

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет ракетно-космічної техніки

Кафедра геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі

**Пояснювальна записка**  
**до дипломного проекту (роботи)**  
(тип кваліфікаційної роботи)

магістр

(освітній ступінь)

на тему «Використання геопросторового аналізу для моделювання території під  
будівництво нафтопереробного заводу в Харківській області»

ХАІ.407.465м.22О103.9793980 ПЗ

Виконав: студент б курсу групи № 465м

Спеціальність 103 Науки про Землю

(код та найменування)

Освітня програма Космічний моніторинг Землі

(найменування)

Касьянов Т.О.

(прізвище та ініціали студента (ки))

Керівник:

Горелик С.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Іващук Б.М

(прізвище та ініціали)

Харків – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет ракетно-космічної техніки

Кафедра геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 103 Науки про Землю  
(назва і шифр)

Освітня програма Космічний моніторинг Землі  
(найменування)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, голова циклової  
комісії

к.т.н. Горелик С.І.

“ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Касьянова Тимофія Олексійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема випускної роботи: Використання геопросторового аналізу для моделювання території під будівництво нафтопереробного заводу в Харківській області

керівник випускної роботи: Горелик Станіслав Ігоревич, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету №1546-уч від «03» листопада 2022 року

2. Строк подання студентом випускної роботи 15.12.2022

3. Вихідні дані до випускної роботи космічні знімки території Харківської області, шейп-файли точок рельєфу, ліній трубопроводу

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз нафтопереробної промисловості України, аналіз факторів побудови НПЗ в Україні, методика вибору території для побудови НПЗ за даними ДЗЗ, аналіз території харківської області на предмет відповідності критеріям для побудови НПЗ, обґрунтування вибору території під будівництво НПЗ в Харківській області, висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Структурна схема методики вибору території для побудови НПЗ за даними ДЗЗ; ; картографічні моделі запасів нафти, транспортної мережі

## 6. Консультанти розділів випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Горелик С.І.	31.10.2022	15.12.2022
	<i>К.т.н.</i>		

Нормоконтроль Красовська І.Г. «15» грудня 2022 р.

7. Дата видачі завдання 31.10.2022

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів випускної роботи	Строк виконання етапів випускної роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області	1.11.2022 – 4.11.2022	
2	Аналіз нафтопереробної промисловості України	5.11.2022 – 11.11.2022	
3	Аналіз факторів для побудови НПЗ	12.11.2022 – 16.11.2022	
4	Побудова картографічних матеріалів для візуалізації відповідності факторам	17.11.2022– 28.11.2022	
5	Написання пояснювальної записки	29.11.2022 – 14.12.2022	

Студент \_\_\_\_\_ Касьянов Т.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Горелик С.І.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи: 76 сторінок, 47 рисунків, 4 таблиці, 2 додатки, 32 посилання на використану літературу.

Об'єкт дослідження: критерії для побудови нафтопереробного заводу.

Предмет дослідження: методи використання даних космічного моніторингу Землі для вибору території під будівництво НПЗ.

Метою дослідження є моделювання території під будівництво НПЗ.

Методи дослідження: статистичний аналіз, оверлейна візуалізація.

Отримані результати: картографічні моделі стану нафтопереробних підприємств в Україні, мережі трубопроводів та мережі автомагістралей, картографічні моделі поверхні рельєфу Харківської області, картографічна модель із сумарними показниками відповідності критеріям

Перелік ключових слів: НАФТОПЕРЕРОБНИЙ ЗАВОД, ФАКТОРИ ПОБУДОВИ НПЗ, ArcGIS, РОДОВИЩА

## ABSTRACT

Explanatory note to the thesis: 64 pages, 47 figures, 4 tables, 1 appendix, 32 links to the literature used.

Research object: criteria for building an oil refinery.

Subject of research: methods of using space monitoring data of the Earth to select the territory for the construction of refineries.

The aim of the study is to model the territory for the construction of refineries.

Research methods: statistical analysis, overlay visualization.

Obtained results: cartographic models of the state of oil refineries in Ukraine, pipeline networks and highway networks, cartographic models of the relief surface of Kharkiv region, cartographic model with total indicators of compliance with criteria

List of keywords: OIL REFINERY, FACTORS OF REFINERY CONSTRUCTION, ArcGIS, FIELDS

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ.....	9
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ПОБУДОВИ НПЗ В УКРАЇНІ .....	14
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ВИБОРУ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ НПЗ ЗА ДАНИМИ ДЗЗ .....	18
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРЕДМЕТ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЯМ ДЛЯ ПОБУДОВИ НПЗ.....	20
4.1. Аналіз Харківської області на наявність енергоресурсу .....	20
4.2. Геопросторовий аналіз рельєфу Харківської області .....	28
4.2.1. Геостатистичне дослідження просторових даних .....	34
4.2.2. Побудова 3d моделі висот tin, grid .....	45
4.3. Аналіз транспортної мережі Харківської області: трубопроводи та автомагістралі .....	48
4.4. Аналіз інших факторів для побудови НПЗ в Харківській області.....	53
4.4.1. Аналіз фактору кооперації нафтопереробних та хімічних підприємств .....	53
4.4.2. Аналіз фактору дальності від житлової забудови .....	58
РОЗДІЛ 5 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕРИТОРІЇ ПІД БУДІВНИЦТВО НПЗ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ .....	60
ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	66
ДОДАТОК А Плакат з теми «Використання геопросторового аналізу для моделювання території під будівництво нафтопереробного заводу в Харківській області».....	69
ДОДАТОК Б Презентація з теми «Використання геопросторового аналізу для моделювання території під будівництво нафтопереробного заводу в Харківській області».....	70

## ВСТУП

Ситуація, що спостерігається в Україні в нафтопереробній галузі хімічної промисловості вказує на значні втрати нафтопереробних заводів через військову агресію РФ проти України. Дана сфера в загальній ланці хімічної промисловості є надзвичайно важливою для розвитку економіки нашої держави. Без підтримання безперервної роботи галузі нафтопереробки є великий ризик до втрати значних ресурсів, що є фундаментальними для життєдіяльності нашої держави. Нафтопереробна промисловість України — галузь важкої промисловості, підприємства якої з сирової нафти виробляють різні нафтопродукти. Основна продукція нафтопереробної промисловості: паливо для карбюраторних (авіаційні та автомобільні бензини), реактивних (авіаційний гас), дизельних (дизельне паливо) двигунів, котельне паливо (мазути), моторні масла, спеціальні, різного призначення бітуми, парафіни, кокс для електродної промисловості, мастила тощо, всього — понад 300 найменувань. На базі нафтової сировини виготовляють велику кількість хімічної і нафтохімічної продукції. Продукцію нафтопереробної промисловості застосовують у різних галузях господарства країни.

Реставрація та модернізація вже існуючих НПЗ є економічно невигідною, адже піде дуже багато часу та коштів на заміну старого обладнання та залучення нового для того, щоб готовий продукт відповідав якості європейських стандартів з метою його подальшого експорту.

Метою даної роботи є розробити методику вибору території під будівництво НПЗ.

В даній роботі розглянуто методику обрання території для побудови НПЗ відповідно до факторів ефективної роботи даного підприємства. В якості території було обрано Харківську область. Застосування даних дистанційного зондування Землі та даних космічного моніторингу, а також засобам геоінформаційних технологій є надзвичайно важливими та ефективними при оцінці факторів побудови та прийнятті рішень в подальшому.

Саме тому актуальність даної роботи є надзвичайно висока, адже побудова нового НПЗ дозволить залучити до нашої держави нові інвестиції, підвищить незалежність нашої держави від енергоносіїв, стабілізує нафтопереробну промисловість держави, а дані ДЗЗ та космічного моніторингу дозволять максимально правильно та ефективно проаналізувати усі фактори побудови даного підприємства в Харківській області.



## РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Нафтопереробна промисловість України — галузь важкої промисловості, підприємства якої з сирової нафти виробляють різні нафтопродукти. Основна продукція нафтопереробної промисловості: паливо для карбюраторних (авіаційні та автомобільні бензини), реактивних (авіаційний гас), дизельних (дизельне паливо) двигунів, котельне паливо (мазути), моторні масла, спеціальні, різного призначення бітуми, парафіни, кокс для електродної промисловості, мастила тощо, всього — понад 300 найменувань.

На базі нафтової сировини виготовляють велику кількість хімічної і нафтохімічної продукції. Продукцію нафтопереробної промисловості застосовують у різних галузях господарства країни. Від 1990 року до 2000 року виробничі обороти нафтопереробної промисловості скоротилися на 71%. Сучасна нафтопереробна промисловість України представлена шістьма нафтопереробними заводами загальною потужністю первинної переробки 51—54 млн т нафти на рік (це перевищує аналогічні потужності Польщі, Угорщини, Чехії та Словаччини взяті разом). Найпотужніші підприємства нафтопереробної промисловості України розташовані в Кременчуку, Лисичанську і Херсоні. Ці заводи виробляють 50 видів нафтопродуктів (всього відомо понад 300 найменувань цих продуктів). В умовах економічної кризи кінця ХХ ст., що вразила постсоціалістичні країни, завантаженість вітчизняних нафтопереробних заводів знаходиться на рівні 25%.

Застарілі технології та обладнання обумовлюють малу глибину переробки нафти — близько 55—65% проти 80—90% в розвинених країнах. Загальні номінальні потужності установок поглибленої переробки нафти (каталітичного крекінгу, коксування, термічного крекінгу, виробництва масел, бітумів) на всіх НПЗ України становить 6,92 млн т на рік (1999), з них каталітичного крекінгу — 3,68 млн т на рік, що становить відповідно 13,5 та 7,2% загальних потужностей переробки сирової нафти. Основні поставки нафти — з Росії, Казахстану та вітчизняні. Загальна довжина магістральних газопроводів —

35 тис. км, нафтопроводів — 4 тис. км. Україна має 12 підземних сховищ газу, що за своїм об'ємом є найбільшими в Європі. Науково-технічне забезпечення Н.к. в Україні здійснюють 17 науково-дослідних та проектних інститутів. Діють Українська нафтогазова академія, Укрнафтохімпроект, профільні вищі навчальні заклади [1]

Переробна база Компанії складається з шести газопереробень, що входять до складу ДК «Укргазвидобування» та ВАТ «Укрнафта», виробляючи на них скраплений газ, моторні палива й інші типи нафтопродуктів. Шебелинська переробня «Укргазвидобування» потужністю 720 тис. тонн на рік є найсучасніше підприємство нафтопереробної галузі України. Мастила та оливи виробляє найбільше в СНД спеціалізоване підприємство — ПАТ «АЗМОЛ».

Транспортний напрямок діла Компанії уособлюють оператори газової та нафтової трубопроводних мереж України — ДК «Укртрансгаз» та ВАТ «Укртранснафта». ДАТ «Укрспецтрансгаз» є оператор з перевезення скраплених газів у межах України.

Газ на внутрішньому ринку України продає дочірня компанія «Газ України». Виробничо-збутове підприємство «Нафтогаз» у вересні 2002 року визначено оператором зі створення фірмової мережі паливниць НАК «Нафтогаз України». ДП «Укрнафтогазкомплект» централізовано постачає матеріально-технічні ресурси на потреби підприємств «Нафтогазу України» [2-4].

В Україні існувало 6 НПЗ та 1 ГПЗ, що мають проектну потужність переробки 63 млн т/рік, з яких 3 млн т/рік – орієнтовна розрахункова потужність НПЗ на 2018 рік. З них 2 НПЗ (Лисичанський НПЗ та Херсонський НПЗ) в якості контролюючого акціонера мають рф, 3 НПЗ зупинили свою роботу (Дрогобицький НПЗ, Одеський НПЗ, Надвірнянський НПЗ), 1 (Кременчуцький НПЗ) – в результаті російської агресії потрапив під обстріл. Інфраструктура підприємства та навколишні склади паливно-мастильних матеріалів знищена.

