

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет землевпорядкування

Кафедра геодезії та картографії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
геодезії та картографії,
д.геогр.н.,проф.

_____ І.П. Ковальчук

« _____ » _____ 202 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Микиті Соболеву

Спеціальність – 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма – геодезія та землеустрій

Магістерська програма – геодезично-картографічне забезпечення
землеустрою

Програма підготовки – освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Картографічне моделювання змін параметрів
стану навколишнього середовища обласного регіону»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від « _____ » жовтня _____ року.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 1 листопада 2023 року

Вихідні дані до магістерської роботи – доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області за 2022р., законодавчі та нормативні акти, відкриті геопросторові дані, зокрема цифрова модель рельєфу SRTM, топографічні та тематичні картографічні дані OSM, матеріали супутникових зйомок модельного об'єкту КА Ландсат, КА Сентініл, державні стандарти України, наукові публікації.

Об'єкт дослідження – стан навколишнього середовища обласного регіону.

Предмет дослідження - картографічне моделювання змін параметрів стану навколишнього середовища модельного об'єкта.

Завдання роботи:

Розкрити сутність картографічного моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону на прикладі Харківської області.

Зібрати інформацію та оцінити стан навколишнього середовища Харківської області.

Виявити масштаби змін стану компонентів навколишнього середовища унаслідок воєнних дій та визначити його чинники.

Створити серію картографічних моделей які відображають стан компонентів навколишнього середовища та його зміни, а також оптимізаційні пропозиції.

Дата видачі завдання 2 жовтня 2022 р.

Керівник магістерської роботи,

к.с.-г.н., доцент

В'ячеслав Богданець

Завдання прийняв до виконання

Микита Соболєв

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота на тему «Картографічне моделювання змін параметрів стану навколишнього середовища обласного регіону» складається із 55 сторінок основного тексту, містить 2 таблиці, 11 рисунків, 12 додатків. Перелік використаних джерел нараховує 65 найменувань.

Актуальність роботи.

Дослідженню картографічного забезпечення природокористування та оцінювання стану навколишнього середовища, у тому числі і досліджуваного об'єкту — Харківської області — присвячено роботи В. Пересадько, Л. Дашенко, І. Ковальчука, І. Новаковської, Н. Лазоренко. Роботи І. Левицького, Н. Попович, Е. Бондаренка стосуються розвитку картографування геосистем, в той час як праці О. Корченко, В. Богданця, В. Самоїленка присвячені особливостям збору і використання даних дистанційного зондування для цілей забезпечення природокористування, а роботи ряду інших дослідників зосереджені на питаннях картографічного забезпечення еколого-економічної оцінки сільськогосподарських землекористувань.

Воєнні дії докорінно змінили ті пріоритети, які були актуальними для розвитку територій, вчинили часто необоротний вплив на навколишнє середовище, відповідно змістилися ризики для місцевого населення та ведення господарської діяльності, безпека людей та загрози ландшафтам внаслідок воєнних дій вийшли на перше місце. Картографічне моделювання таких змін дозволить оптимізувати територіальне планування у період повоєнного відновлення регіону.

Відповідно до мети дослідження були поставлені та виконані наступні завдання:

Розкрити сутність картографічного моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону.
Зібрати інформацію та оцінити стан навколишнього середовища Харківської області.

Виявити масштаби змін стану компонентів навколишнього середовища унаслідок воєнних дій та визначити його чинники.
Створити серію картографічних моделей які відображають стан компонентів навколишнього середовища та його зміни, а також оптимізаційні пропозиції.

Об'єкт досліджень – стан навколишнього середовища обласного регіону.

Предмет дослідження - картографічне моделювання змін параметрів стану навколишнього середовища модельного об'єкта.

Методи дослідження. Під час виконання магістерської роботи використовувалися як загальнонаукові методи аналізу та синтезу, спостереження, монографічний так і спеціалізовані методи картографічного моделювання та метод картографічного дослідження.

У першому розділі розглянуто наукові публікації на тему картографічного моделювання параметрів стану навколишнього середовища, зокрема сутність поняття стану навколишнього середовища, оцінювання стану навколишнього середовища з використанням картографічних моделей.

У розділі 2 викладено світовий та вітчизняний досвід щодо методичних підходів до укладання серій електронних карт та атласів стану навколишнього середовища, описано історичні аспекти укладання проблемних та рекомендаційних карти стану навколишнього середовища на територію дослідження.

У розділі 3 описано особливості картографічного моделювання параметрів стану навколишнього середовища на прикладі модельного об'єкта, в тому числі підходи і сама технологія укладання електронних карт

параметрів стану навколишнього середовища та безпосередньо картографування наслідків впливу воєнних дій на навколишнє середовище Харківської області.

Ключові слова: картографічні моделі, навколишнє середовище, картографічний метод дослідження, земельні ресурси, лісові ресурси, атмосферні викиди, Харківська область.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Вступ

РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ЗАСАДИ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Зміст поняття стану навколишнього середовища

1.2. Оцінювання стану навколишнього середовища

1.3. Наукові засади картографічного моделювання параметрів навколишнього середовища

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОБРАННЯ КАРТОГРАФОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1. Методичні підходи укладання серій електронних карт та атласів стану навколишнього середовища: світовий досвід

2.2. Проблемні та рекомендаційні карти стану навколишнього середовища: вітчизняний досвід

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРИКЛАДІ МОДЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ

3.1. Укладання електронних карт параметрів стану навколишнього середовища

3.2. Картографування наслідків впливу воєнних дій на навколишнє середовище Харківської області

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Сьогодніше суспільство вступає в інформаційний вік, інформаційна

індустрія поступово перетворюється на нову рушійну силу економічного зростання, розвиток та використання інформаційних ресурсів стали важливим

НУБІП України

символом загальної національної сили країни. Як важлива частина інформаційних ресурсів, географічна інформація відіграє важливу роль у

сприянні стійкому соціально-економічному розвитку, оптимізації експлуатації та використання природних ресурсів та захисту екологічного середовища.

НУБІП України

На сьогодні дослідженню картографічного забезпечення природокористування та оцінювання стану навколишнього середовища присвячено роботи В. Пересадько, Л. Даценко, І. Ковальчука, І. Новаковської,

Н. Лазоренко. Роботи І. Левицького, Н. Попович, Е. Бондаренка стосуються розвитку картографування геосистем, в той час як праці О. Корченко, В.

НУБІП України

Богданя, В. Самойленка присвячені особливостям збору і використання даних дистанційного зондування для цілей забезпечення природокористування, а роботи ряду інших дослідників зосереджені на

питаннях картографічного забезпечення еколого-економічної оцінки сільськогосподарських землекористувань.

НУБІП України

Воєнні дії докорінно змінили ті пріоритети, які були актуальними для розвитку територій, вчинили часто необоротний вплив на навколишнє

середовище, відповідно змістилися ризики для місцевого населення та ведення господарської діяльності, безпека людей та загрози ландшафтам внаслідок

НУБІП України

воєнних дій вийшли на перше місце. Картографічне моделювання таких змін дозволить полегшити територіальне планування у період повоєнного відновлення регіону.

НУБІП України

Розділ 1. НАУКОВІ ЗАСАДИ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Зміст поняття стану навколишнього середовища

Навколишнє середовище визначається як “взаємодія всіх живих видів, клімату, погоди та природних ресурсів, які впливають на виживання та господарську діяльність людини” [1].

Повітря, вода, клімат, ґрунтовий покрив, природна рослинність і форми рельєфу – все це фактори навколишнього середовища. За своєю суттю, фактори навколишнього середовища впливають на повсякденне життя та відіграють ключову роль у створенні відмінностей у здоров'ї в різних географічних регіонах [1].

Ресурси навколишнього середовища з точки зору природокористування людини можна поділити на чотири загальні категорії [1], а саме:

- (а) Природні фізичні ресурси;
- (б) Природні екологічні ресурси;
- (с) Ресурси людського/економічного розвитку;
- (д) Показники якості життя, включаючи естетичні та культурні цінності,

які важко оцінити в звичайних термінах.

Оцінка впливу на навколишнє середовище та природокористування – це діяльність, спрямована на визначення та прогнозування впливу проекту на біо-гео-фізико-хімічні навколишнього середовища та здоров'я людини, щоб рекомендувати відповідні законодавчі заходи, програми, і операційні процедури для мінімізації впливу [1]. Така діяльність, яку необхідно провести перед будь-яким втіленням проекту або основною діяльністю з земле- чи водокористування, здійснюється для того, щоб гарантувати, що вони жодним чином не завдадуть шкоди навколишньому середовищу в короткостроковій або довгостроковій перспективі.

Будь-яка такого роду діяльність вимагає не тільки аналізу, але й оцінювання економічних витрат і вигод, а також необхідності втілення такого

проекту. Найголовніше, це вимагає розгляду і детальної оцінки впливу запропонованого проекту на навколишнє середовище.

Часто результати антропогенного впливу призводять до виникнення змін, що викликають до погіршення стану навколишнього середовища. Хоча

запропонований проект чи план може мати добрі наміри та стосуватися усунення визначеної проблеми або її вирішення, це означає, що наслідки проекту можуть бути шкідливими для природних ресурсів і навколишнього середовища. Наприклад, це може призвести до деградації людське

середовище, що компенсує можливі переваги запропонованого проекту чи плану. Мета оцінки впливу на навколишнє середовище полягає в оцінці загального впливу проекту на навколишнє середовище. Вплив можна

визначити як будь-яку зміну фізичних, хімічних, біологічних, культурних або соціально-економічна екологічна система як результат діяльності

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1.2. Оцінювання стану навколишнього середовища

Основна мета моніторингу навколишнього середовища полягає в управлінні та мінімізації впливу діяльності організації на навколишнє середовище, або для забезпечення дотримання законів і нормативних актів, або для пом'якшення ризиків шкідливого впливу на природне середовище та захисту здоров'я людей.

Оскільки чисельність населення, промислова діяльність і споживання енергії продовжують зростати, безперервна розробка передових програм і пристроїв автоматизованого моніторингу має вирішальне значення для підвищення точності звітів про моніторинг навколишнього середовища та економічної ефективності процесу моніторингу навколишнього середовища.

Програми моніторингу – це опубліковані в організації плани, в яких точно вказано, які елементи моніторингу підлягають моніторингу, загальні цілі, конкретні стратегії, запропоновані методи вибірки, проекти в рамках кожної стратегії та часові рамки.

Продукти моніторингу навколишнього середовища та програмне забезпечення для моніторингу навколишнього середовища, наприклад системи управління даними про навколишнє середовище (EDMS), полегшують впровадження та моніторинг програм моніторингу та оцінки навколишнього середовища, що включає центральний центр керування даними, автоматизовані сповіщення про моніторинг навколишнього середовища, перевірку відповідності, валідацію, контроль якості і створення звітів про порівняння наборів даних.

