний атлас України / [НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру; голов. ред. Л. Г. Руденко; голова ред. кол. Б. Є. Патон] – К.: ДНВП «Картографія», 2007. – 435 с.

21. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
22. Павлик А.О. Обґрунтування перспективної геологічної пам'ятки в межах мису Пугач Бериславського району. Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня «бакалвр»: 103 Науки про Землю. – Херсон: Херсонський державний університет, 2021. – 35 с.
23. Пічура В.І., та ін. Вплив російської збройної агресії на стан акваторій Дніпровсько-Бузької естуарної системи та Чорного моря. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.25 –26.
24. Природа Украинской ССР. Климат. – К.: Наук, думка, – 1984. – 232 с.
25. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико–географическое районирование. – К: Наук, думка, – 1985. – 222 с.
26. Природа Украинской ССР. Почвы. – К.: Наук, думка, – 1985. – 209 с.
27. Природа Херсонської області: Фізико-географічний нарис / [Відп. ред. М.Ф.Бойко]. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 120 с.
28. Про затвердження Положення про національний природний парк “Кам’янська Січ”: Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 28.08.2020 №70. URL: <https://mepr.gov.ua/nakaz-mindovkillya-70-vid-28-08-2020/> (дата звернення 05.03.2024).
29. Про природно-заповідний фонд України: Закон України від 16.06.92р. № 2457-XII,: станом на 01.01.2024 р. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> (дата звернення 05.02.2024).

30. Про створення національного природного парку "Нижньодніпровський": Указу Президента України від 24 листопада 2015 року № 657/2015 URL: <https://www.president.gov.ua/documents/6572015-19582> (дата звернення 15.09.2024).

31. Про створення національного природного парку "Кам'янська Січ": Указу Президента України від 11 квітня 2019 року № 140/2019 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/140/2019/print> (дата звернення 15.03.2024).

32. Спиця Р.О. Трансформація рельєфу і рельєфоутворювальних процесів в результаті Каховської катастрофи. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.27 –29.

33. Темченко Є., та ін. Відновлення природної складової на теренах Каховського водосховища у контексті виконання Європейських нормативів. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.19 –21.

34. Физико-географическое районирование Украинской ССР. – К.: Изд-во Киевского Университета. – 1968. – 682 с.

35. Ходосовцев О.Є., Малюга Н.Г., Дармостук В.В., Ходосовцева Ю.А., Клименко В.М. (2017). Епіфітні лишайникові угруповання класу

Physcietea старих парків Херсонщини (Україна). Чорноморськ. бот. ж., 13 (4): 481–515.

36. Ходосовцев О.Є., та ін. Моніторинг відновлення рослинності на землях осушеного Каховського водосховища. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – С.9 –10.

37. Ходосовцев, О. Є., Мойсієнко, І. І., Бойко, М. Ф., Кунц, Б., Мельник, Р. П., Загороднюк, Н. В., Дармостук, В. В., Захарова, М. Я., Клименко, В. М., Дайнеко, П. М., & Малюга, Н. Г. (2019b). Старовинні забуті парки Херсонщини. Херсон: Видавничий Дім «Гельветика».

38. Arthur H. Westing Environmental Impact of Nuclear Warfare Environmental Conservation , Volume 8 , Issue 4 , Winter 1981 , pp. 269 – 273 DOI: <https://doi.org/10.1017/S0376892900027971>

39. Arthur H. Westing, The Environmental Aftermath of Warfare in Viet Nam, 23 NAT. RES. J. 365 (1983). Available at: <https://digitalrepository.unm.edu/nrj/vol23/iss2/7>

40. Austin, Jay E., and Carl E. Bruch, eds. The environmental consequences of war: Legal, economic, and scientific perspectives. Cambridge University Press, 2000. –237p.

41. Brauer J., War and Nature: The Environmental Consequences of War in a Globalized World. AltaMira Press, 2011 - 233 p.

42. Copernicus browser. URL: <https://browser.dataspace.copernicus.eu/> (дата звернення 09.03.2024)

43. Gutmann, M. (2015). The nature of total war: grasping the global environmental dimensions of World War II. History Compass, 13(5), 251-261.

44. Linden, O., Jerneloev, A., & Egerup, J. (2004). The Environmental Impacts of the Gulf War 1991. IIASA Interim Report. IIASA, Laxenburg, Austria: IR-04-019
45. Machlis, G. E., & Hanson, T. (2008). Warfare ecology. *BioScience*, 58(8), 729-736..
46. NASA Fire Information for Resource Management System. URL: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/> (дата звернення 09.03.2024)
47. NDWI: Нормалізований Диференційний Індекс Вологості. EOS Data Analytic. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://eos.com/uk/make-an-analysis/ndwi/>
48. Planet explorer. URL: <https://www.planet.com/> (дата звернення 09.03.2024)
49. Sowers, J. L., Weinthal, E., & Zawahri, N. (2017). Targeting environmental infrastructures, international law, and civilians in the new Middle Eastern wars. *Security Dialogue*, 48(5), 410-430.
50. Westing, Arthur H. Ecological Consequences of the Second Indochina War. Stockholm, Sweden: Almqvist & Wiksell International, 1976.