Для кращої оцінки розміщення існуючих НПЗ в Україні було залучено дані ДЗЗ та інструменти геоінформаційних технологій для побудови картографічної моделі існуючих НПЗ в нашій державі та їх стан. В якості даних ДЗЗ було взято

космічний знімок, на якому візуалізується розташування підприємств, в якості інструментів геоінформаційних технологій – програмний комплекс ArcGIS 10.5. Для побудови картографічної моделі першим кроком було проаналізовано існуючі НПЗ України, дані аналізу яких було занесено в базу даних, що представлена в таблиця 1.1 нижче. [5]

Таблиця 1.1 – Перелік характеристик нафтопереробних заводів

<b>НПЗ</b>	<b>Контролюючий акціонер</b>	<b>Якість переробки</b>	<b>Регіон</b>	<b>Стан</b>
Кременчуцький	група Приват	Бензин: Євро-5 ДП: Євро-5	Полтавська область	Не працює після 2 квітня 2022
Лисичанський	Роснафта	Бензин: Євро-4 ДП: Євро-5	Луганська область	зупинено березень 2022
Херсонський	Група Альянс (Росія)	Бензин: Євро-1 ДП: Євро-1	Херсонська область	зупинено травень 2022
Дрогобицький	Альфа-нафта і група Приват	Бензин: Євро-1 ДП: Євро-1	Львівська область	зупинено січень 2022

## Продовження табл.1.1

Одеський	ФДМУ	Бензин: Євро-3 ДП: Євро-4	Одеська область	зупинка жовтень 20
Надвірнянський	група Приват	Бензин: Євро-1 ДП: Євро-1	Івано-Франківська область	зупинка травень 20
Бродівський НПЗ	СП «БродАгроОйл»		Львівська область	не реалізован
Феодосійський НПЗ			АР Крим	не реалізован
Шебелинський ГПЗ	Укргазвидобування	Бензин: Євро-5 ДП: Євро-5	Харківська область	працює

Далі на базову карту України BaseMap Imagary With Labels було нанесено точки розташування існуючих НПЗ. Для цього в проекті ArcGIS 10.5 було створено нові шейп файли, точковий тип, назва – НПЗ працює та НПЗ не працює, система координат – WGS – 84. Було нанесено 6 НПЗ та 1 ГПЗ. В таблиці атрибутів даних шарів було додано нове поле name, тип – Text. Було додано назви кожного підприємства та налаштовано відображення назв на карті. Компонівка карти охопила додання стрілки на північ, масштабної лінійки, легенди карти. Готова картографічна модель представлена на рисунку 1.1



Рисунок 1.1 – Картографічна модель нафтопереробних підприємств України

## РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ПОБУДОВИ НПЗ В УКРАЇНІ

Головним етапом моделювання розміщення НПЗ є аналіз факторів побудови даного підприємства.

Оскільки велика кількість нафтопродуктів використовується хімічною промисловістю, на місце розташування нафтопереробної промисловості певним чином впливають умови кооперації і поєднання нафтопереробних і хімічних підприємств. Виробництво нафтопродуктів вимагає великої кількості енергії і води, наявність джерел якої також є одним з факторів розміщення. При формуванні як поточних, так і майбутніх транспортно-економічних зв'язків основними факторами, що впливають на їх раціональність, є споживчий попит на нафтопродукти, розвиток і розміщення нафтопереробної промисловості, єдина транспортна мережа і економіка нафтобаз. Вивчити закономірність впливу цих факторів, щоб мати можливість правильно управляти ними при плануванні поставок нафти практично неможливо без застосування методів економіко-математичного моделювання [6].

При проектуванні нових нафтопереробних і нафтохімічних заводів їх слід, як правило, розміщувати в складі групи підприємств з загальними об'єктами (промислового вузла), на території, яка передбачена схемою або проектом районного планування, проектом планування промислового району.

Для розміщення заводу вибираються землі не сільськогосподарського призначення або непридатні для сільського господарства. При відсутності таких земель використовуються ділянки на сільськогосподарських угіддях гіршої якості.

Оскільки НПЗ є джерелами забруднення атмосферного повітря, їх слід розміщувати по відношенню до житлової забудови з урахуванням вітрів переважаючого напрямку.

Між промисловою зоною і житловим селищем передбачається санітарно-захисна зона, розміри якої вибираються відповідно до "Санітарних - нормами проектування промислових підприємств».

У процесі вибору майданчика різні варіанти розміщення заводу наносяться на креслення ситуаційного плану. Крім майданчиків на ситуаційному плані наносяться промислові підприємства, наявні в районі; існуючі населені пункти і майданчик, намічена для розміщення заводського житлового селища; залізничні колії та автомобільні дороги; траси ліній водопроводу та каналізації із зазначенням місць водозабору та майданчики для очисних споруд; заводська ТЕЦ і траси ліній електро-і тепlopостачання; водойми і водні шляхи; кар'єри місцевих будівельних матеріалів.

По території НПЗ прокладається значне число технологічних трубопроводів та інженерних мереж (ліній електропередачі, мереж водопроводу та каналізації, кабельних мереж автоматики та КВП). При розробці генерального плану має бути забезпечено проходження інженерних мереж по найкоротшому напрямку і поділ їх за призначенням і способам прокладки.

Технологічні трубопроводи та інженерні мережі розміщують в смузі, розташованій між внутризаводським автошляхами і кордонами установок, а також у коридорах всередині кварталів.

Як вже зазначалося, існують різні способи прокладання комунікацій: підземний, наземний в лотку, наземний на шпалах, естакадний.

При прокладці трубопроводів на естакадах у проекті необхідно передбачати можливість розміщення на конструкціях естакад додаткових трубопроводів, які з'являться при розширенні підприємств та будівництві наступних черг. З метою економії території магістральні естакади наземних трубопроводів у виробничій зоні проектуються багатоярусними з урахуванням можливості їх подальшого використання.

Зовнішнім транспортом НПЗ є залізничні та автомобільні дороги, що зв'язують підприємства з шляхами сполучення загального користування; до внутрішнього транспорту ставляться транспортні пристрої, розташовані на території заводу [7-8].

Особливістю НПЗ є повна відсутність внутрішньозаводських залізничних перевезень. Залізничні колії використовуються тільки для відвантаження готової

продукції і прийому реагентів, тари, а в окремих випадках - сировини. Тому мережа залізниць на території підприємств по можливості концентрують, групуючи на генеральному плані об'єкти, які обслуговуються залізницею.

Внутрішньозаводські автодороги в залежності від призначення поділяються на магістральні, виробничі, проїзди і під'їзди. Магістральні дороги забезпечують проїзд всіх видів транспортних засобів і об'єднують в загальну систему всі внутрішньозаводські дороги. Параметри магістральних автодоріг (ширина проїжджої частини та узбіч, конструкція покриття, радіуси поворотів і т. п.) повинні забезпечувати можливість проїзду монтажних кранів і механізмів, підвезення великогабаритних і важких апаратів і конструкцій.

Виробничі дороги служать для зв'язку цехів, установок, складів та інших об'єктів підприємства між собою та магістральними дорогами. За цими дорогами перевозяться вантажі основного виробництва і будівельні вантажі. Проїзди та під'їзди забезпечують перевезення допоміжних і господарських вантажів, проїзд пожежних машин. [9]

Рельєф є одним з факторів перерозподілу тепла і води на земній поверхні. Зі зміною висоти місцевості змінюється водний і тепловий режим грунту. Рельєф пов'язаний з районуванням ґрунтового покриву в горах. Особливості рельєфу пов'язані з характером впливу на ґрунт підземних вод, талих і дощових вод, міграцією водорозчинних речовин. Рельєф місцевості є одним з основних факторів, що впливають на транспортування, розсіювання або накопичення домішок в атмосферному повітрі. Рельєф місцевості є одним з найважливіших факторів, від якого залежить транспортування, розсіювання і накопичення шкідливих домішок в атмосферному повітрі. Населені пункти, розташовані в низинах в зонах розсіювання промислових викидів, схильні до сильного застійного забруднення, а рослинність пригнічується до загибелі [10].

Усі вищеописані фактори було структуровано та занесено до схеми, що представлено на рисунку 2.1.





Рисунок 2.1 – Схема факторів побудови НПЗ в Україні

Детальний аналіз факторів для побудови НПЗ дозволяє розробити загальну методику вибору відповідної території для побудови даного підприємства, що описано в наступному розділі.

## РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ВИБОРУ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ НПЗ ЗА ДАНИМИ ДЗЗ

Для оптимальної оцінки території України та ефективного прийняття рішень для побудови НПЗ було складено методику вибору місця під будівництво нового підприємства. Дана методика складається з наступних етапів:

1. Аналіз доцільності побудови нового НПЗ в Україні
2. Дослідження основних факторів для побудови НПЗ
3. Моніторинг різних областей України на відповідність критеріям побудови НПЗ
4. Вибір найбільш відповідної області
5. Детальний аналіз обраної області на предмет відповідності факторам побудови НПЗ
6. Аналіз рельєфу обраної області за даними ДЗЗ
7. Побудова 3Д моделі, контурної карти та ЦММ обраної області
8. Аналіз області на наявність енергоресурсу та побудова відповідних картографічних моделей
9. Аналіз області на розвиненість транспортної мережі та побудова відповідних картографічних моделей
10. Вибір ділянки та обґрунтування вибору відповідно до факторам побудови НПЗ

Етапи даної методики було сформовано в структурну схему, що представлена на рисунку 3.1

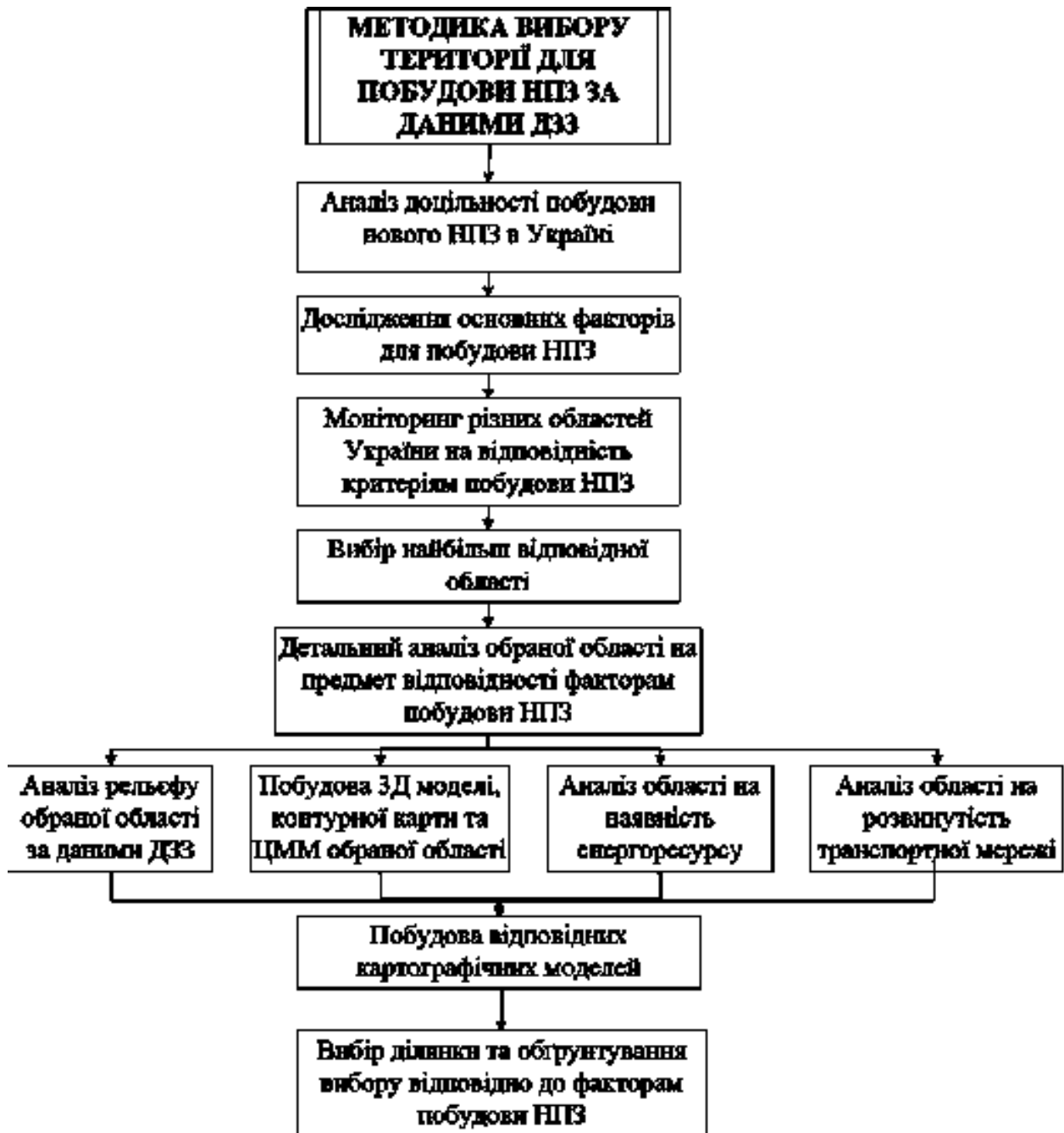


Рисунок 3.1 – Структурна схема етапів методики вибору території для розміщення НПЗ в Україні

Одним з основних критеріїв для побудови НПЗ є саме наявність доступу до енергоресурсу – сирої нафти, добре розвинутої транспортної мережі. Беручи до уваги нафторесурсний потенціал України, під детальний аналіз підпадає саме Харківська область, оскільки саме вона повністю відповідає усім критеріям для розміщення нового НПЗ. Детальний аналіз Харківської області представлено в наступному розділі.

## РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПРЕДМЕТ ВІДПОВІДНОСТІ КРИТЕРІЯМ ДЛЯ ПОБУДОВИ НПЗ

### 4.1. Аналіз Харківської області на наявність енергоресурсу

За даними порталу видобувної галузі України, що описані нижче, було проаналізовано територію Харківської області на предмет наявності енергоресурсу для побудови нового НПЗ.

В Україні зосереджено три нафтогазоносних регіони:

–Східний – розташований на території Дніпропетровської, Луганської, Полтавської, Сумської, Харківської, Чернігівської та Донецької адміністративних областей;

–Західний – на території Івано-Франківської, Львівської, Чернівецької, Волинської, Закарпатської адміністративних областей;

–Південний - на території Одеської, Запорізької адміністративних областей, шельфі Чорного моря, Азовського моря, і АР Крим).

Переважна частина запасів вуглеводнів (нафти, газового конденсату і природного газу) залягають в межах Східного нафтогазоносного регіону, на який, відповідно, припадають найбільші обсяги видобування. У Східному регіоні знаходилося 76,50% запасів природного газу, а у Західному та Південному нафтогазоносному регіонах - 14,24% та 9,26% відповідно.

Станом на кінець 2020 року, обсяг балансових запасів нафти в Україні складав 84 796 тис. т. У Східному нафтогазоносному регіоні було зосереджено 51,18% загальних запасів нафти, у Західному та Південному – 35,77% та 13,05% відповідно.

В 2020 році в Україні обліковується 216 родовищ нафти, з яких найбільша частина є дуже дрібними родовищами. Дрібними вважаються 20 родовищ, невеликим – є Бугруватівське родовище у Сумській області, а середнім є лише 1 родовище – Глинсько-Розбишівське родовище, що у Полтавській області. В таблиці нижче наведені 15 головних родовищ нафти з найбільшими обсягами

запасів, в яких сумарно сконцентровано 46,88% всіх балансових запасів нафти в Україні.

Станом на кінець 2019 року, сумарні балансові запаси нафти в 212-ти родовищах України нараховували 94 101 тис. т. Найбільший обсяг балансових запасів нафти залягає у Східному регіоні, а саме – 55,43%. На другому місці за обсягами запасів нафти знаходиться Західний нафтогазоносний регіон з часткою у загальних запасах України в розмірі 32,81%. Решта 11,76% запасів нафти сконцентровані в Південному регіоні. За адміністративними областями, найбільша доля балансових запасів нафти зосереджена в Полтавській – 24,54%, Івано-Франківській – 17,97%, Сумській – 16,23%, Львівській – 10,81%, Чернігівській областях – 9,16% [11]

Серед цих 212 родовищ нафти в Україні найбільша частина, а саме 189 родовищ, є дуже дрібними. Дрібними вважаються 20 родовищ, невеликими – 2 родовища, а середніми лише 1 родовище.) 17 головних родовищ нафти з найбільшими обсягами запасів, в яких сумарно сконцентровано 52,07% всіх балансових запасів нафти в Україні. Згідно з даними ДНВП «Геоінформ України», станом на 01.01.2019 року Державним балансом запасів нафти враховано 205 родовищ із загальними запасами 99 986 тис. т.

У 2018 році більше половини запасів нафти, а саме 53,65%, зосереджені в Східному нафтогазовому регіоні. У розрізі адміністративних областей, у Східному регіоні найбільші запаси знаходяться в Полтавській (23,25%) та Сумській (15,81%) областях. На другому місці перебуває Західний регіон, балансові запаси нафти якого становлять 35,28%. Близько половини усіх запасів Західного регіону розміщуються на території Івано-Франківської області (18,77%). Південний регіон має найменші запаси нафти, що складають 11,07% загальних запасів в Україні.

За ступенем промислового освоєння родовищ нафти виділяють: 138 родовищ, що розробляються (балансові запаси 82 325 тис. т або 82,34%); 4 родовища, які підготовлені до промислового освоєння (балансові запаси 1 786 тис. т або 1,79%); 25 родовищ на етапі розвідувальних робіт (балансові запаси 7

069 тис. т або 7,07%); 27 родовищ, котрі законсервовані (балансові запаси 8 806 тис. т або 8,81%).

Родовища нафти в Україні, в загальному, відносяться до розряду дрібних і дуже дрібних. Серед 205 балансових (видобувних) родовищ до дрібних відносять 21 родовище, до дуже дрібних – 181. Два родовища – Яблунівське (Полтавська область) та Бугруватівське (Сумська область) відносяться до невеликих, а Глинсько-Розбишівське (Полтавська область) – єдине родовище на території України, яке відносять до середніх.

В Україні зосереджено 216 родовищ нафти, з яких найбільша частина є дуже дрібними родовищами. Дрібними вважаються 20 родовищ, невеликим – є Бугруватівське родовище у Сумській області, а середнім є лише 1 родовище – Глинсько-Розбишівське родовище, що у Полтавській області. В таблиці нижче наведені 15 головних родовищ нафти з найбільшими обсягами запасів, в яких сумарно сконцентровано 46,88% всіх балансових запасів нафти в Україні [12]

Для кращої візуалізації ситуації нафтових запасів по областях України, було створено картографічну модель. Для цього до проекту ArcMap 10.5 було додано шар України з областями та базову карту World Imagery With Labels. До таблиці атрибутів було додано додаткове поле NAfta, що містить дані типу double по відсоткам запасів відносно 100% запасів України. Дана таблиця атрибутів представлена на рисунку 4.1.

Name	Area	NAfta
Яблунівське	120000	100
Бугруватівське	100000	100
Глинсько-Розбишівське	80000	100
Львівське	70000	100
Сумське	60000	100
Хмельницьке	50000	100
Вінницьке	40000	100
Черкаське	30000	100
Полтавське	20000	100
Київське	15000	100
Львівське	10000	100
Сумське	8000	100
Хмельницьке	6000	100
Вінницьке	4000	100
Черкаське	3000	100
Полтавське	2000	100
Київське	1500	100
Львівське	1000	100
Сумське	800	100
Хмельницьке	600	100
Вінницьке	400	100
Черкаське	300	100
Полтавське	200	100
Київське	150	100
Львівське	100	100
Сумське	80	100
Хмельницьке	60	100
Вінницьке	40	100
Черкаське	30	100
Полтавське	20	100
Київське	15	100
Львівське	10	100
Сумське	8	100
Хмельницьке	6	100
Вінницьке	4	100
Черкаське	3	100
Полтавське	2	100
Київське	1,5	100
Львівське	1	100
Сумське	0,8	100
Хмельницьке	0,6	100
Вінницьке	0,4	100
Черкаське	0,3	100
Полтавське	0,2	100
Київське	0,15	100
Львівське	0,1	100
Сумське	0,08	100
Хмельницьке	0,06	100
Вінницьке	0,04	100
Черкаське	0,03	100
Полтавське	0,02	100
Київське	0,015	100
Львівське	0,01	100
Сумське	0,008	100
Хмельницьке	0,006	100
Вінницьке	0,004	100
Черкаське	0,003	100
Полтавське	0,002	100
Київське	0,0015	100
Львівське	0,001	100
Сумське	0,0008	100
Хмельницьке	0,0006	100
Вінницьке	0,0004	100
Черкаське	0,0003	100
Полтавське	0,0002	100
Київське	0,00015	100
Львівське	0,0001	100
Сумське	0,00008	100
Хмельницьке	0,00006	100
Вінницьке	0,00004	100
Черкаське	0,00003	100
Полтавське	0,00002	100
Київське	0,000015	100
Львівське	0,00001	100
Сумське	0,000008	100
Хмельницьке	0,000006	100
Вінницьке	0,000004	100
Черкаське	0,000003	100
Полтавське	0,000002	100
Київське	0,0000015	100
Львівське	0,000001	100
Сумське	0,0000008	100
Хмельницьке	0,0000006	100
Вінницьке	0,0000004	100
Черкаське	0,0000003	100
Полтавське	0,0000002	100
Київське	0,00000015	100
Львівське	0,0000001	100
Сумське	0,00000008	100
Хмельницьке	0,00000006	100
Вінницьке	0,00000004	100
Черкаське	0,00000003	100
Полтавське	0,00000002	100
Київське	0,000000015	100
Львівське	0,00000001	100
Сумське	0,000000008	100
Хмельницьке	0,000000006	100
Вінницьке	0,000000004	100
Черкаське	0,000000003	100
Полтавське	0,000000002	100
Київське	0,0000000015	100
Львівське	0,000000001	100
Сумське	0,0000000008	100
Хмельницьке	0,0000000006	100
Вінницьке	0,0000000004	100
Черкаське	0,0000000003	100
Полтавське	0,0000000002	100
Київське	0,00000000015	100
Львівське	0,0000000001	100
Сумське	0,00000000008	100
Хмельницьке	0,00000000006	100
Вінницьке	0,00000000004	100
Черкаське	0,00000000003	100
Полтавське	0,00000000002	100
Київське	0,000000000015	100
Львівське	0,00000000001	100
Сумське	0,000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000006	100
Вінницьке	0,000000000004	100
Черкаське	0,000000000003	100
Полтавське	0,000000000002	100
Київське	0,0000000000015	100
Львівське	0,000000000001	100
Сумське	0,0000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000004	100
Черкаське	0,0000000000003	100
Полтавське	0,0000000000002	100
Київське	0,00000000000015	100
Львівське	0,0000000000001	100
Сумське	0,00000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000004	100
Черкаське	0,00000000000003	100
Полтавське	0,00000000000002	100
Київське	0,000000000000015	100
Львівське	0,00000000000001	100
Сумське	0,000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000002	100
Київське	0,0000000000000015	100
Львівське	0,000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000002	100
Київське	0,00000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000002	100
Київське	0,000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000000002	100
Київське	0,0000000000000000015	100
Львівське	0,000000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000000002	100
Київське	0,00000000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000000002	100
Київське	0,000000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000000000002	100
Київське	0,0000000000000000000015	100
Львівське	0,000000000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000000000002	100
Київське	0,00000000000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000000000002	100
Київське	0,000000000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000000000000002	100
Київське	0,0000000000000000000000015	100
Львівське	0,000000000000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000000000000002	100
Київське	0,00000000000000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000000000000002	100
Київське	0,000000000000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000000000000000002	100
Київське	0,0000000000000000000000000015	100
Львівське	0,000000000000000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000000000000000002	100
Київське	0,00000000000000000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000000000000000002	100
Київське	0,000000000000000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,000000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,000000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,000000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,000000000000000000000000000002	100
Київське	0,0000000000000000000000000000015	100
Львівське	0,000000000000000000000000000001	100
Сумське	0,0000000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,0000000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,0000000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,0000000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,0000000000000000000000000000002	100
Київське	0,00000000000000000000000000000015	100
Львівське	0,0000000000000000000000000000001	100
Сумське	0,00000000000000000000000000000008	100
Хмельницьке	0,00000000000000000000000000000006	100
Вінницьке	0,00000000000000000000000000000004	100
Черкаське	0,00000000000000000000000000000003	100
Полтавське	0,00000000000000000000000000000002	100
Київське	0,000000000000000000000000000000015	100
Львівське	0,00000000000000000000000000000001	100
Сумське	0,000000000000000000000000000000008	100</

Дані шару було представлено в градуїюваних кольорах, відповідно до запасів області. На рисунку 4.2 представлено діалогове вікно налаштування відображення шару. Поле для відображення – Nafta, Класів – 5.