Види екологічного моніторингу

Три основні типи моніторингу навколишнього середовища — це моніторинг таких його складових як *грунт, атмосфера та водні ресурси*. Деякі методи сканування та моніторингу навколишнього середовища

включають фільтрацію, седиментацію, електростатичні проби, імпінгери, абсорбцію, конденсацію, відбір проб та композитних проб.

Дані, зібрані за допомогою цих методів моніторингу навколишнього середовища, можуть бути введені в СУБД, де їх можна класифікувати, аналізувати, візуалізувати та створювати практичні висновки, які сприятимуть прийняттю обґрунтованих рішень.

При виконанні моніторингу повітря головним завданням є оцінити забруднення атмосфери певним ЗР (або групою ЗР) за взірць використовуються для місцевості в цілому або для окремого району інтегральні показники забруднення атмосфери - індекс забруднення повітря.

Оцінити ступінь забруднення атмосфери, отримані в результаті спостережень, середні і максимальні концентрації нормуються на значення середнього (максимального) концентрації для регіону або відповідно до санітарно-гігієнічного стандарту (СанПіН), наприклад, на ГДК. Стандартні характеристики забруднень атмосфери різними речовинами описуються індексом забруднення повітря. Показник гранично допустимого забруднення атмосфери (ГДЗ) повітря є відносним інтегральним критерієм оцінки забруднення атмосферного повітря місцевості чи населених пунктів, що

характеризує інтенсивність і характер сумарної дії всієї сукупності наявних у ньому шкідливих домішок. ГДЗ розраховується для кожного випадку окремо виходячи із визначених коефіцієнтів експериментально та затверджених в установленому порядку сукупної комбінованої їх дії. Коефіцієнт комбінованої дії відображає характер комбінованої біологічної дії одночасно присутніх в атмосферному повітрі агентів. Його числове значення встановлюється експериментально (або розраховується) засобами та виражені в частках окремих ГДК забруднюючих речовин.

Дані про навколишнє середовище, зібрані за допомогою спеціалізованих інструментів спостереження, зокрема таких як дані отримані із мережі сенсорів і ГІС-моделі, за багатьох різних екологічних умов і з дослідних установ, інтегруються в моделі стану повітря, які враховують викиди,

Дані про навколишнє середовище, зібрані за допомогою спеціалізованих інструментів спостереження, зокрема таких як дані отримані із мережі сенсорів і ГІС-моделі, за багатьох різних екологічних умов і з дослідних установ, інтегруються в моделі стану повітря, які враховують викиди,

Дані про навколишнє середовище, зібрані за допомогою спеціалізованих інструментів спостереження, зокрема таких як дані отримані із мережі сенсорів і ГІС-моделі, за багатьох різних екологічних умов і з дослідних установ, інтегруються в моделі стану повітря, які враховують викиди,

метеорологічні та топографічні дані для виявлення та прогнозування концентрації конкретних забруднювачів повітря.

У моніторингу забруднень ґрунту виділяють слабо-, середньо- і сильно забруднені ґрунти. У слабозабруднених ґрунтах вміст забруднюючих речовин не перевищує ГДК, чи фонове значення. У середньо забруднених – перевищення ГДК (фону) незначне і не призводить до істотних змін властивостей ґрунтів. У сильно забруднених ґрунтах вміст забруднюючих речовин у кілька разів перевищує ГДК (фон), а це істотно позначається як на властивостях таких ґрунтів, так і на якості сільськогосподарської продукції. □

Для моніторингу забруднення застосовують хімічні методи, такі як хроматографія та спектрометрія, їх використовують для вимірювання концентрацій токсичних елементів, таких як ядерні відходи, вугільна зола, мікропластик, нафтохімія тощо, які можуть призвести до розвитку захворювань, пов'язаних із забрудненням, якщо вони споживаються людьми або тваринами.

Моніторинг і моделювання ерозії ґрунту є складним процесом, у якому точні прогнози майже неможливі для великих територій. Універсальне рівняння втрат ґрунту (USLE) найчастіше використовується для прогнозування втрат ґрунту внаслідок водної ерозії, хоча існує велика кількість моделей, які використовують подібний підхід. Ерозія може бути спричинена такими факторами, як аномальна кількість опадів, понаднормовий поверхневий стік, її можуть викликати також річки, струмки, повені, вітер, особливості рельєфу і відсутність рослинного вкриття на поверхні ґрунту.

Методи відбору проб води доволі різноманітні і включають оціночне, просте/рандомізоване, стратифіковане, систематичне та сіткове, адаптивне кластерне пробовідбирання. Як відмічає А. Л. Бобровський [], нині досить чітко визначилися два підходи до оцінки якості води, які умовно можна назвати водогосподарським і екологічним. Водогосподарський підхід включає такі методики оцінювання якості води, які дозволяють оцінити можливості водопостачання (комунального, промислового, сільськогосподарського),

перспективи рибного господарства та рекреаційний потенціал. Екологічний підхід до оцінки якості природних вод базується на оцінці рівнів сапробності, видового різноманіття та включає комплексні оцінки за функціональними характеристиками водного об'єкта. Для оцінки якості води об'єкта можна використовувати комплексний показник екологічного стану (КПЕС) водних об'єктів господарсько-питного і комунально-побутового водокористування [1].

Моніторингом екологічного стану води займаються державні установи та органи місцевого самоврядування, університети та громадські організації, він має вирішальне значення для визначення характеристики вод, оцінки ефективності існуючих програм контролю забруднення, визначення тенденцій і нових проблем, перенаправлення зусиль із контролю забруднення за потреби, і в зусиллях з реагування на надзвичайні ситуації.

За Б. В. Виноградовим та ін. (1993), виділяються 4 рівні (класи) природно-антропогенних порушень: рівень норми, ризику, кризи та рівень катастрофи чи лиха. Зона екологічної норми містить території без помітного зниження продуктивності та стабільності екосистеми, чи відносної стабільності, а площа деградацій не перевищує 5 відсотків території. До зони екологічного ризику входять території з помітним зниженням продуктивності та стабільності екосистеми, що призводить до спонтанної деградації, чи до ситуації, де порушення зворотні, а значення окремих критеріїв перевищують ГДК або фон, при цьому деградувано 5-20% від загальної площі. До зони екологічної кризи входять території з сильним зниження продуктивності та втрата стабільності екосистеми, а порушення важко відновити. При цьому значення показників значно перевищують ГДК або фон, деградувано від 20 до 50% території. Зона екологічного лиха містить території з повною втратою продуктивності і стійкості, порушення практично незворотні, що виключає можливість господарського використання. Значення показників в десятки разів перевищують ГДК або фон, деградувано понад 50% території [1].

Практичні програми моніторингу навколишнього середовища включають захист громадського водопостачання, управління небезпечними та

радіоактивними відходами, ідентифікацію та аналіз джерел забруднення, які впливають на якісні показники повітря та його вплив на здоров'я людини, захист і управління природними ресурсами, такими як ґрунт і водні ресурси, розподіл ресурсів для планування та економічного розвитку з енергетичною аналітикою та енергетичним бізнес-аналізом, визначення моделей щільності населення у зв'язку з природними ресурсами та економічним розвитком, картографування природних ресурсів, захист видів, що знаходяться під загрозою зникнення, та врахування й запобігання глобальним змінам клімату.

1.3. Наукові засади картографічного моделювання параметрів навколишнього середовища

Природа екологічних катастроф робить вимірювання, моніторинг і картографування з використанням складних інструментів геопросторового аналізу надзвичайно цінними для розуміння географії катастроф. Системи раннього попередження, моделі реального часу та прогнози моделі, а також програми підвищення інформованості громади отримують користь від інформації, отриманої за допомогою комп'ютерних систем, які можуть інтегрувати дані з багатьох джерел. Загальною основою географічне розташування та ступінь впливу шкодочинних факторів. Картографія володіє цінними інструментами аналізу просторових даних і представлення цих даних як інформаційних продуктів для підтримки боротьби зі стихійними лихами та порушення стабільного стану навколишнього середовища.

Планування та картографічне забезпечення заходів з відновлення і рекультивациі природних ресурсів, засноване на даних суміжних дисциплін, може забезпечити просторову фіксацію необхідних змін навколишнього середовища [].

Картографічне моделювання змін стану навколишнього середовища також важливо для розвитку наукових досліджень в галузі екології, географії, геології та інших наукових дисциплін, що пов'язані з вивченням

навколишнього середовища. Дані, отримані під час картографічного моделювання, можуть бути використані для розробки нових теорій та гіпотез про функціонування природних систем та процесів, що відбуваються в них.

У цілому, картографічне моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону є важливим інструментом для вивчення та аналізу змін в природному середовищі та їх впливу на людську діяльність та соціально-економічний розвиток регіону. Використання цього методу дозволяє забезпечити сталість розвитку регіону та екологічну безпеку, а також сприяє збереженню природних ресурсів та біорізноманіття.

Топографо-геодезичні та картографічні роботи проводяться з метою створення і своєчасного поновлення планово-картографічної основи при здійсненні землеустрою в порядку, визначеному Законом України "Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність". Інформаційний зміст і масштаб топографо-геодезичних та картографічних матеріалів визначаються з урахуванням використання цих матеріалів, детальності проектування, обстежень і вишукувань відповідно до закону.

На сьогодні одним із сучасних завдань є аналіз можливості використання геоінформаційних систем (ГІС) для підвищення ефективності прийняття рішень щодо раціонального використання і охорони земель. Прогнозування використання земель та їх охорона, планування й розвиток територій є найважливішим завданням органів державного управління на різних рівнях. На базі ГІС можна раціонально та ефективно зробити необхідні розрахунки та прийняти оптимальні проектні та управлінські рішення. Це також стосується актуального завдання виведення малопродуктивних та деградованих земель шляхом проведення консервації земель.

Для моніторингу якості ґрунтів, прийняття оптимальних екологічних і економічних управлінських рішень виникла необхідність застосування ефективних засобів, за допомогою яких істотно можна прискорити вирішення

проблем екології ґрунтів. Одним із таких засобів є застосування геоінформаційних систем.

Для ефективного запровадження заходів з консервації необхідне виконання певних передумов. Так, на думку фахівців, при з'ясуванні можливостей консервації землі важливе значення відіграють такі чинники як інформаційне та фінансове забезпечення відповідних заходів.

Наразі доступ до результатів моніторингу здійснюється за допомогою геоінформаційних сервісів. Українські фахівці активно інтегруються в проекти з моніторингу якості ґрунтів і створюють подібні геоінформаційні сервіси при існуючих підрозділах державних установ сфери охорони і раціонального використання ґрунтів.

Відповідно до Закону України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” [35], до топографо-геодезичних і картографічних робіт спеціального призначення належать:

роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення кадастрової діяльності - створення, розвиток і підтримка в робочому стані геодезичних мереж спеціального призначення, створення і оновлення картографічної основи державного кадастру, створення місцевих систем координат, порядок ведення яких встановлюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин;

роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення містобудівної діяльності - створення геодезичних та картографічних матеріалів і даних для планування території, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів капітального будівництва, створення інженерної та транспортної інфраструктури, а також проведення необхідних для цього інженерних вишукувань;

роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення містобудівної діяльності не потребують отримання замовниками та/або виконавцями таких робіт дозволу органів виконавчої влади та/або місцевого самоврядування на їх проведення;

матеріали, складені за результатами виконання робіт із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення містобудівної діяльності, не підлягають погодженню органами державної влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями, затверджуються замовниками таких робіт та включаються до складу геопросторових даних містобудівного кадастру;

створення географічних інформаційних систем спеціального (тематичного) призначення;

створення тематичних карт, планів і атласів спеціального призначення в графічній, цифровій та іншій формах, видання таких карт, планів і атласів;

геодезичні, топографічні, аерозйомочні та інші спеціальні роботи під час інших випускувань і спеціальних робіт;

виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

Вагомими напрямками зростання еколого-економічної ефективності земельних ресурсів можна вважати такі []:

науковий підхід щодо процесів у використанні, збереженні та відтворенні родючості земельних ресурсів, проведення збалансованих землеохоронних заходів із врахуванням особливостей природнокліматичних зон;

підвищення родючості ґрунтів, зокрема внесення добрив, удосконалення технологій обробітку ґрунту, впровадження екологічно безпечних систем землеробства);

вдосконалення складу земельних угідь та посівів культур, які вирощуються у напрямку суттєвого зменшення негативного навантаження людини на довкілля і зростання його відтворювального, відновлювального потенціалу для економії виробничих ресурсів;

застосування системи кредитування сільського господарства, що дозволить підтримати еколого-економічний стан ґрунтів на належному рівні.

Публічні кадастрові карти стали публічно доступними в Україні як геоінформаційний ресурс в Інтернеті з 1 січня 2012 р. Публікація цих земельно-кадастрових даних показує підсумок майже 20-річної діяльності земельного відомства зі збирання геопросторових даних про земельні ділянки.

Використання інструментів геоінформаційного картографування при роботах з обліку раціонального використання і охорони земель дозволить підвищити ефективність проведення моніторингу, здійснення землеустрою та прогнозування дій негативних чинників; дасть змогу, на якісно новому рівні, забезпечити інформаційною базою практично всі служби і, на цій основі, підвищити ефективність та обґрунтованість прийняття управлінських рішень стосовно питань охорони земель.

Висновки до розділу 1

Параметри навколишнього середовища включають в себе комплекс показників стану повітря, води, ґрунтового покриву та рослинності, які порівнюють із умовною нормою, якою слугує величина показників, яка забезпечує безпечний рівень природних ресурсів і відповідну їх якість для

людей. Використання інструментів геоінформаційного картографування та картографічного моделювання при обліку та моніторингу раціонального використання і охорони природних ресурсів дозволяє підвищити ефективність проведення таких заходів, здійснення управління природними ресурсами та прогнозування дії негативних чинників; дасть змогу, на якісно новому рівні, і, на цій основі, підвищити ефективність та обґрунтованість прийняття управлінських рішень стосовно питань використання та охорони земель, надр, водних та рослинних ресурсів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОБРАННЯ КАРТОГРАФОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1. Методичні підходи укладання серій електронних карт та атласів стану навколишнього середовища: світовий досвід

Картографічне моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону є процесом використання географічної інформації для аналізу та прогнозування змін у навколишньому середовищі області. Цей процес включає в себе збір, обробку та аналіз в поєднанні статистичних і геопросторових даних, таких як картографічні дані, супутникові знімки, даних дистанційного зондування та ін.

Картографічне моделювання змін стану навколишнього середовища може використовуватися для різних цілей, таких як:

- Моніторинг змін природного середовища та впливу людської діяльності на нього;

- Прогнозування наслідків природних катастроф, таких як повені, зсуви, землетруси та ін.;

- Планування територіального розвитку та природоохоронних заходів;

- Підтримка прийняття рішень з питань охорони довкілля та сталого розвитку.

Для проведення картографічного моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону використовуються різні методи та технології, такі як геоінформаційні системи (ГІС), системи дистанційного зондування Землі, аналіз супутникових знімків та інші.

Крім того, важливою складовою цього процесу є збір та аналіз даних, що містять інформацію про стан навколишнього середовища, такі як

гідрометеорологічні дані, дані моніторингу якості повітря та води, дані про стан ґрунтів та біорізноманіття ландшафтів тощо.

У світі існує ціла низка ініціатив щодо картографування стану навколишнього середовища у глобальному масштабі, які координують зокрема такі організації:

ФАО ООН;

Єврокомісія та служба Copernicus;

Міністерство сільського господарства США (USDA);

Геологічна служба США (USGS);

NASA та ESA;

Інститут картографування навколишнього середовища КНР;

Картографічна служба Індії (Бхарат).

Серед складених картографічних творів цієї тематики за останні десятиліття варто відмітити Атлас навколишнього середовища країн Північної Америки, Атлас ґрунтів світу, серія карт з динаміки використання земель країн ЄС, аналіз землекористування КНР за останні 40 років, Атлас водно-болотних угідь Америки, Серія карт річкових басейнів Африки.

Однією із сфер застосування географічних інформаційних систем є картографія, у тому числі створення друкованих карт. Гнучкі системи символіки і підписів QGIS, функціональний і зручний редактор макетів дозволяють створювати карти будь-якої складності, що красиво виглядають.

Приклади готових карт, зроблених у QGIS, можна подивитися в QGIS cloud, Facebook, Flickr. Для створення друкованих карток у QGIS використовують так звані «макети компоновання». Інтерфейс редактора макетів спочатку може здатися незвичним і навіть заплутаним, але багатий функціонал вартий того, щоб з ним розібратися. У проєкті QGIS може бути створена довільна кількість макетів.

Редактор макетів надає користувачеві такі можливості:

- підтримка стандартних та користувацьких форматів паперу,
- створення багатосторінкових макетів,
- створення серій карт (атласів), збереження карти як шаблону,
- експорт готової карти до поширених растрових форматів (TIFF, PNG, JPEG та інші), а також у PDF та SVG,

- можливість розміщення на макеті різних елементів оформлення: масштабної лінійки, покажчика «північ-південь», легенди, таблиці атрибутів, зображень, підписів, графічних примітивів, тощо,
- додавати оглядові карти та карти-врізки.

2.2. Проблемні та рекомендаційні карти стану навколишнього середовища: вітчизняний досвід

Детальніше зупинимося на історії картографування досліджуваної території — Харківської області.

У 80-і роки минулого століття у Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна а саме завдяки діяльності професора І.Ю.Левицького започатковано науково-дослідні роботи і виникла наукова

школа еколого-природоохоронного картографування, які продовжують його учні, зокрема професор В. Пересадько.

На основі вивчення міжнародного досвіду екологічної картографії та охорони навколишнього середовища у XX столітті, у цій установі було розгорнуто системну картографічну роботу, результатом якої стали близько 1000 індивідуальних карт, серій карт і атласів різних географічних районів, насамперед України та Харківської області зокрема. Також це карти адміністративних районів, міст, областей, приватних промислових, сільськогосподарських, лісових та інших підприємств. За видами ці карти

аналітичні, зведені та синтетичні, і мають різне цільове призначення: інвентаризаційне, рекомендаційне, оціночне та прогнозне. Ідея створення такої системи виникла в результаті обговорень з місцевими

природоохоронними органами, які не мали достатньої підтримки для реалізації екологічних та природоохоронних програм. Перші серії карт, підготовлені у 1986-1989 рр., були направлені до Державного управління охорони навколишнього природного середовища Харківської області (нині Департамент екології та природних ресурсів ОДА), проте не знайшли підтримки і можливості відкритого публікування за умов існуючої на той момент політичної системи. У 2000 році санітарно-екологічні показники м. Харкова та області були передані обласному санітарно-епідеміологічному управлінню і апробовані на його базі. При розробці стратегії розвитку Харківської області до 2020 року використовувалося планування на рівні міста, району та області. []

Першими з підготовлених і опублікованих стали чотири карти: «Охрана окружающей природной среды г. Харькова» (1:50 000, 1986 р.); «Охрана земельных ресурсов Харьковской области УССР» (1:400 000, 1987); «Охрана водных ресурсов Харьковской области УССР» (1:400 000, 1987); «Охрана природной среды Харьковской области УССР» (1:400 000, 1988). П'ята карта – «Охрана растительности и животного мира Харьковской области УССР» (1:400 000, 1988) – не була опублікована за браком коштів.

Однак жодна карта не була доступна для широкої публіки. Оскільки їх випустили обмеженим тиражем (по 100 примірників) із грифом «Службове користування» та передали до місцевих відділів охорони. Карти містять дані про екологічний стан місцевості, придатність умов проживання та здоров'я населення, обсяг і розміщення природоохоронних заходів області. Оскільки карти були недоступні широкому загалу, вони втрачають суспільний вплив і не відповідають очікуванням авторів. Принаймні перші п'ять років карти використовувалися для планування природоохоронної діяльності. Після зміни керівництва та періоду «перебудови» в країні вже у 1990-х роках інтерес до такої роботи зник, фондів на розробку карт не було, а органи місцевого самоврядування в свою чергу не виділяли кошти. У період переходу до ринкової економіки екологічна свідомість стала нецікавою для суспільства. У

середині 1990-х з розроблених карт зняли гриф «ДСК», а результати роздали по школах Харкова та області. Карта «Оцінка екологічного стану та природоохоронного стану області» (1:500 000) містить інформацію про фактори ризику, що спричиняють екологічні проблеми, охоронювані території поширення рослин і тварин, пункти контролю якості навколишнього середовища, динаміку рослинного і тваринного світу. Розвиток екологічного стану регіону. [1]

Рівень забруднення, деградації або екологічного ризику визначається за чотирибальною шкалою з використанням кількісних фонових методів – «невеликий» (1 бал), «відносно незначний» (2 бали), «відносно важливий» (3 бали), «Важливий». " (4 бали); дві карти - "Частка природоохоронних витрат установ у загальних витратах на охорону природи регіону" та "Обсяг і структура витрат на охорону та відновлення природних ресурсів регіону" в) Графік – «Динаміка витрат на охорону природи в області 1991-2005 рр.» [4].

На карті «Екологічний моніторинг регіону» серії «Екологічно-природоохоронна ситуація в посушливому регіоні» подано інформацію про динамічний фон розвитку природно-заповідного фонду (метод кількісного фону). (див. Додаток).