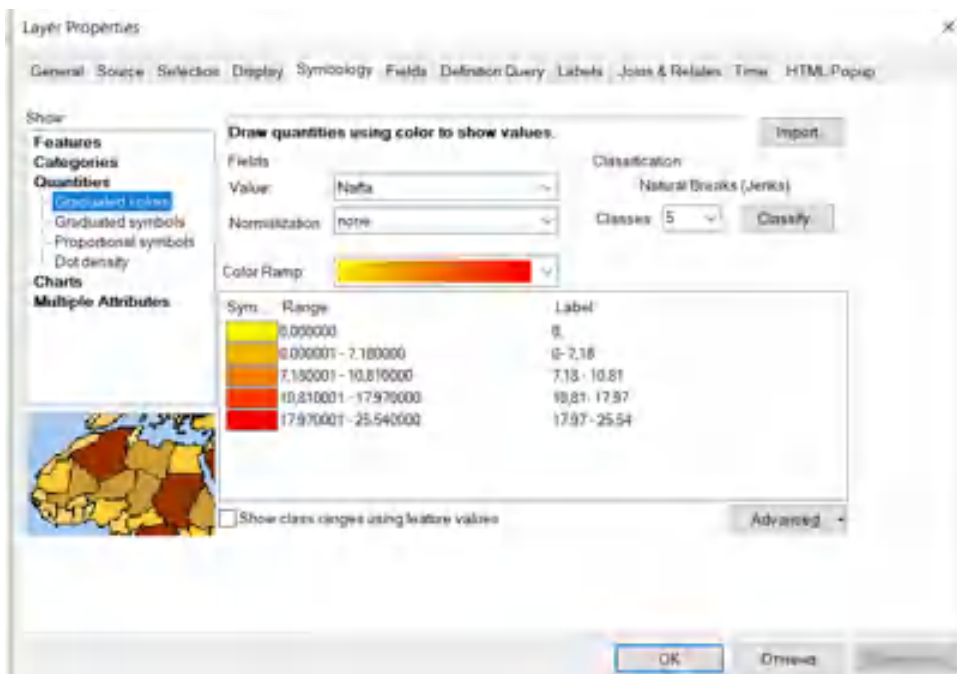


Рисунок 4.2 – Діалогове вікно налаштування відображення шару

Готова скомпонована картографічна модель запасів нафти України представлена на рисунку 4.3.



Рисунок 4.3 – Карта запасів нафти

В таблиці 4.1 представлено обсяги балансових запасів нафти за основними родовищами в Східному нафтогазоносному регіоні України станом на 01.01.2020 р., тис. т

Таблиця 4.1 – Обсяги балансових запасів нафти Східного регіону за основними родовищами в Україні станом на 01.01.2020 р., тис. Т

<b>Назва родовища</b>	<b>Обсяги балансових запасів нафти станом на 01.01.2021 р., тис. т</b>	<b>Частка в загальному обсязі балансових запасів в Україні, %</b>
Глинсько-Розбишівське	12 105	14,28%
Бугруватівське	7 755	9,15%
Скороходівське	3 028	3,57%
Гнідинцівське	1 300	1,53%
Анастасівське	1 255	1,48%
Качанівське	921	1,09%
Рибальське	144	0,17%
Великобубнівське	1689	1,99
Артюхівське	3132	3,6
Перекопівське	6461	7,6
Липоводолинське	451	0,53
Південнопанасівське	1685	1,9
Ясенівське	8821	10



## Продовження табл.4.1

Яблунівське	2836	3,34
Юліївське	360	0,42
Тимофіївське	930	1
Малодівицьке	112	0,13%
Коржівське	102	0,12%

Загальний обсяг видобування нафти в Україні у 2020 році зменшився на 2,91% порівняно з попереднім роком та склав 1 671 тис. т. Аналогічно до природного газу, основним регіоном видобування нафти є Східний нафтогазоносний район, де у 2020 році було видобуто 67,32% загального обсягу нафти. На рисунку 4.4 представлено схему обсягів видобування нафти в Україні. Як видно зі схеми, Харківська область посідає 6 місце за обсягами видобутку в Україні та 3 – в Східному регіоні [13]

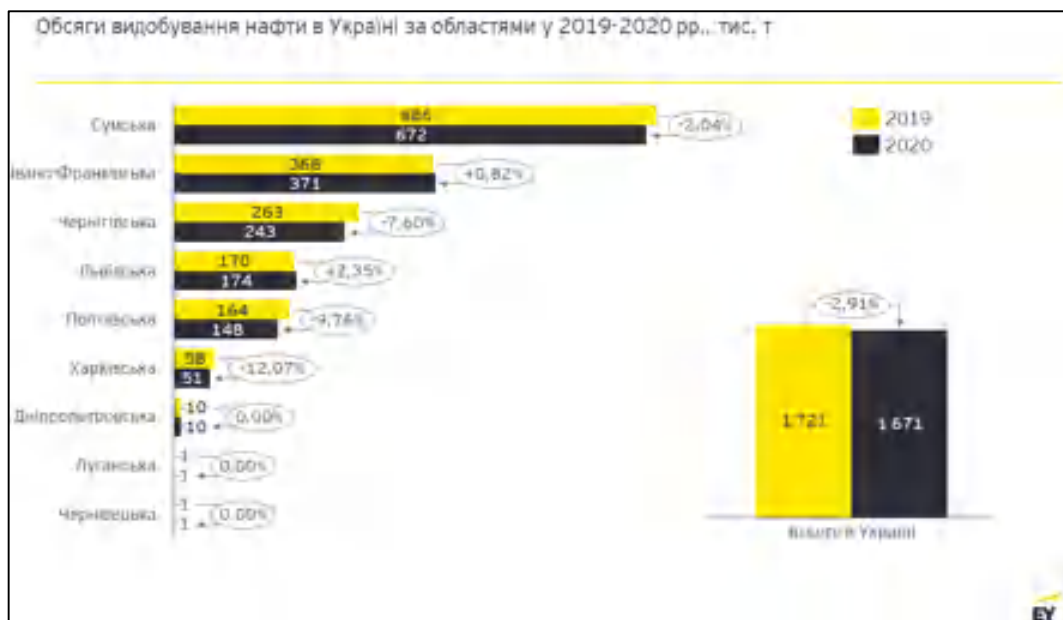
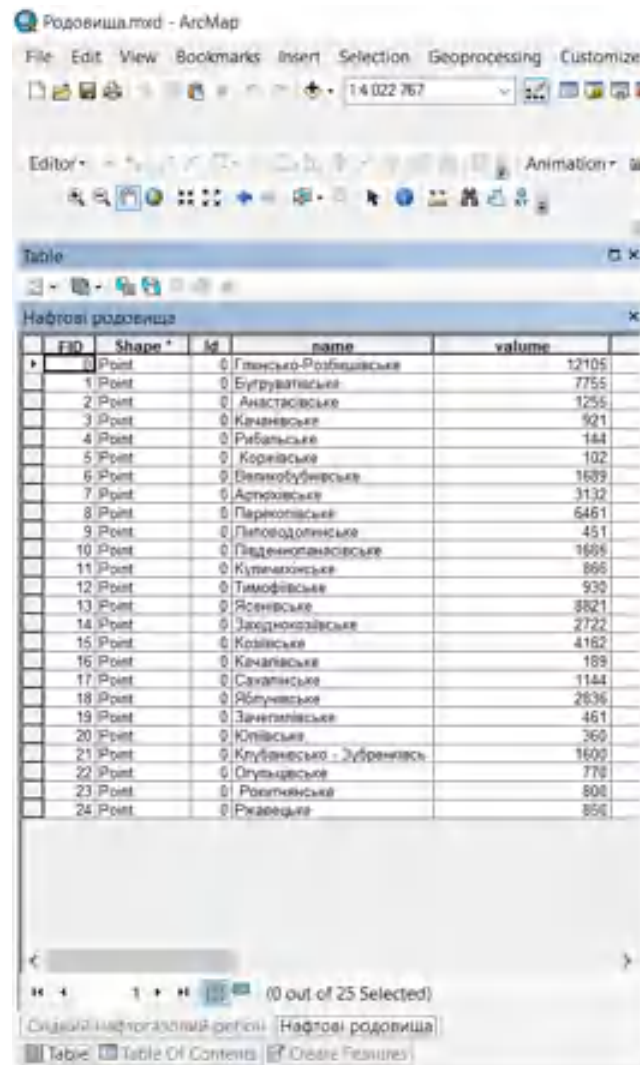


Рисунок 4.4 – Схема обсягів видобування нафти в Україні

Проаналізувавши статистичні дані по Східному нафтогазоносному регіону, було залучено дані ДЗЗ та інструменти геоінформаційних технологій для створення картографічної моделі нафтових родовищ, що існують в Харківській,

Полтавській, Сумській областях. Для побудови картографічної моделі було використано програмний комплекс ArcGIS 10.5. До проекту було додано векторний шар Харківської області. Далі було створено новий шейп-файл під назвою Родовища, тип – точковий, система координат – WGS-84. На карту було нанесено розташування нафтових родовищ східного нафтогазоносного регіону. Для ідентифікації даних родовищ в подальшому до таблиці атрибутів було додано нове поле з назвою name типу Text та volume типу double. В режимі редактору карти було внесено назви та запаси нафти по кожному родовищу. Таким чином було нанесено 25 нафтових родовищ. Таблиця атрибутів даного шару представлена на рисунку 4.5.