До серії розроблених у 2000-х роках вказаним колективом карт динамічних компонентів природного середовища області входять 5 карт:

1. «Екологічний стан і охорона атмосферного повітря області» із картами-врізками «Заходи охорони атмосферного повітря», «Ефективність охорони атмосферного повітря»; діаграмами «Рівень виконання плану будівництва і реконструкції очисних споруд» та «Обсяг та структура витрат на охорону атмосфери» та графіком «Динаміка витрат на охорону атмосфери»;
2. «Антропогенне забруднення атмосферного повітря області» з картами-врізками – «Стаціонарні джерела забруднення атмосфери» і «Охорона атмосферного повітря»; двома діаграмами – «Питома вага порушень норм викидів шкідливих речовин в атмосферу у загальній кількості екологічних порушень» і «Обсяг та структура викидів шкідливих речовин в

атмосферу» та графіком «Динаміка кількості підприємств, що забруднюють атмосферне повітря»;

3. «Екологічна оцінка якості поверхневих вод області», яку доповнюють дві карти-врізки («Використання природних вод» та «Умови самоочищення річкових вод»); дві діаграми: «Питома вага скидів забруднюючих речовин у поверхневі води в загальному обсязі скидів відпрацьованих вод» і «Обсяг і структура водовикористання» і графік «Динаміка водовикористання»;

4. «Антропогенне навантаження на водні ресурси області» з такими додатковими елементами, як карти-врізки – «Використання підземних вод» і «Водовідведення зворотних вод», діаграми – «Питома вага зворотних вод у загальному водовідведенні області» та «Обсяг і структура використання поверхневих і підземних вод» та графік – «Динаміка скидів стічних вод у поверхневі води»; 5). «Охорона водних ресурсів області», яку теж доповнюють

дві карти-врізки («Ефективність заходів охорони поверхневих вод», «Охорона підземних вод»), дві діаграми («Питома вага затампонованих артезіанських свердловин у загальній кількості артезіанських свердловин» і «Обсяги і структура витрат на охорону поверхневих і підземних вод») та графік «Динаміка витрат на охорону вод».

Серія карт депонуючих компонентів природного середовища теж складається з 5 карт:

1). «Екологічна оцінка деградації земель» із додатними картами-врізками («Екологічна небезпека деградації ґрунтів» і «Охорона земель»), діаграмами («Питома вага розораних земель в загальній площі області» та «Структура порушених земель») і графіком – «Динаміка деградованих земель»;

2). «Екологічна небезпека твердих відходів в області», дві карти-врізки: «Промислові відходи» і «Побутові відходи», дві діаграми – «Питома вага утилізованих промислових відходів у загальному обсязі промислових відходів» та «Обсяг і токсичність промислових відходів» та графік – «Динаміка складування промислових відходів»;

3). «Охорона земель» з доповненням на картах-врізках – «Охорона земель» та «Меліорація земель», діаграмах – «Рівень виконання плану заходів з охорони земель» і «Обсяг та структура витрат на охорону земель» – графіку – «Динаміка витрат на охорону земель»;

4). «Санітарний стан і охорона лісів області», яку уточнюють карти-врізки («Використання лісів» і «Охорона лісів»), діаграми – «Литома вага порушених лісів» і «Обсяг та структура витрат на охорону лісів» та графік – «Динаміка витрат на охорону і відновлення лісів»;

5). «Екологічний стан і охорона рослинності й тваринного світу області» інформує про ареали поширення рослин і тварин, занесених до Червоної книги України, ботанічні, зоологічні, ентомологічні й орнітологічні заказники, ботанічні станції, дендрологічні парки, розплідники тварин, місця обмеження полювання і вилову риби, акліматизації і реакліматизації тварин, частку природоохоронних територій у загальній площі району. Карту доповнюють дві карти-врізки («Охорона тварин» і «Охорона рослинності»), дві діаграми («Литома вага витрат на охорону рослинності і тваринного світу у загальному обсязі витрат на охорону природи» і «Обсяг та структура витрат на охорону тварин») та графік – «Динаміка популяцій диких тварин» [1].

Для території області складено окрему карту, три серії карт та чотири природоохоронні атласи. Окрема інтегрована карта дає огляд екологічного стану та охорони природи регіону та призначена як модель для організації на регіональному рівні та посібник для навчальних закладів. Основна серія природоохоронних карт дає загальну оцінку екологічної ситуації та збереження природи.

Висновки до розділу 2.

У світі існує ціла низка ініціатив щодо картографування стану навколишнього середовища у глобальному масштабі. В Україні починаючи із середини минулого століття є сформовані школи картографування навколишнього середовища, одна з найрозвиненіших розташована у Харкові.

Серія карт динамічних компонентів природного середовища характеризує умови погіршення якості атмосферного повітря і води, їх екологічний стан і заходи з охорони. Серія карт структурно подібних депозитних компонентів природного середовища, з акцентом на еколого-охоронно-оціночних особливостях, ґрунті, флорі та фауні. Природоохоронні карти та природоохоронні атласи області, розроблені вказаним колективом авторів за участі І. Левицького та В. Пересадько, демонструють максимальну специфіку взаємодії системи «природа-суспільство» і призначені для фахівців у галузі екології та охорони природи, освіти та поширення екологічних знань.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРИКЛАДІ МОДЕЛЬНОГО ОБ'ЄКТУ

3.1. Укладання електронних карт параметрів стану навколишнього середовища

Географічні інформаційні системи мають велике значення в наш час, оскільки це всеохоплююча інформаційна система, яка розвивалася і продовжує розвиватися паралельно з розвитком технологій. Ця епоха людства характеризується як інформаційна ера, коли весь світ переживає та взаємодіє з новою революцією, яка змінює наш традиційний погляд на речі та ведення бізнесу на абсолютно інший підхід. Акцент робиться на технології та їх використанні в усіх видах діяльності, починаючи від сільського господарства, промисловості, бізнесу, соціальної сфери, досліджень та освіти. Технологічний прогрес змінив наш світ і наші підходи, щоб повністю покладатися на технології та дані.

Цінність інформації в наш час стає життєво необхідною і важливою для розвитку. Сама ГІС є важливим модулем інформаційної системи. Економіка всіх індустріальних країн і багатьох інших країн по всьому світу стає все більш залежною від послуг. Це означає, що сучасна економіка все більше і більше покладається на комп'ютери, мережі, точну інформацію та дані. Цей зсув вимагав маси кваліфікованої робочої сили, здатної впоратися з технологією та обробкою даних.

ГІС-технологія не є винятком, коли мова йде про її використання у водних ресурсах, геології та проблемах, пов'язаних з навколишнім середовищем. Це потужний інструмент для розробки рішень для багатьох застосувань, починаючи від створення кольорових геологічних даних як карти, інтерполюючи якість води підземних водоносних горизонтів для управління

водними ресурсами в місцевому або регіональному масштабі. Вода є найдорогоціннішим і найціннішим ресурсом, життєво необхідним для соціально-економічного зростання та сталого розвитку навколишнього середовища. У деяких посушливих країнах водні ресурси обмежені, дефіцитні

і в основному отримуються з підземних вод. У деяких країнах Близького

Сходу поверхневі води обмежені кількома річковими системами та переривчастими потоками, які пов'язані з дощем у зимовий час. Атмосферні опади є життєво важливими і основним джерелом поповнення різноманітних

підземних водоносних горизонтів у цих регіонах.

Приклади використання картографічних моделей для аналізу змін у природному середовищі та їх впливу на людську діяльність:

Картографічна модель екологічної стійкості регіону: Ця модель дозволяє оцінювати екологічну стійкість території, використовуючи такі параметри, як вплив промислових підприємств на навколишнє середовище, рівень забруднення повітря та води, кількість лісових масивів, рівень забруднення ґрунту тощо.

Картографічна модель прогнозування повеней: Ця модель використовується для прогнозування повеней та визначення зон ризику на підставі аналізу кліматичних змін та гідрологічних даних.

Картографічна модель рослинного покриву: Ця модель дозволяє аналізувати зміни в рослинному покриві на підставі зміни кліматичних умов та змін використання земель.

Картографічна модель оцінки ризиків забруднення земель: Ця модель використовується для оцінки ризиків забруднення ґрунту.

Насьогодні основою для електронних тематичних карт елементів ландшафту найчастіше є дешифровані дані дистанційного зондування, інколи у поєднанні із даними наземних спостережень, вимірювань чи знімків.

Дані дистанційного зондування можна використовувати для вилучення тематичної інформації для створення шарів ГІС. Є три способи включення таким чином отриманого тематичні шари (Campbell, 2007) [1].

По-перше, ручна інтерпретація фотографій або супутникових зображень створює карту або набір карт, які зображують межі між набором тематичних категорій (наприклад, ґрунт або класи землекористування). Потім ці межі оцифровуються для забезпечення файли та, придатні для введення в ГІС.

По-друге, цифрове дистанційне зондування дані аналізуються або класифікуються за допомогою автоматизованих методів виробництва у паперові карти та зображення, які потім оцифровуються для введення в ГІС.

Нарешті, дані цифрового дистанційного зондування аналізуються або класифікуються за допомогою автоматизованими методами, а потім зберігається в цифровому форматі для введення ГІС.

Крім того, дані цифрового дистанційного зондування вводяться безпосередньо у необробленому вигляді для наступних аналізів. За понад три десятиліття, спільнота дистанційного зондування постійно докладас зусиль щоб більш ефективно та результативно отримувати тематичну інформацію цифрові зображення дистанційного зондування.

Набори даних землекористування та земельного покриття (LULC) дуже важливі як джерела даних для багатьох застосувань, таких як соціально-економічні дослідження, міське управління та планування та міське середовище розумова оцінка. Збільшення населення та економічне зростання призвели до швидкого розширення міст в останні десятиліття. Тому часто потрібне своєчасне та точне картографування міських LULC. Хоча існує багато підходів до класифікації зображень дистанційного зондування були розроблені (Lu and Weng, 2007) класифікація LULC для міст все ще є проблемою через складний міський ландшафт та обмеження використання даних дистанційного зондування. Звичайні методи зйомки та картографування не забезпечують необхідну інформацію вчасно та економічно ефективно. Дистанційно дані зондування з їх перевагами в спектральному, просторовому

та часовому відношенні резолюції, продемонстрували свою силу в наданні інформації про фізичні характеристики міських територій, включаючи розмір, форми та швидкості змін і широко використовувалися для картографування та моніторинг міських біофізичних особливостей (Нааск та ін., 1997; Дженсен і Коуен, 1999). Геоінформаційна система (ГІС) забезпечує гнучке середовище для введення, аналізу та відображення цифрових даних з різних джерел, необхідних для ідентифікації міських особливостей, виявлення змін і розробка бази даних мент. Інтеграція дистанційного зондування та ГІС-технологій має широко застосовувався і був визнаний ефективним засобом у дослідження, пов'язані з містом (Ehlers et al., 1990; Harris and Ventura, 1995; Treitz та ін., 1992; Вен, 2002).

3.2. Картографування наслідків впливу воєнних дій на навколишнє середовище Харківської області

Наведемо коротку характеристику території картографування. Площа Харківської області — 31,415 тис. км², населення — 2 658,5 тис. осіб, населених пунктів — 1751. Обласний центр: м. Харків. Адміністративних районів — 7, територіальних громад — 56. У Харківській області усі громади віднесені до зони, де відбувалися бойові дії. Загалом на Харківщині було окуповано 575 населених пунктів у складі 28 громад. У ході війни на території області пошкоджено та знищено понад 20 тисяч об'єктів, з яких 31% припадає на місто Харків [1].



Рис. 3.1. Наслідки бойових дій на Харківщині

Відповідно до інформації Державної екологічної інспекції у Харківській області станом на 01.01.2023 [16] розмір розрахованої шкоди, завданої:

□ землі, ґрунтам складає – 161571,806 млн грн;

□ атмосферному повітрю – 9277,642 млн грн;

□ збитків, заподіяних знищенням або пошкодженням лісових розсадників, лісових культур – 0,135 млн грн;

□ збитків, заподіяних на територіях природно-заповідного фонду – 3 934,044 млн грн.

Загальна сума розрахованих збитків, внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, на 01.01.2023 складала 174 783,627 млн грн [16].

У результаті проведення картографічного моделювання створені картографічні матеріали, що містять інформацію про зміни стану навколишнього середовища, їх причини та наслідки, структуру ґрунтового покриву, динаміку показників атмосферного повітря тощо.

Ці матеріали можуть використовуватися для планування різних видів діяльності, таких як природоохоронні заходи, розвиток туризму, відбудова інфраструктури тощо.

Найбільш родючими ґрунтами в області є чорноземи типові, які складають 39,44 %, опідзолені – 10,61 % (рис.). Чорноземи звичайні глибокі - 34,56% і звичайні - 11,68%, внаслідок більш сухого клімату мають меншу родючість.



Рис. Структура ґрунтового покриву Харківської області

Ізюмський, Куп'янський райони та окремі окуповані території Харківського та Чугуївського районів не змогли у 2022 році провести необхідні польові роботи та збір урожаю озимих культур. Внаслідок дій окупантів постраждали більш ніж 270 підприємств у галузі гваринництва та рослинництва. Також станом на початок 2023р. Було пошкоджено або знищено 322 одиниці сільськогосподарської техніки[16].

Агроекологічний стан ґрунтів унаслідок воєнних дій завдав значного негативного впливу, кід деградації ґрунтів істотно посилюється. Ерозія,

осушення, надмірна ущільненість, втрата біорізноманіття тощо. У більшості випадків причинами погіршення стану ґрунтів є:

- нерациональна структура сільгоспугідь, посівних площ та планування розміщення культур, без врахування кліматичних та ґрунтових особливостей;

- зниження балансу біофільних елементів через низькі дози добрив

- недостатнє залучення економічних стимулів для того, щоб зробити сільськогосподарське виробництво екологічно безпечним, використовувати земельні ресурси та економічні та адміністративні механізми впливу на землекористувачів;

У 2022 році, зіткнувшись із повномасштабним збройним вторгненням РФ, найбільше постраждали ґрунти східних та південних районів Харківської області. Особливо в Куп'янському та Ізюмському районах, де точилися запеклі бої. Ґрунти цього регіону були переущільнені важкою технікою, має місце порушення структури ґрунтів внаслідок руйнування, розривів мін, гранат, спорудження окопів, траншей тощо. Відзначаються великі площі вивр, канав і ям, що порушують однорідність і цілісність ґрунтового покриву. Збільшується внаслідок фізичного пошкодження ґрунту його неоднорідність, спостерігається зменшений об'єм пор, утруднений доступ води та кисню, структура руйнується, що зрештою призводить до зниження родючості.

Найбільший вплив на сільськогосподарські угіддя та ґрунтовий покрив створюється авіацією та артилерією, це до 80% загального впливу. У виврах від 120-125 мм боєприпасів вміст кадмію становить від 4 до 17 кларків від фонового, 82 мм – 4 кларки, 152-155 мм – 2-18 кларків, авіабомб 5–13 кларків [16].

Спостерігаються вищі концентрації кадмію по краях «авіавирви», а хрому — на дні. Рухомих форм свинцю на місці розриву 120-125 мм боєприпасів зафіксовано на рівні 4-22 кларк, 2,6-4 Кларк - 152-155 мм, 2,7 кларк - 82 мм боєприпаси, 2-11,7 кларків — авіабомб [16].

Військові дії, спровоковані російським вторгненням, створили серйозну ситуацію руйнування складів з отрутохімікатами та мінеральними добривами,

цистернами з паливно-мастильними матеріалами, моторними оливами.

Спостерігається забруднення прилеглих земель внаслідок локального забруднення та його поширення на водні об'єкти та поверхневі води. Слід розробити програму очищення найбільш забруднених територій, заходи із розмінування, консервації, рекультивації та поліпшення земель.

Пошкодження обстрілами гідротехнічних споруд призвело до порушення режимів роботи Печенізького водосховища, а також повного знищення Оскільського водосховища, який одночасно є об'єктом природно-заповідного фонду.

Станом на 01.01.2023 природно-заповідний фонд Харківської області налічує 247 заповідних об'єктів, загальна площа природно-заповідного фонду становить 74,877 тис. га. Із їх загальної кількості – 13 об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного значення і 234 – місцевого значення.

Питома вага площі природно-заповідного фонду у площі адміністративно-територіальної одиниці складає 2,4% [16].

З усіх лісів та інших лісів області, як зазначено державного лісового кадастру, 419,4 тис. га. Лісистість області до 24 лютого 2022 року становила

12,1%. Загальний запас деревини у лісах області до початку збройної агресії

рф обліковувався в об'ємі понад 68,0 млн м³. Значна площа лісів області (324,9 тис. га або 77,5%) підлягає Держагентству лісових ресурсів України. Частина території Харківської області, що в 2022р перебувала в окупації, і відповідно

це вплинуло негативно на стан управління лісовими ресурсами. Заготівлю

деревини у 2022 році проводили в порядку рубки основного використання,

навіть якщо вжито заходів для формування і відновлення лісів та інших галявин. Лісники Харківщини у 2022 році заготовили 269,01 тис. м³ лісу (46%

до обсягу 2021 року), крім рубок головного користування використання –

14,98 тис. м³, від рубок, формування та покращення дерев та інша діяльність

– 254,03 тис. м³. Детальний опис площі ділянок, розміщених в спеціальному

порядку для державних лісопромислових підприємств, загальнодоступний та розміщений на Єдиному національному веб-порталі відкритих даних. У 2022

році лісогосподарські підприємства області зробили лісовідновлення на площі 265,8 га (958 га за 2021 рік) [16].

З урахуванням активності бойових дій на території міста Харкова та області протягом 2022 року, встановити динаміку проведення користувачами мисливсько-господарських робіт, обліків мисливських тварин, фактичне визначення мисливсько-господарських втрат, як серед тваринного світу, так і матеріально-технічної складової (бази мисливських господарств, документація, технічне і господарське обладнання, заготовлені для годівлі тварин корма, особовий склад господарств, автотранспортні засоби,

комунікаційні мережі та інше), на даний час неможливо через мінування територій, проведення активних бойових дій та наявність незліченної кількості вибухонебезпечних предметів в мисливських угіддях. За

попередньою інформацією (до завершення розмінування і проведення повного обстеження угідь) територія наданих в користування 25 користувачам мисливських угідь загальною площею 899,1 тис. га знаходиться в зоні активних бойових дій і зазнала різного ступеня впливу, з них 842,5 тис. га (23 користувача) знаходились під тимчасовою окупацією і частково залишаються по цей час [16].

Натепер на всіх раніше окупованих територіях залишається висока мінна небезпека, що, в свою чергу, не дає змоги більшості підприємств в повній мірі вести рибогосподарську діяльність. На одному з найбільших водних об'єктів Харківської області – Печенізькому водосховищі, де традиційно здійснювався промисел водних біоресурсів, у 2022 році рибальство не здійснювалось майже взагалі [16].

Великі стійкі забруднювачі повітря у області - це Зміївська ТЕС від ПАТ «Центренерго» та ПАТ «Харківська ТЕЦ-5», об'єкт управління газового господарства «Шебелінкагаз». Видобуток з "АТ "Укргазвидобування". У зв'язку з вторгненням РФ об'єктивно зменшуються викиди внаслідок зменшення виробництва. Адже виробниче обладнання зруйноване, і робота підприємств часто стає неможливою через активні бойові дії. Крім того, за

даними Міністерства економіки, торгівлі та промисловості, в Україні програмою скористалися понад 200 компаній з Харкова та його околиць. Однак, оскільки почалося повномасштабне вторгнення російської федерації,

Харківська область щодня зазнає ворожих обстрілів. Якість повітря різко погіршується через інтенсивний характер воєнних дій у регіоні. Це пов'язано з щоденним викидом забруднюючих речовин від вибухів і пожеж (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Динаміка викидів стаціонарними джерелами в атмосферне

повітря діоксиду сірки та діоксиду азоту в цілому по області та в розрізі районів Харківської області [16]

| Райони | 2021 рік | | | 2022 рік | | | Темпи зростання (зменшення) обсягів викидів у 2022 році до обсягів 2021 року, % |
|-----------------------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|---|
| | Обсяг викидів, тис. т | в тому числі | | Обсяг викидів, тис. т | в тому числі | | |
| | | діоксид сірки | діоксид азоту | | діоксид сірки | діоксид азоту | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Харківська область - всього | 73,4 | 26,4 | 7,6 | 23,227 | 7,356 | 3,094 | 31,64 |
| Богодухівський | 2,785 | 0,038 | 0,17 | 1,557 | 0,026 | 0,114 | 55,91 |
| Ізюмський | 5,893 | 0,049 | 1,208 | 2,3 | 0,002 | 0,407 | 39,03 |
| Красноградський | 5,056 | 0,054 | 0,649 | 1,015 | 0,014 | 0,075 | 20,08 |
| Куп'янський | 2,028 | 0,109 | 0,059 | 0,363 | 0,001 | 0,008 | 17,90 |
| Лозівський | 0,938 | 0,013 | 0,093 | 0,436 | 0,004 | 0,056 | 46,49 |
| Харківський | 7,519 | 0,149 | 1,759 | 4,508 | 0,905 | 1,395 | 59,95 |
| Чугуївський | 49,152 | 26,024 | 3,678 | 13,048 | 6,404 | 1,039 | 26,55 |

Переважна частина викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря у 2022 році надійшла від підприємств з водопостачання, каналізації, поводження з відходами (54,9%), процесів спалювання в енергетиці (14,5%), технологічних процесів добувної промисловості і розроблення кар'єрів (14,3%), а також переробної промисловості (5,4%). Порівняно із 2021 роком, відбулося скорочення викидів забруднюючих речовин і парникових газів загалом по області на 50858,520 тон, з них найбільша частка припадає на Чугуївський, Красноградський та Ізюмський райони.

З причини агресії РФ та проведенням бойових дій вивчення забруднення транскордонних річок Сіверський Донець та Оскіл на кордоні з РФ проводилось тільки в січні-лютому 2022 року. Згідно з рибогосподарськими нормативами у річці Сіверський Донець (с. Огірцеве) встановлено перевищення по марганцю та цинку.