FID	Shape	Id	name	volume
0	Point	0	Глоусько-Розбишівське	12105
1	Point	0	Бугруватівське	7755
2	Point	0	Анастасівське	1255
3	Point	0	Качанівське	921
4	Point	0	Рибальське	144
5	Point	0	Корівське	102
6	Point	0	Валкобудицьке	1639
7	Point	0	Астрівське	3132
8	Point	0	Паркопівське	6461
9	Point	0	Липоводонське	451
10	Point	0	Ладенкотанське	1688
11	Point	0	Кудряківське	896
12	Point	0	Тимофіївське	930
13	Point	0	Ясенівське	3821
14	Point	0	Західнокозівське	2722
15	Point	0	Козівське	4162
16	Point	0	Качалівське	189
17	Point	0	Саханівське	1144
18	Point	0	Яблунівське	2836
19	Point	0	Зачепилівське	451
20	Point	0	Юлівське	360
21	Point	0	Клубанівське - Дубранівське	1600
22	Point	0	Опундівське	778
23	Point	0	Розитинське	808
24	Point	0	Ржавецьке	856

Рисунок 4.5 – Таблиця атрибутів шару Родовища

Далі для візуалізації запасів нафти кожного родовища було виконано класифікацію даних. Було обрано класифікацію Graduated Symbols, значення поля *value*, класів -5, розмір символів від 14 до 26. Діалогове вікно налаштування відображення представлено на рисунку 4.6

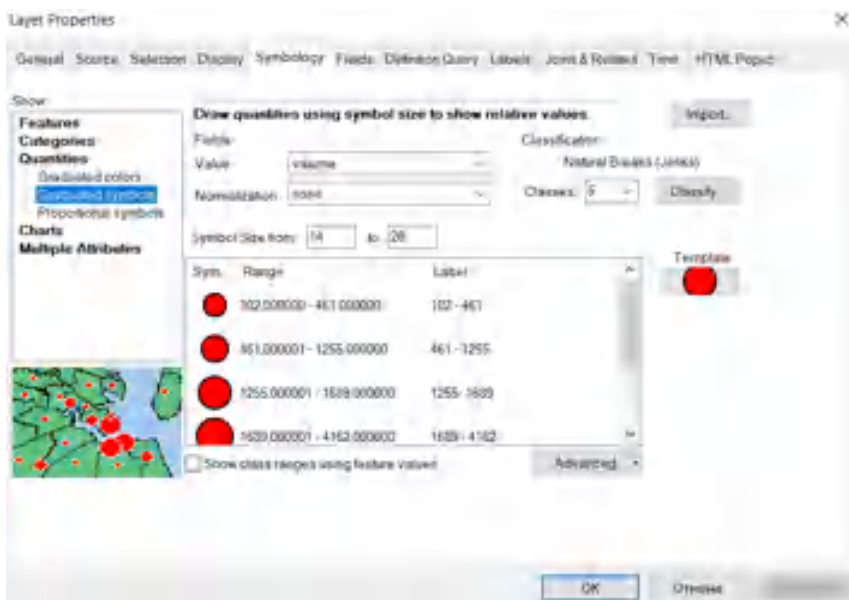


Рисунок 4.6 – Діалогове вікно налаштування класифікації символів

Скомпонована карта родовищ містить в собі безпосередньо шар родовищ, стрілку на північ, масштабну лінійку, легенду, назву карти, що представлено на рисунку 4.7.



Рисунок 4.7 – Карта нафтових родовищ східного нафтогазового регіону України

## 4.2. Геопросторовий аналіз рельєфу Харківської області

Аналіз рельєфу Харківської області мав за мету побудову поверхні рельєфу та аналіз даних висот області для вибору території для побудови НПЗ.

Для побудови поверхні з використанням параметрів за змовчуванням, було розглянуто Харківську область та дані висот по області. Для досягнення поставленої мети було використано додатковий модуль Geostatistical Analyst. Даний модуль надає можливість моделювати поверхню за допомогою детермінантних та геостатистичних методів. Надані інструменти повністю інтегровані в модельне середовище ГІС і дозволяють ГІС створювати моделі інтерполяції та оцінювати їх якість перед подальшим аналізом. Поверхні (на виході) можуть використовуватися в більш пізніх моделях (в ModelBuilder і Python), відображаються і аналізуються за допомогою інших додаткових модулів ArcGIS, таких як просторовий аналітик ArcGIS і аналітик ArcGIS 3D. [14]

Першим кроком було підключено додатковий модуль Geostatistical Analyst. Вікно для підключення даного модуля представлено на рисунку 4.8.

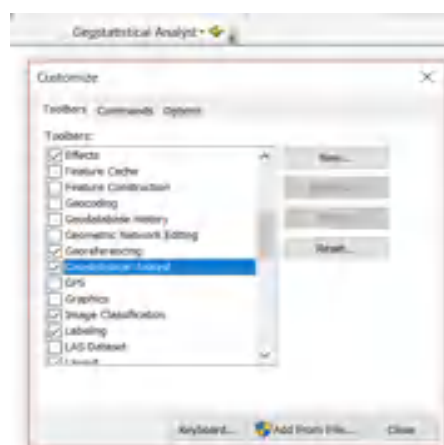


Рисунок 4.8 – Вікно для підключення додаткового модулю Geostatistical Analyst

Наступним кроком було завантажено до проекту два шейп-файли, які містять атрибутивну інформацію: relef-P – про точки з позначеними висотами рельєфу по області, relef-L – про лінійний шар з кордоном та лініями рельєфу Харківської області. Важливим елементом є ознайомлення із таблицею атрибутів кожного шару для подальшої оцінки виконаної роботи та порівняння даних. Атрибутивна таблиця для точкового шару представлена нижче на рисунку 4.9.

relef_P						
FID	Shape *	HEIGHTABS	DOMINATE	PLACECHA	CODEOBJ	CODETOPO
0	Point	222	1	0		1200000000
1	Point	182	2	0		1200000000
2	Point	212	2	0		1200000000
3	Point	236	2	0		1200000000
4	Point	222	2	0		1200000000
5	Point	211	2	0		1200000000
6	Point	227	2	0		1200000000
7	Point	202	2	0		1200000000
8	Point	192	2	0		1200000000
9	Point	163	2	0		1200000000
10	Point	219	2	0		1200000000
11	Point	205	2	0		1200000000
12	Point	224	2	0		1200000000
13	Point	220	2	0		1200000000
14	Point	213	2	0		1200000000
15	Point	215	2	0		1200000000
16	Point	220	2	0		1200000000
17	Point	208	2	0		1200000000
18	Point	211	2	0		1200000000
19	Point	194	2	0		1200000000
20	Point	221	2	0		1200000000
21	Point	178	2	0		1200000000
22	Point	183	2	0		1200000000
23	Point	159	2	0		1200000000
24	Point	223	1	0		1200000000
25	Point	233	2	0		1200000000
26	Point	215	2	0		1200000000
27	Point	231	2	0		1200000000
28	Point	228	2	0		1200000000
29	Point	133	2	0		1200000000
30	Point	201	2	0		1200000000
31	Point	210	2	0		1200000000
32	Point	223	2	0		1200000000
33	Point	208	2	0		1200000000
34	Point	175	2	0		1200000000
35	Point	199	2	0		1200000000

Рисунок 4.9 – Атрибутивна таблиця для точкового шару relef-P

Результат додання даних шейп-файлів до проекту представлено нижче на рисунку 4.10.

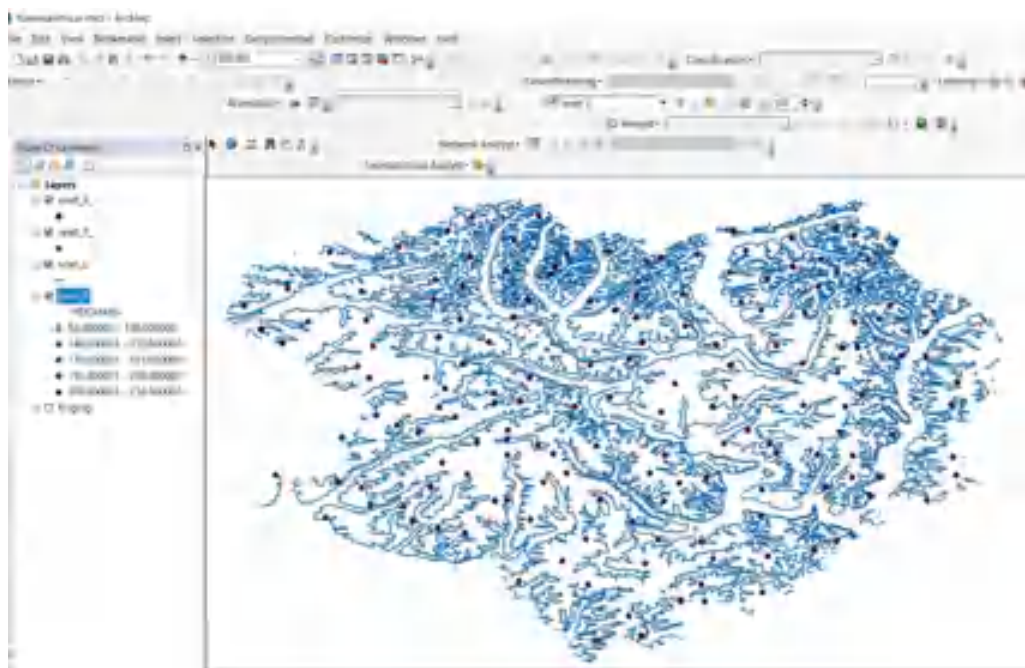


Рисунок 4.10 – Початковий вигляд проекту із завантаженими шейп-файлами

Для покращення візуалізації було змінено символ для позначення точкового шару висот. Для цього в таблиці змісту було обрано параметри шару *relief-P* та налаштовано його символи, а саме колір: Градуйовані кольори, поле – *Neighabs*. Вікно налаштувань даних параметрів представлено на рисунку 4.11.

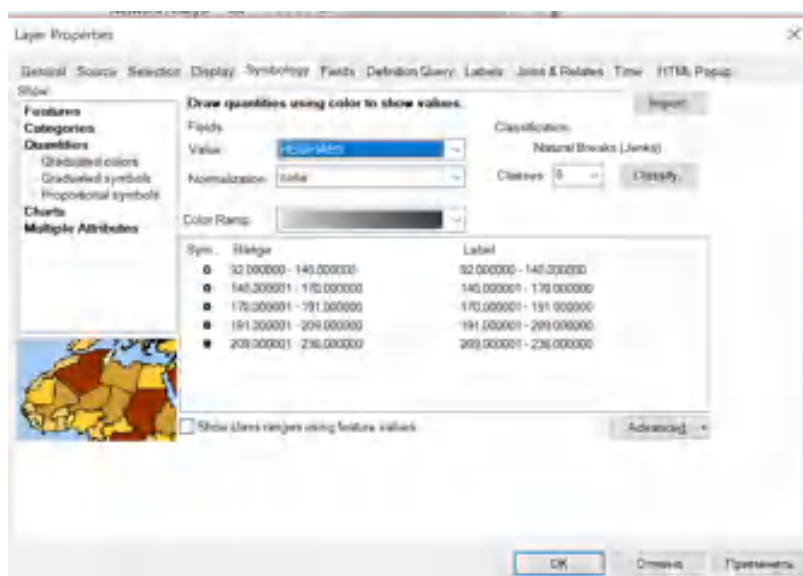


Рисунок 4.11 – Вікно налаштувань параметрів шару



Наступним кроком було розпочато процес створення поверхні висот Харківської області, використовую параметри Geostatistical Analyst за змовчуванням. В якості вхідного набору даних було обрано точковий набір даних за висотами relief-P, а інтерполяція значень висот в точках, де висоти невідомі, була виконана методом крікінга. Для цього у вікні Geostatistical Analyst було обрано Geostatistical Wizard, що є універсальним масткром геостатистики. Дана функція представлена на рисунку 4.12.

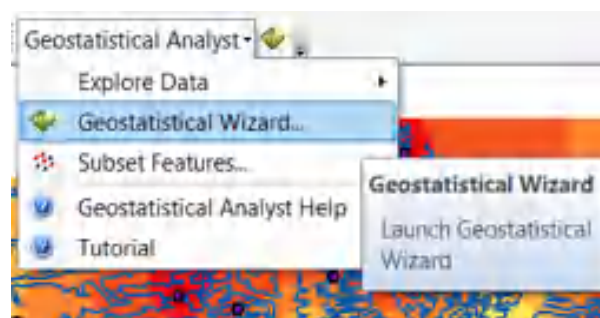


Рисунок 4.12– Функція Geostatistical Wizard

У першому вікні налаштувань було обрано метод інтерполяції та вхідні дані, що представлено на рисунку 4.13.

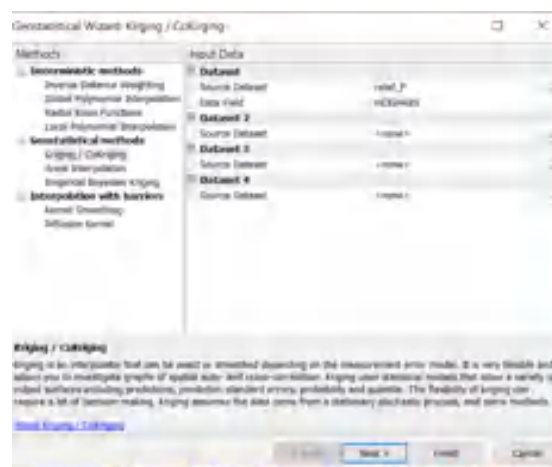


Рисунок 4.13 – Налаштування методу інтерполяції та вхідних даних

Наступне вікно налаштувань відповідає за тип крігінгу та тип вихідних даних. Було обрано ординарний крікінг та карту проінтерпольованих значень, як тип вихідних даних (рисунок 4.14).

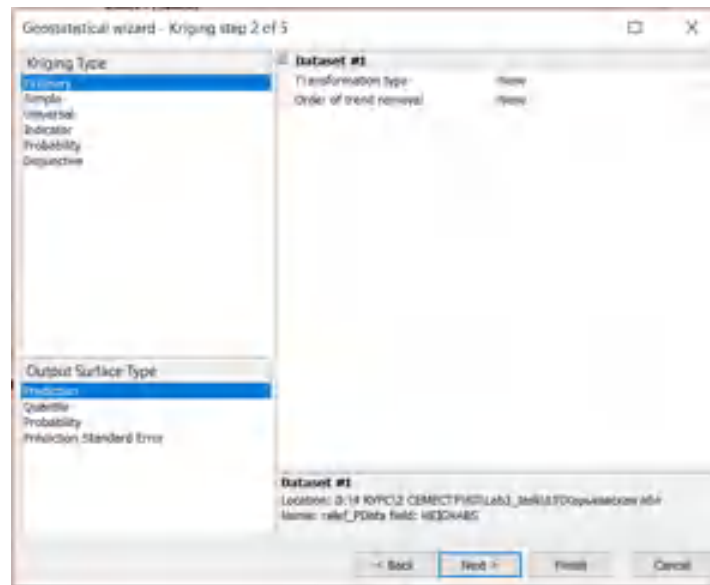


Рисунок 4.14 – Налаштування типу крікінгу та типу вихідних даних

Обравши кнопку Finish, було видно діалогове вікно із переліком усіх налаштованих параметрів та властивостей створюваної поверхні. Дане вікно зображено нижче на рисунку 4.15.



Рисунок 4.15 – Діалогове вікно кінцевих налаштувань поверхні



Було створено карту проінтерпольованих значень висот Харківської області. Дану карту було розміщено під точковим та лінійними шарами для кращого читання карти. Далі створену поверхню було обрізано зайві ділянки та підігнано поверхню до контуру Харківської області. Результат представлено на рисунку 4.16.

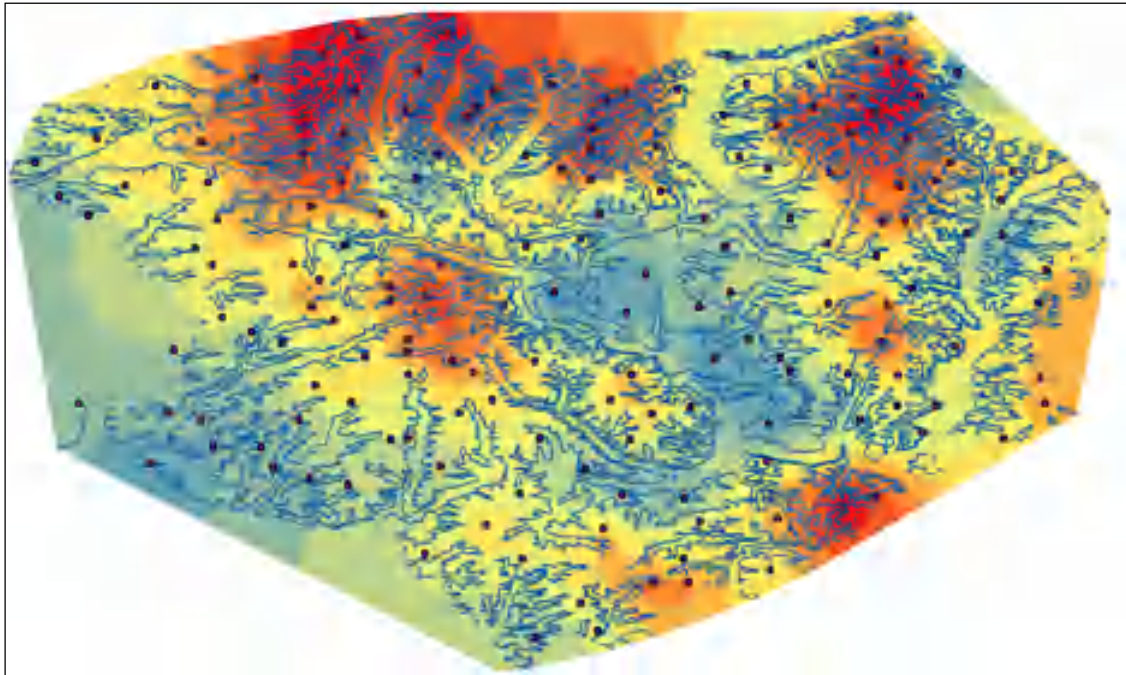


Рисунок 4.16 – Карта проінтерпольованих висот Харківської області

Як результат створення карти, до таблиці змісту проекту було автоматично додано новий шар – Kriging. Даний шар містить атрибутивну інформацію про інтерпольовані значення висот – Predicted. Дана таблиця атрибутів представлена на рисунку 4.17.

Shape	Elevation	Interpolated	Original	Difference	Slope	Aspect	Curvature	Flow Accumulation	Flow Direction	Flow Length	Flow Length Squared	Flow Length Cubed	Flow Length to Source	Flow Length to Sink	Flow Length to Outlet	Flow Length to Sink	Flow Length to Outlet	Flow Length to Sink	Flow Length to Outlet	Flow Length to Sink	Flow Length to Outlet
1 Point	227	227	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Point	212	212	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Point	228	228	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Point	220	220	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Point	211	211	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 Point	227	227	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Point	200	200	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Point	182	182	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Point	180	180	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Point	213	213	213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 Point	206	206	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Point	224	224	224	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Point	205	205	205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 Point	212	212	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 Point	190	190	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 Point	206	206	206	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 Point	208	208	208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 Point	211	211	211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Point	198	198	198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Point	215	215	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Point	178	178	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 Point	182	182	182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 Point	178	178	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 Point	203	203	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 Point	217	217	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 Point	214	214	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27 Point	207	207	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28 Point	228	228	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 Point	172	172	172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 Point	207	207	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 4.17 – Таблиця атрибутів проінтерпольованих значень висот

#### 4.2.1. Геостатистичне дослідження просторових даних

Даний підрозділ присвячений опису дослідження даних. Відповідно до результатів попереднього підрозділу для прийняття правильних рішень при створенні моделі спочатку потрібно проаналізувати і глибоко подумати про набір даних. Вивчаючи дані, важливо перевірити, чи є явні помилки в значеннях, які можуть істотно вплинути на вихід інтерпольованої поверхні; Аналіз розподілу даних Розширення геостатистичного аналітика ArcGIS містить безліч інструментів аналізу даних. Було проаналізовано дані трьома способами.

- 1) Перевірка розподілу даних;
- 2) Визначення тенденції в даних;
- 3) Визначення просторових впливів автовыправления та напрямку.

Першим кроком було проаналізовано розподіл даних за допомогою інструменту (Histogram).

Методи інтерполяції, що використовуються для створення поверхні, дають найкращі результати, якщо дані розподіляються відповідно до звичайного закону (на дзвоноподібній кривій). У разі асиметричного розподілу дані можуть бути нормовані. Тому важливо знати розподіл даних перед створенням поверхні. Інструмент "Гістограма" будує гістограми частоти для атрибутів набору даних, що дозволяє аналізувати одновимірний (для однієї змінної) розподіл для кожного атрибута в наборі. Аналіз розподілу висот було проведено для шару *relief-P* [14-16]

Для побудови гістограми на панелі Geostatistical Analyst було обрано функцію Explore Data – Histogram (рисунок 4.18).

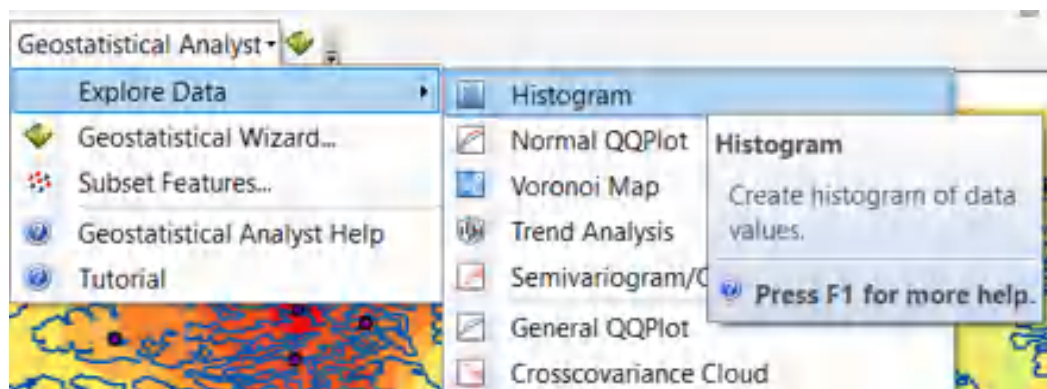


Рисунок 4.18– Директива побудови гістограми в Geostatistical Analyst

У вікні параметрів в графі атрибуту було обрано поле Neighbors. Дане вікно налаштувань представлено на рисунку 4.19.

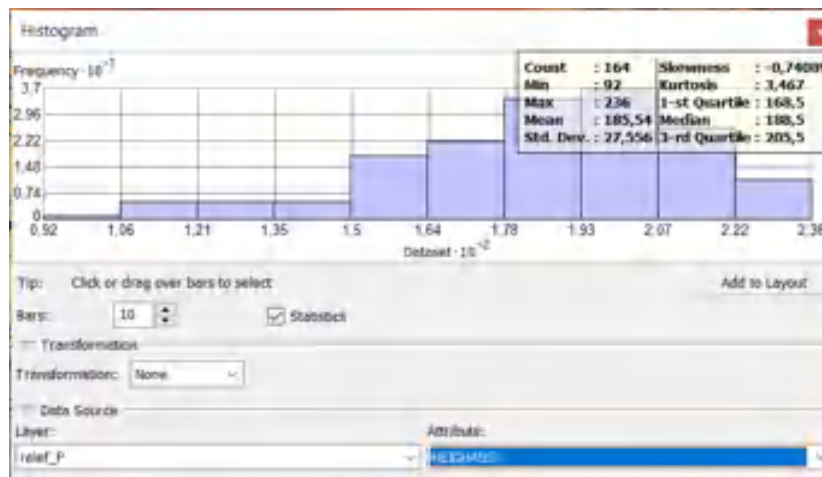


Рисунок 4.19 – Вікно налаштувань гістограми

Розподіл висот застосовується до гістограми у вигляді діапазону, розділеного на 10 класів. Частота даних у кожному класі представлена висотою кожного стовпця. В цілому, важливими характеристиками розподілу є його центральна цінність, розсіювання і симетрія. Гістограма висотних даних вказує на те, що розподіл даних є однороговим (з однією опуклістю) і зміщений вправо. Лівий хвіст розподілу показує відносно невелику кількість точок висот [17] (рисунок 4.20)



Рисунок 4.20 – Гістограма розподілу точок висот

Аналізуючи гістограму розподілу, видно, що найбільша кількість точок висот знаходиться в східній та західній частинах Харківської області (рисунок 4.21).