Військові дії призвели до руйнування інфраструктури агломерацій області. Інтегровані, комплексні інженерно-технічні системи водопостачання та водовідведення внаслідок воєнних дій зазнали численних ушкоджень, що створює небезпеку для людей і навколишнього середовища. Значний ризик

спричиняють такі можливості, як аварійне забруднення та вплив забруднених територій (звалищ, майданчиків, промислових зон тощо) на прилеглі екосистеми [16].

У 2022 році з огляду на військову агресію, окупацію та активні бойові дії на території Харківської області основними чинниками впливу на біологічне та ландшафтне біорізноманіття є масове безконтрольне полювання, пожежі від вибухів, мінування території, шумове забруднення, забруднення паливно-мастильними матеріалами та речовинами які містяться у боеприпасах, руйнування ландшафтів та знищення біоти внаслідок вибухів

тощо. Так, у результаті аналізу космознімків на території НПП «Дворічанський» виявили зону пожежі, розташовану поблизу урочища «Вутятне» бл. 150 м від озера Боброве. Орієнтовна дата події – 31 серпня 2022 року. Площа ушкодження (Sd) складає 44,7 га. Типи ушкоджених біотопів:

заплавні луки. Функціональні зони у межах ушкодження: регульованої рекреації – 18,4 га / 41,2% та стаціонарної рекреації – 22,37 га / 58,8%.

3 метою забезпечення раціонального використання земель сільськогосподарського призначення, дотримання вимог щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів сільськогосподарських земель матеріали проведених топографічних знімків на ділянці використовуються спільно із даними про наявність обмежень на використання земель, матеріалами тематичного картографування даної території, зокрема, картами ґрунтів, гідрографії, рельєфу, існуючими матеріалами землевпорядного проектування та довідковими даними щодо історії використання даної земельної ділянки у попередні роки.

Для розробки картографічної моделі змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону можна використовувати такі основні етапи:

Збір даних. Починаючи з дослідження джерел даних, потрібно зібрати всі необхідні дані для розробки моделі, які можуть бути отримані з різних джерел, таких як супутникові знімки, аерофотознімки, картографічні матеріали, даних метеорологічних станцій, сейсмологічних станцій та ін.

Аналіз та обробка даних. Дані, отримані на попередньому етапі, потрібно проаналізувати, щоб виокремити основні фактори, які впливають на зміну стану навколишнього середовища, і відбір тих, що найбільше підходять для побудови моделі. Також необхідно обробити дані, щоб вони відповідали потрібному формату та були доступні для подальшого використання.

Побудова картографічної моделі. На основі оброблених даних можна побудувати картографічну модель, яка відображатиме зміни стану навколишнього середовища на обласному рівні. Модель може бути побудована з використанням спеціальних програм для геоінформатики, таких як ArcGIS, QGIS, MapInfo та ін.

Аналіз та інтерпретація результатів. Після побудови моделі необхідно проаналізувати отримані результати та візуалізувати їх у вигляді карт або графіків. Це дозволить краще зрозуміти зміни в навколишньому середовищі та їх вплив на людську діяльність.

Додатковою перевагою картографічного моделювання змін стану навколишнього середовища є можливість використання цих даних для вирішення різних проблем, пов'язаних з екологічною безпекою та сталим розвитком регіону. Наприклад, на основі даних, отриманих під час картографічного моделювання, можна здійснювати моніторинг змін стану навколишнього середовища та вчасно приймати рішення щодо захисту природних ресурсів, зменшення викидів шкідливих речовин у повітря та воду, розвитку екотуризму тощо.

У результаті опрацювання статистичних та картографічних матеріалів, нами було укладено серію карт, представлених у додатках 4-12 цієї роботи. Створення геоінформаційних моделей та побудова макетів електронних карт виконувалося у програмному забезпеченні QGIS.

Слід зауважити, що оперативні дані стану параметрів навколишнього середовища, використані у роботі, по ряду показників є достатніми і повними, в той час як по іншим спостерігалася неповнота даних. До останніх відносяться дані щодо водокористування та стану водних ресурсів регіону.

У зв'язку із знищенням у ході бойових дій Оскільського водосховища, особлива увага була приділена Ізюмському району, де було розміщено цей водогосподарський об'єкт. Було створено карти на цей адміністративний район у масштабі 1:100 000.

При укладанні карт також було використано дані SRTM для цифрової моделі рельєфу області та похідних морфометричних показників (експозиція схилів, тощо) та дані Open Street Map у поєднанні із даними топографічних карт та супутникових знімків для картографування земель та рослинних ресурсів регіону, зокрема лісів, які також зазнали значного впливу бойових дій, насамперед у південно-східній частині області.

Висновки до розділу 3

Таким чином, для моніторингу якості ґрунтів, прийняття оптимальних екологічних і економічних управлінських рішень виникла необхідність застосування для раціонального використання земель, зокрема і насамперед сільськогосподарських, ефективних засобів, за допомогою яких істотно можна прискорити вирішення проблем екології ґрунтів. Одним із головних таких засобів є застосування геоінформаційних систем та сучасних технологій топографічних знімачів.

У Харківській області всі громади віднесли до зони ворожого впливу.

Загалом у Харківській області захоплено 575 помешкань 28 громад. За роки війни в області було пошкоджено та зруйновано понад 20 тис. об'єктів, з них 31 % – у місті Харкові [1].

Пошкодження інфраструктури області є значним внаслідок військових дій. Складні інженерно-технічні системи водопостачання та водовідведення зазнали численних збитків, що не гарантують безпеку людей та довкілля. Серйозну загрозу становлять такі ризики, як забруднення та вплив забруднених територій на прилеглі екосистеми (полігонів, звалищ, майданчиків, промислових зон тощо). Усі раніше окуповані території мають високий мінний ризик, що в багатьох випадках не дозволяє підприємствам повноцінно працювати.

Внаслідок прориву гідротехнічних споруд було порушено Печенізьке водосховище, а також повністю знищено Оскільське водосховище – об'єкт природно-заповідного фонду.

Пожежі сільськогосподарських угідь, забруднення земель та лісів у результаті вибухів, пошкодження мінами, ракетами, шумового забруднення, викидів палива та боєприпасів призводить до деградації ландшафту та втрати біорізноманіття.

Ґрунт найбільшого мірою у Куп'янському та Ізюмському районах Харківської області був переущільнений важкою технікою та пошкоджена його структура. Вибухи мін, гранати, будівництво окопів, траншей і т. д. є

великі ями, ями та вибоїни, які порушують структуру і цілісність ґрунту і в кінцевому підсумку знижують родючість. Найбільший і найважливіший вплив на сільськогосподарські угіддя справляли авіація та артилерія, на які припадало до 80% загального впливу військових дій.

Отже, картографічне моделювання змін стану навколишнього середовища на рівні обласного регіону є важливим інструментом для аналізу та прогнозування змін у природному середовищі та їх впливу на соціально-економічний розвиток регіону. Використання цього процесу дозволяє ефективно планувати та здійснювати заходи з охорони довкілля та сталого розвитку регіону.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Висновки та рекомендації

НУВБІП України

Для моніторингу якості стану навколишнього середовища, прийняття оптимальних екологічних і економічних управлінських рішень виникла необхідність застосування для раціонального використання природних ресурсів і їх відновлення, ефективних засобів, за допомогою яких істотно можна прискорити вирішення проблем забруднення навколишнього середовища та порушених ландшафтів. Одним із головних таких засобів є застосування картографічного моделювання.

НУВБІП України

Застосування картографічного моделювання дозволило територіально виділити такі ключові проблеми навколишнього середовища Харківської області внаслідок воєнних дій, як порушення земель, забруднення ґрунтового покриву, поверхневих вод, атмосферного повітря. Військові дії призвели до руйнування інфраструктури агломерацій області. Інтегровані, комплексні інженерно-технічні системи водопостачання та водовідведення внаслідок воєнних дій зазнали численних ушкоджень, що створює небезпеку для людей і навколишнього середовища. Значну небезпеку спричиняють такі ризики, як

НУВБІП України

аварійне забруднення та вплив забруднених територій (полігонів, звалищ, майданчиків, промислових зон тощо) на прилеглі екосистеми. На всіх раніше окупованих територіях залишається висока мінна небезпека, що, в свою чергу, не дає змоги більшості підприємств в повній мірі вести діяльність

НУВБІП України

Попшкодження обетрами гідротехнічних споруд призвело до порушення режимів роботи Печенізького водосховища, а також повного знищення Оскільського водосховища, який одночасно є об'єктом природно-заповідного фонду.

НУВБІП України

Пожежі є, п. угідь та лісів від вибухів, збитки від мінування території, шумове забруднення, забруднення паливно-мастильними матеріалами та

НУВБІП України

речовинами які містяться у боєприпасах, викликають руйнування ландшафтів та знищення біоти.

НУБІП України

Ґрунти, насамперед у Куп'яневкому та Ізюмському районах переущільнені важкою технікою, порушена структура ґрунтів внаслідок руйнування розривів мін, гранат, спорудження окопів, траншей тощо.

НУБІП України

Відмічаються великі площі вирв, канав і ям, що порушують однорідність і цілісність ґрунтового покриву, що зрештою призводить до зниження родючості. Найбільший вплив на сільськогосподарські угіддя та ґрунтовий покрив створюється авіацією та артилерією, це до 80% загального впливу

воєнних дій.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Список використаних джерел

НУБІП України

Андрашук В.О. Веб-портал – сучасний спосіб доступу до картографічної інформації про земельні ресурси // В.О.Андрашук, В.А.

НУБІП України

Богданець / Управління земельними ресурсами в умовах децентралізації влади.

Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, присвячена Дню землепорядника. К.: МПБІ «Гордон», 2015.

С.368-371.

НУБІП України

Атлас України, електронна версія. – К.: Ін-т географії НАН України, Інтелектуальні системи ГЕО. 1999 – 2006.

Балакірський, В. Б. "Грунтово-картографічне забезпечення землепорядних та земельнооцінних робіт." Вісник Харківського національного аграрного університету імені ВВ Докучаєва. Серія: Грунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів

НУБІП України

Богданець В.А. Актуальні питання укладання електронних карт землекористувань навчально-дослідних господарств / В.А.Богданець

НУБІП України

//Географія, екологія, туризм:теорія, методологія, практика. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю географічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (21-23 травня 2015р.) Тернопіль:

СМП «Тайп», 2015. С.67-68.

НУБІП України

Богданець В.А. Методичні аспекти застосування алгоритмів класифікації та геобробки ДЗЗ для тематичного картографування антропогенно змінених ландшафтів. Фізична географія та геоморфологія

2013 №3 (71). С. 97-102.

НУБІП України

Богданець В.А. Тематичне геоінформаційне картографування ландшафтів за даними дистанційного зондування: проблемні питання та перспективи їх вирішення / Наукові записки Тернопільського національного

педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія –
2014. – №2 (випуск 37).

Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне картографування. К.:

Фітосоціоцентр, 2007. 272с.

Бондаренко, Е. Л. Картографічне забезпечення оцінки стану
земельних ресурсів. IV Міжнародна науково-практична конференція “Вплив
кліматичних змін на просторовий розвиток території Землі” (10-11 червня
2021р): 50.

Вайда, В. М. Сучасний стан та підвищення ефективності
використання земельних ресурсів України, Тернопіль, 2017. С.14

Водосецький Б.І. Геодезія у природокористуванні: навч. Посібник.
Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка»,
2008, 288 с.

Волошин В.У. Геоінформаційне тематичне картографування
засобами MapInfo Professional: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.У.
Волошин, П.П. Король. Луцьк: Вежа-Друк, 2013. 280с.

Геоінформаційно-картографічне моделювання аграрних
землекористувань та їх трансформації в умовах реформування земельних
відносин: монографія. І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, О.П. Жук, Н.С.
Лобанська, О.С. Мікртчян, І.В. Покидько. за заг. ред. І.П.Ковальчука, 2011. 170
с.

ГІС “Україна”: електронна версія 6.0 – К.: ДНВП “Картографія”.
2009.

Гойда, А. Геодезичне забезпечення консервації земель
сільськогосподарського призначення. Інноваційні методи проектних та
геодезичних робіт, Харків, 2021. С.105.

Грешук, Г. Розвиток нормативно-правової бази щодо правового
забезпечення землеустрою. Науковий вісник Ужгородського національного
університету. Серія: Право 2021. 68. 104-109.

Доповідь про стан навколишнього середовища Харківської області за 2022 рік. Харківська ОВА, 2023. URL: https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1234/123378/Attaches/2022_-_regionalna_dopovid_za_2022_rik_harkivska_oblast.pdf

Дудун Т.В., Лисенко А.О. Розвиток геоінформаційної концепції картографічного методу дослідження. 23-24 вересня 2021 року. 2021:37.

Дутчін М., Грицюк Т., Біда І., Матішук А. Перспективи розвитку та методи вдосконалення кадастрово-реєстраційної системи в Україні. Тези доповідей «GEOFORUM'2019». 24-та Міжнародна науково-технічна конференція 10-12 квітня 2019 р., Львів-Брюховичі-Яворів. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2019. 172 с.

Екологічний паспорт Харківської області за 2022р. Харківська

О

Закон України «Про національну інфраструктуру просторових даних». Із змінами, внесеними згідно із Законами № 1657-ІХ від 15.07.2021 № 2320-ІХ від 20.06.2022 № 2807-ІХ від 01.12.2022

2

Земельний кодекс України № 2768-III від 25 жовтня 2001 року (із змінами та доповненнями). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>

ЗУ «Про інформацію» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 48, ст.650 із змінами і доповненнями <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>

ЗУ «Про землеустрій» № 858-IV від 22 травня 2003 року (із змінами та доповненнями). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/858-15>

5

ЗУ «Про охорону земель» від 19.06.2003 № 962-IV. (із змінами та доповненнями) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/962-15>

ЗУ «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, № 5-6, ст.46 із змінами і доповненнями

Картографічне моделювання: Навчальний посібник / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко; Під ред. А.П. Золовського. Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. 328 с.

Ковальчук І.П. Геоінформаційно-картографічне моделювання аграрних землекористувань та їх трансформації в умовах реформування земельних відносин: [монографія] / І.П. Ковальчук, Т.О. Євсюков, О.П. Жук та ін. / За заг. ред. І.П. Ковальчука. Львів, 2011. 170 с.

Кодекс України про адміністративні правопорушення: за станом на 1 груд. 2021р. Верховна Рада України.

Козаченко Т.И. Картографическое обеспечение исследований агропромышленных комплексов. Киев: Наук. думка, 1984. 172 с.

Левицький І.Ю., Афанасьєва Т.М. Інтернет: терміни, визначення та сайти з картографії і геоінформатики. К., 2003. 160 с.

Левицький, І. Ю., та ін. Системне комплексне картографування регіонів України в умовах стадоого їх розвитку. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії, 2008, 8: 165-170.

Ляшенко Д.О. Картографія з основами топографії: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К. Наук. думка, 2008. 184 с.

Методичні вказівки щодо складання планів існуючого використання земель адміністративних районів в розрізі територій сільських (селищних, міських) рад. Мінрегіон України, Київ. 2021. 230с. Режим доступу: https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/metodychni_rekomendacii.pdf

Новаковська, І.О., Жолкевський Н. Ф., Іщенко Н.Ф. Топографо-геодезичне забезпечення еколого-економічної оцінки територіальних агрогеосистем. Збалансоване природокористування 2 (2020): 18-25.

Пересадько, В.А. Атласне еколого-природоохоронне картографування: сутність, досвід, напрями розробки. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, Сер.: Екологія*, 2013, 8: 7-12.

Пересадько В.А., Байназаров А. М. Досвід і перспективи еколого-природоохоронного картографування Харківської області. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії, 2020. 32. 8-16.

Попович, Н. В. Стратегії сталого розвитку країн Європи та їх картографічне забезпечення. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії, 2015. 22. 108-111.

Постанова Кабінету міністрів України “Про затвердження Положення про порядок розпорядження картографічною інформацією” від 25

б

е

р
е
з
в
н
е
я
р
е
і
с
б
н
9
7

Постанова Кабінету міністрів України “Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування” від 4

Постанова Кабінету міністрів України “Про створення Державного картографо-геодезичного фонду України” від 20 червня 1996 р. № 661 із змінами і доповненнями. Режим доступу:

Рижок, З. Р., Богуславська В. І. Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення, Херсон, 2019. С.45.

Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко. К.: Ніка-Центр, 2010. 448 с.

5

9

№

Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи: проектування з прикладами з міжнародного гідроекологічного співробітництва. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2011, 1: 8-32.

Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник /

Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. – Одеса: ТЕС, 2014. – 244 с.

Сосса Р., Голубінка Ю. "Сучасні виклики до топогеодезичного та картографічного забезпечення сектору безпеки та оборони держави." Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка Військово-спеціальні науки 1 2017: 20-23.

Сосса Р.І. Куди рухається українська геодезія та картографія? / Р.

І. Сосса, І. С. Тревого // Вісник геодезії та картографії. 2015. № 5-6. - С. 6-12.

- Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgtk_2015_5-6_4

Третяк А.М., Другак В.М., Романський М.М., Музика А.О. Землепорядне проектування землеволодінь та землекористувань засобами програм MapInfo та Surfer. (навчально-методичний посібник, частина 1). К.: ТОВ ЦЗРУ, 2003. 94с.

Bajjali W. ArcGIS for Environmental and Water Issues. Springer, 2018. 363.

Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2019, 3: 81-87.

Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2022, 83.

Demers, Michael N. Fundamentals of geographic information systems.

John Wiley & Sons, 2008.

НУБІП України
Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2018, 4: 74-79.

Samoilenko V, Bilous L, Havrylenko O, Dibrova I. Optimization of Geocological Monitoring in the Post-War Period. In 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, 2022 Nov 15 (Vol. 2022, No. 1, pp.1-5). European Association of Geoscientists & Engineers.

Samoilenko V, Dibrova I. Geocological Situation in Land Use. Environmental Research, Engineering and Management. 2019 Sep 3;75(2):36-46.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток 1.

Адміністративний поділ Харківської області

НУБІП України

Н

Н

Н

Н



1

1

1

1

НУБІП України

НУБІП України

Додаток 2.

Карта рельєфу Харківської області (із виконаного проєкту у програмі

QGIS, створена за даними SRTM30)

НУБІП України

Н
Н
Н



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Додаток 3

НУБІП України

Фрагмент виконаного проекту у програмі QGIS, лісові ресурси Харківської області в зоні бойових дій (Куп'янський район, Лиманський лісгосп), топооснова — Bing maps, 2023, Google Labels, 2023.



НУБІП України

НУБІП України

Додаток 4

Карта гідрографії та рельєфу територіальних громад Харківської області

НУБІП України



Н

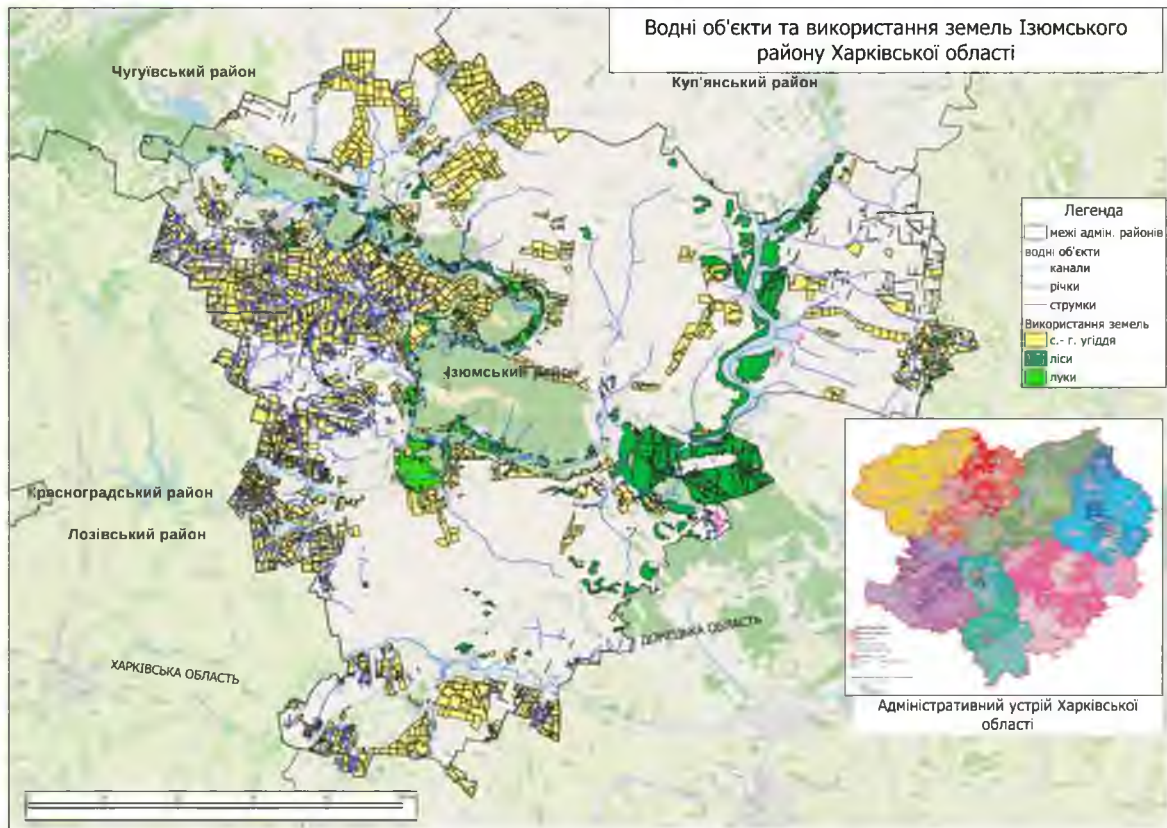
Н

Н

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Додаток 6.