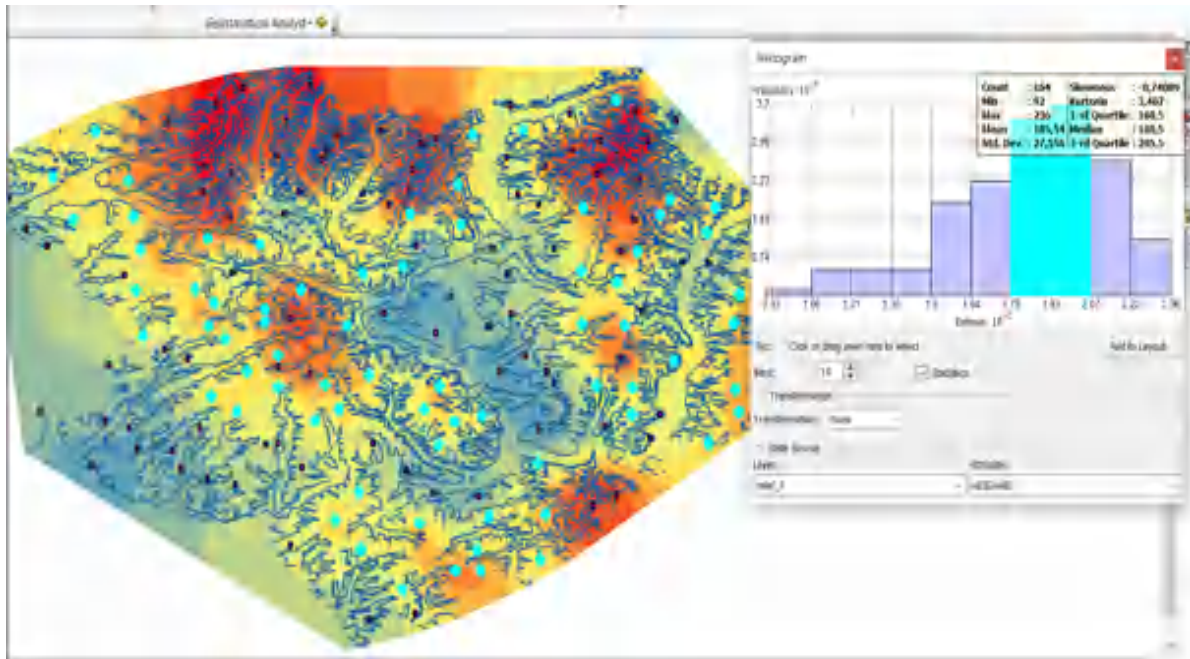


Рисунок 4.21 – Точки з найбільшою частотою розподілу

Наступним етапом було створення графіку нормального розподілу КК (квантиль-квантиль).

Граф квантильної діаграми (КК) використовується для порівняння розподілу даних зі стандартним нормальним розподілом, забезпечуючи ще один спосіб оцінки відповідності даних нормальному законодавству. Чим ближче точки до прямої лінії на графіку (розташована під кутом 45 градусів), тим ближче розподіл даних підтримки до нормального закону [18]

Для побудови даного графіку на панелі Geostatistical Analyst було обрано функцію Explore Data – Normal QQPlot (рисунок 4.22).



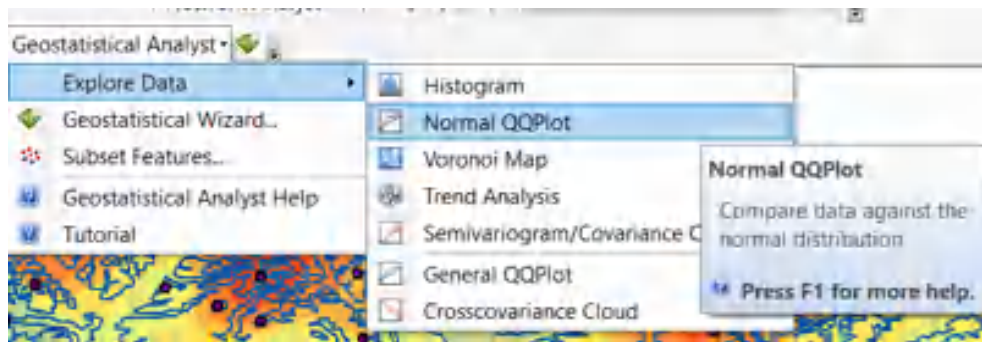


Рисунок 4.22 – Функція створення графіку КК

Результат створення графіку представлено на рисунку 4.23.

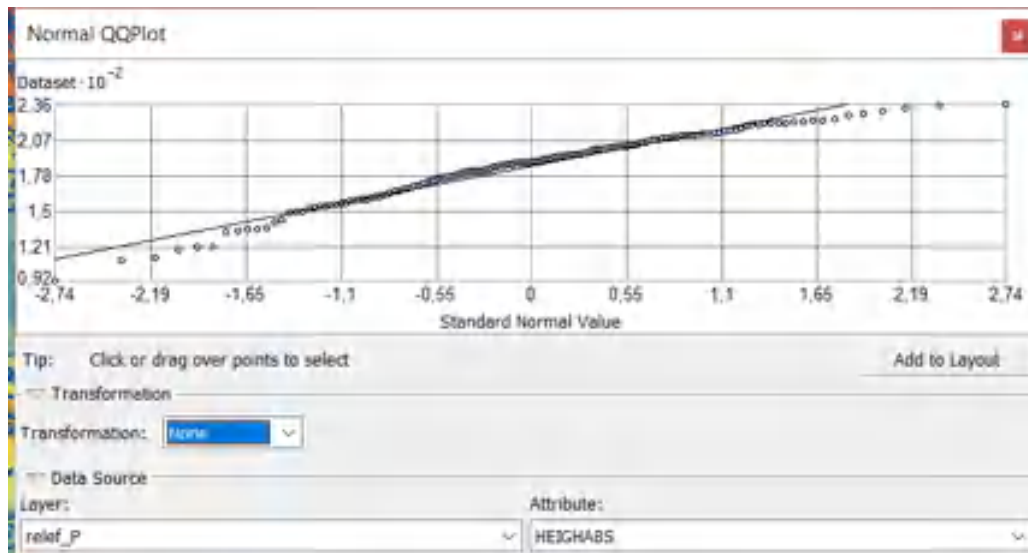


Рисунок 4.23 – Графік КК

Загалом, графік КК — це графік, на якому буде з'ясована квантиль з двох розподілів. Для двох однакових дистрибутивів діаграма КК буде прямою лінією. Таким чином, можна перевірити, чи відповідають дані нормальному закону, застосувавши квантиль цих даних до графіка в порівнянні зі стандартними нормальними розподільними квантіумами. Наведений вище звичайний графік КК має тенденцію до прямої лінії. [19-20]

Якщо з гістограми або нормального розкладу КК зрозуміло, що дані не поширюються відповідно до звичайного закону, може знадобитися перетворити дані, щоб привести їх у нормальний розподіл, і тільки потім використовувати певні методи інтерполяції на основі крігінга. Оскільки даний графік представляє, що дані розташовані більш менш по нормальному закону розподілу, то необхідності перетворювати дані немає.

Якщо в даних є тенденція, то це не випадковий (детермінований) компонент поверхні, який може бути виражений математичною формулою. Наприклад, ніжний схил пагорба можна уявити літаком. Долину можна уявити як більш складну формулу (поліном другого порядку), яка визначає П-подібну форму. Ця формула може створити правильний вигляд поверхні. Однак часто поверхня, визначена формулою, занадто гладка, щоб точно відобразити явище, так як схил пагорба не є ідеальною площиною, і будь-яка долина не має ідеальної П-подібної форми. Можна внести локальні зміни на поверхню, моделюючи тенденцію, використовуючи одну з цих функцій згладжування, потім видаливши тенденцію з даних і продовживши аналіз, моделюючи залишки - елементи, що залишилися після видалення тренду. При симуляції залишків аналізується варіація поверхні ближнього діапазону (локальні зміни).

Аналіз трендів дозволяє визначити, чи є тенденції в наборі вхідних даних і порядку полінома, який найбільш точно виражає тенденцію [21-23].

Тож, для аналізу трендів було використано функцію Trend Analysis – рисунок 4.24.

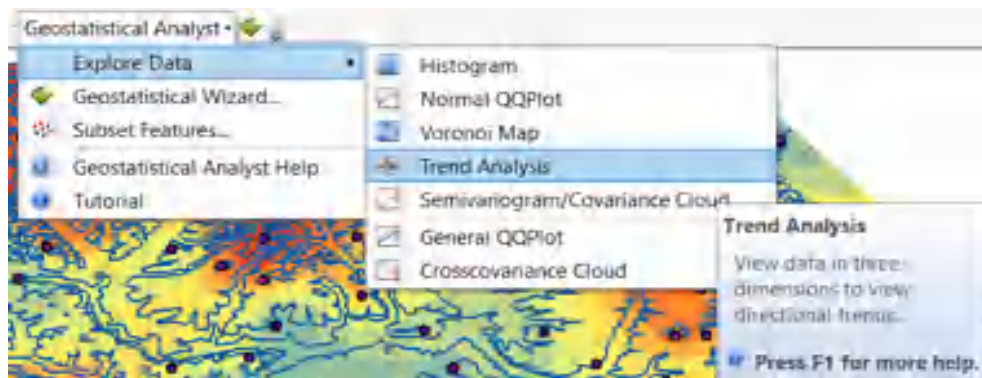


Рисунок 4.24 – Функція Trend Analysis

Результат створення графіку представлено на рисунку 4.25.

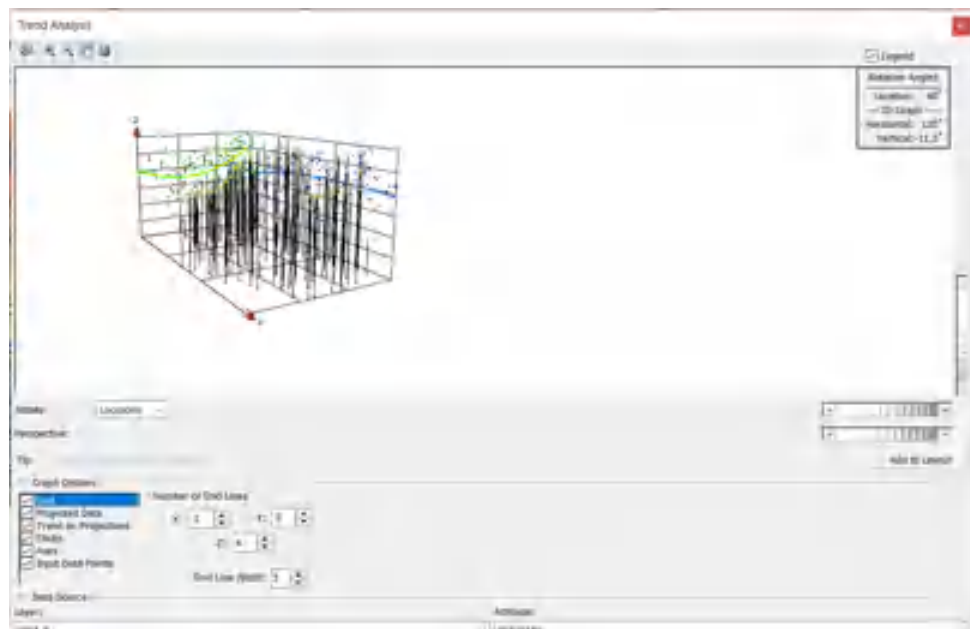


Рисунок 4.25 – Графік тенденцій

Кожен вертикальний сегмент на графіку аналізу тренду представляє розташування, а висота відрізка представляє значення кожного вимірювання висоти. Точки даних проектуються на перпендикулярних площинах - на схід-захід і північ-південь. Найкраща лінія матчу (многочлен) розім'ялася через проєктовані точки, показуючи тенденції в певних напрямках. Якщо лінія була плоскою, це означало б, що немає ніяких тенденцій. Однак світло-зелена лінія на рисунку 4.25



починається зверху, зменшується до центру осі x, а потім знову зростає. Аналогічним чином синя лінія зростає на північ і скорочується, починаючи з центру штату. Це свідчить про яскраво виражену тенденцію, починаючи з центру обробки даних у всіх напрямках [24].

Для аналізу просторової автокореляції було використано інструмент (Semivariogram/Covariance Cloud) – рисунок 4.26.