Території Харківської області, що зазнали окупації у 2022-23 рр.
внаслідок бойових дій []

НУБІП України



НУБІП України

НУБІП України

Фрагмент інтегрованої карти території у межах області, де виявлено вибухопобезпечні предмети ДСНС України, 2023



НУБІП України

НУБІП України



Додаток 9

Улота деокупованих територій Харківської області (виділено зеленим), Deepstatemap, 2023.

НУБІП України



Н

Н

НУБІП України

НУБІП України

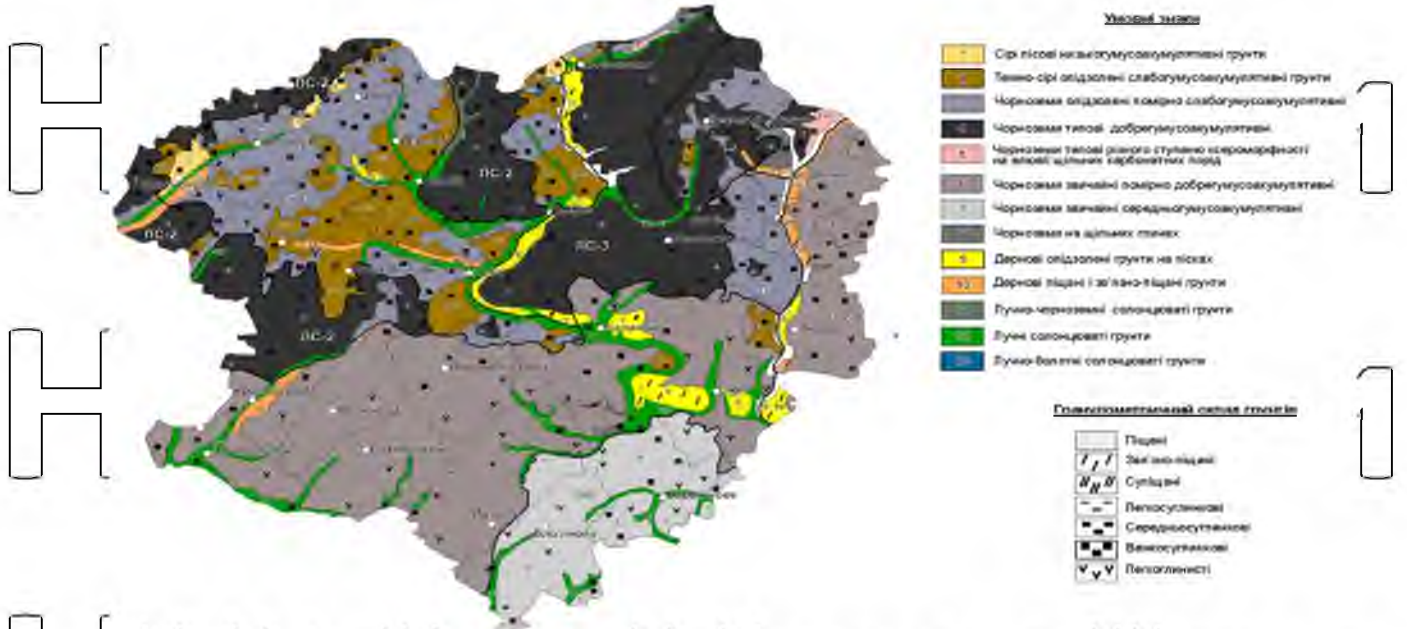
НУБІП України

НУБІП України

Додаток 10

Карта ґрунтів Харківської області та природно-сільськогосподарського районування

НУБІП України



НУБІП України

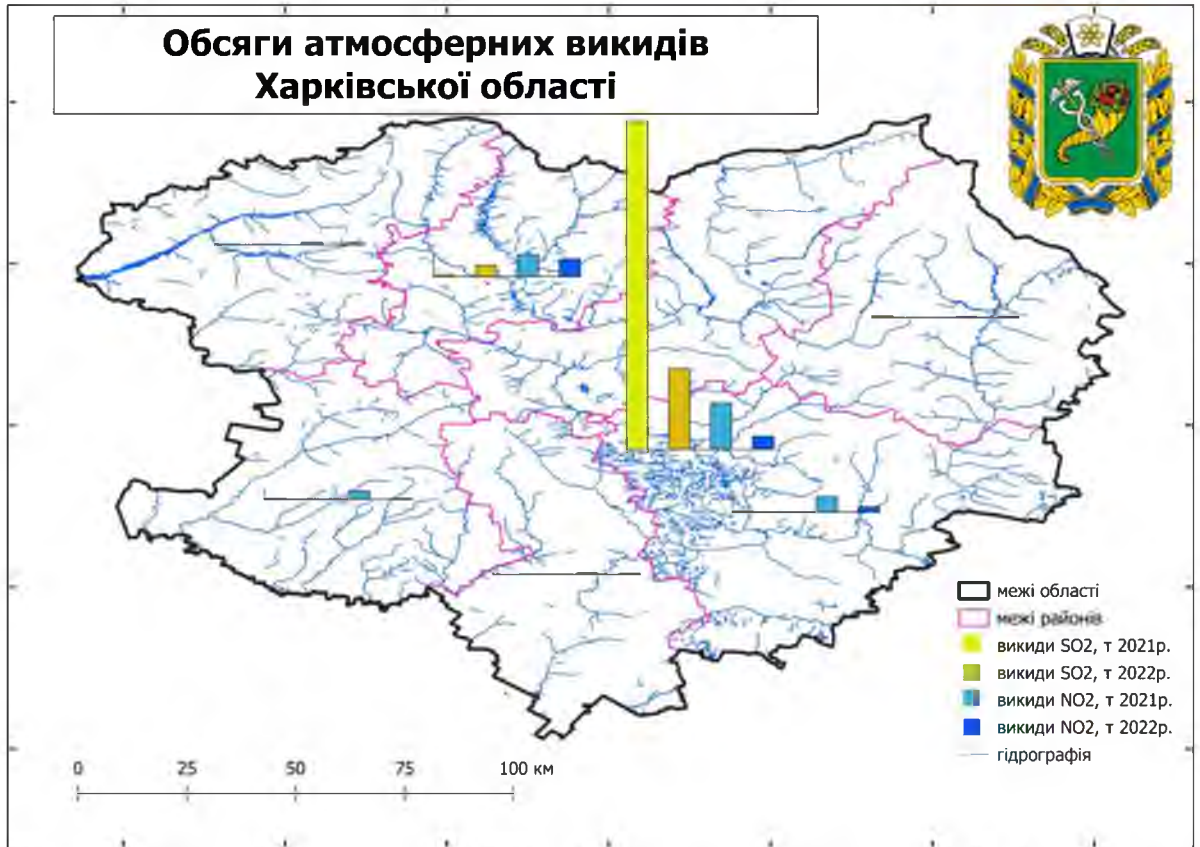
НУБІП України

НУБІП України

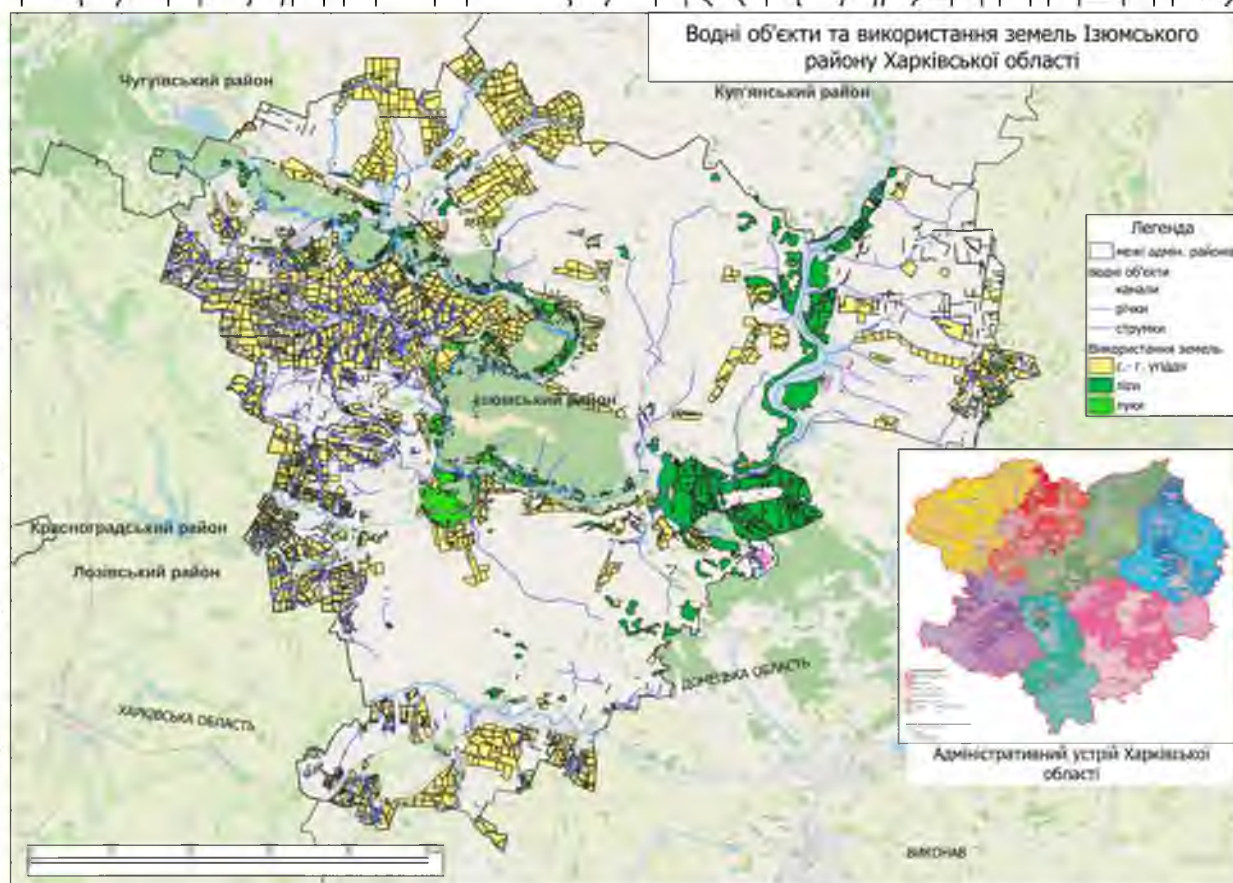
НУБІП України

Додаток 11

Карта змін показників стану атмосферного повітря, 2021-2022 рр.,
складена за даними Доповіді про стан навколишнього середовища Харківської
області []



Додаток 12. Карта водних ресурсів та використання земель Ізюмського району Харківської області



НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України