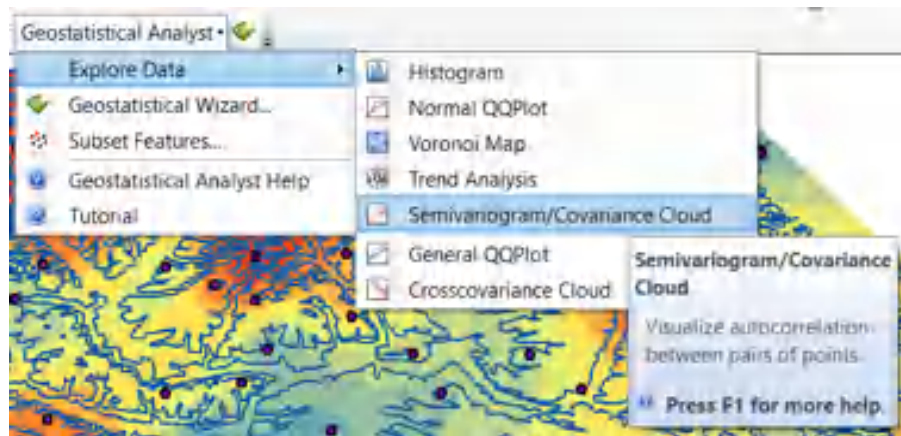


Рисунок 4.26 – Інструмент Semivariogram/Covariance Cloud

Хмара варіограми/коваріації дозволяє аналізувати просторове автовиправлення між вимірними точками вибірки. Загалом, об'єкти, близькі один до одного, вважаються більш схожими. Хмара варіограми/коваріації дозволяє перевірити цей зв'язок. Для цього значення варіограми, яке є квадратом різниці між значеннями кожної пари розташувань, застосовується до графіка на осі y, а вісь x встановлює відстань між точками вимірювання в кожній парі.

Кожна червона крапка в хмарі варіограми / коваріації представляє кілька місць. Місця, близькі один до одного, повинні бути більш схожими. На графіку варіограми найближчих розташувань (у крайній лівій області на осі x) повинні відповідати низьким значенням варіограми (низькі значення на осі y). У міру збільшення відстані між парами розташувань (прямо на осі x) значення варіограми також має підніматися (вгору по осі y). Однак, як тільки певна відстань буде досягнута, хмара перестає змінюватися. Це показує, що значення в

парах точок далі один від одного більше не співвідносяться. Якщо деякі розташування даних, близькі один до одного (близько нуля на осі x), мають вищі варіації (вісь y), ніж очікувалося, слід перевірити точність цих пар розташувань. [24]

Результат побудови графіку варіограми представлено на рисунку 4.27.

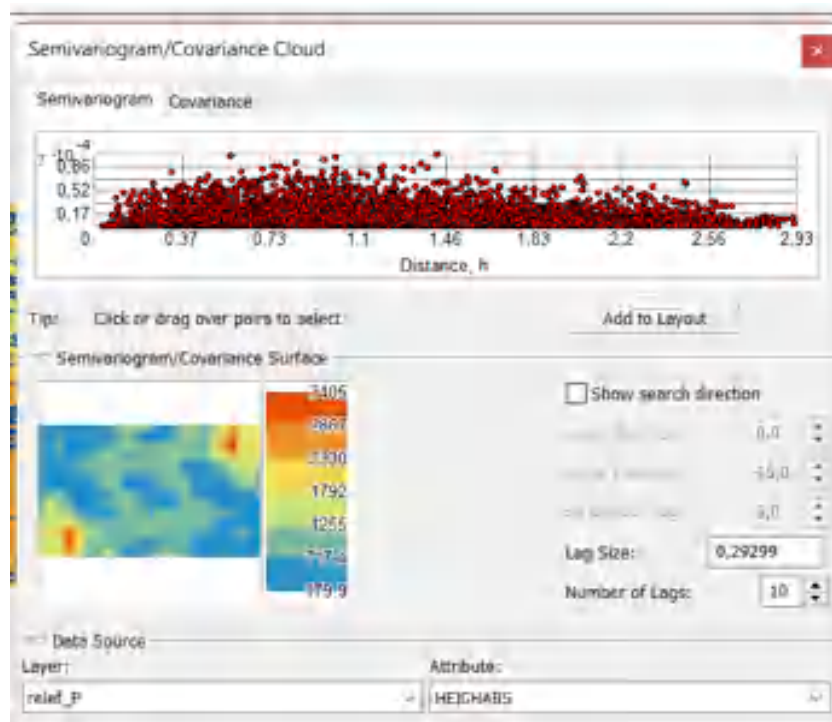


Рисунок 4.27 – Графік варіограми

Далі на графіку було обрано точки, що мають найбільші значення на варіограмі. Обрані точки було виділено синім кольором на карті та з'єднано лініями. Як і слід було очікувати відповідно до типової карти крігінгів, лінії з високими варіограмами на певній відстані між точками у парі є лініями, що відповідають максимальній висоті (рисунок 4.28).

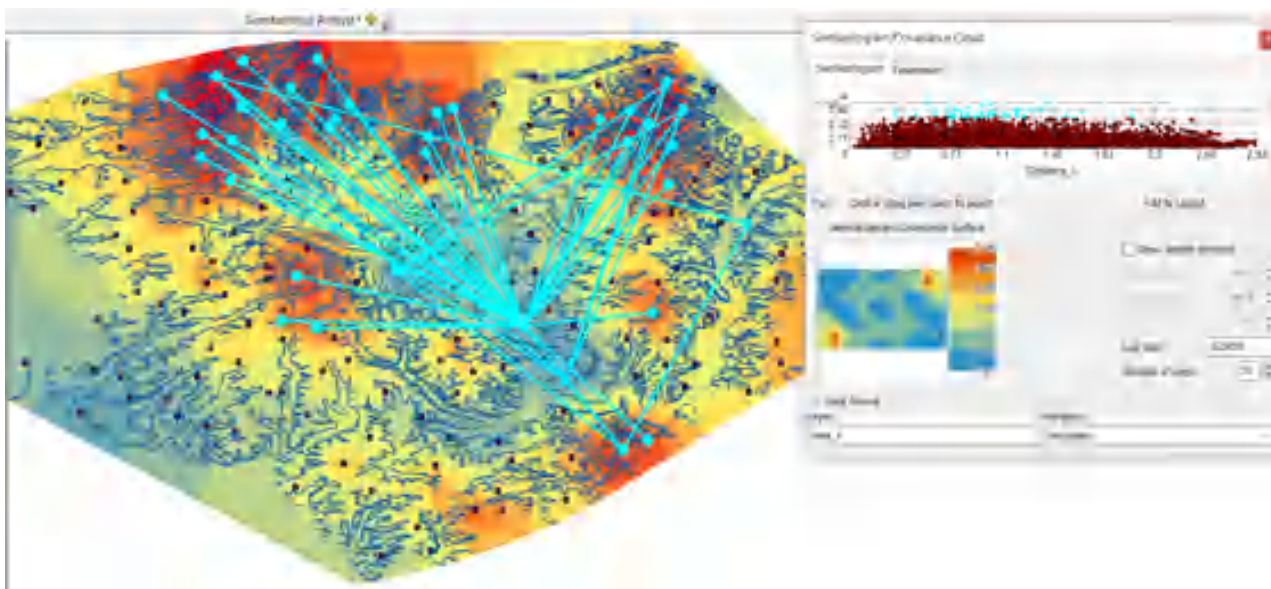


Рисунок 4.28 - Лінії з високими варіограмами, що відповідають максимальній висоті рельєфу

На наведеній нижче схемі (рисунок 4.29) показано пари з типовими значеннями варіограми, де відстані між парами точок приблизно однакові

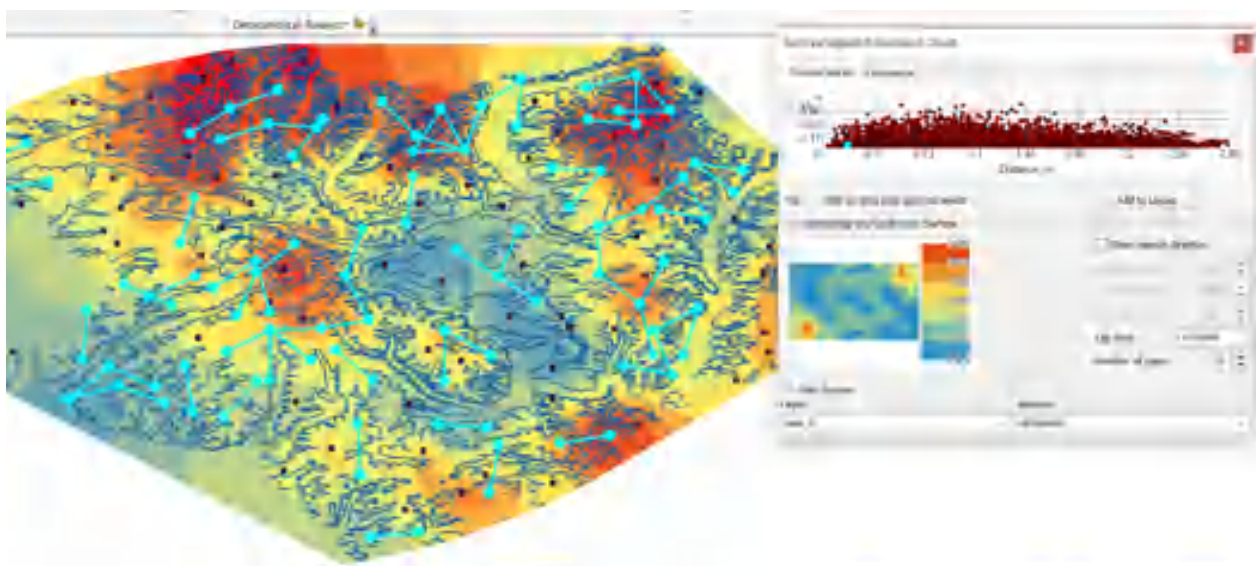


Рисунок 4.29 – Пари точок із однаковою відстанню

За результатом аналізу було з'ясовано, що розподіл висотних даних одногорний, але не дуже близький до звичайного закону, як це видно на гістограмі. Нормальний графік КК також показує, що дані не розподіляються за звичайним законом, оскільки точки на графіку не утворюють прямої лінії. Використовуючи аналіз тенденцій, видно, що в даних спостерігається тенденція і визначили після уточнення, що тенденція найкраще виражається поліномом другого порядку.

Поверхня варіограми вказує на просторове автокореляцію в даних. Знаючи, що в наборі даних немає випадючої (або помилкової) контрольної точки, можна впевнено почати інтерполювати поверхню.

Для картографування моделі було використано інструменти для компоновки карти. Було додано назву карти, автора, масштаб, стрілку-напрямок на північ та легенду карти.

Результат скомпонованої карти представлено на рисунку 4.30.



Рисунок 4.30 – Карта поверхні рельєфу Харківської області



Рельєф є одним з факторів перерозподілу тепла і води на земній поверхні. Зі зміною висоти місцевості змінюється водний і тепловий режим грунту. Рельєф пов'язаний з районуванням ґрунтового покриву в горах. Особливості рельєфу пов'язані з характером впливу на ґрунт підземних вод, талих і дощових вод, міграцією водорозчинних речовин. Рельєф місцевості є одним з основних факторів, що впливають на транспортування, розсіювання або накопичення домішок в атмосферному повітрі. Рельєф місцевості є одним з найважливіших факторів, від якого залежить транспортування, розсіювання і накопичення шкідливих домішок в атмосферному повітрі. Населені пункти, розташовані в низинах в зонах розсіювання промислових викидів, схильні до сильного застійного забруднення, а рослинність пригнічується до загибелі. Важливими факторами, що впливають на рішення проекту, є рельєф місцевості і ґрунт. Рельєф і ґрунт - це фундамент, на якому базується рослинність і який визначає її склад і форму. Узгоджений з ним рельєф і рослинність складають найяскравіші компоненти ландшафту, і саме вони в першу чергу визначають наше візуальне враження від ландшафту. Рельєф визначає безліч практичних заходів з меліорації земель і гідротехнічних споруд, дорожнього будівництва, розміщення різних будівель, заводів. Основними факторами, що перешкоджають широкому застосуванню цього методу, є гідрогеологічні, ґрунтово-ландшафтні умови і рельєф місцевості, а також низька екологічна ефективність, оскільки зберігається високий ризик забруднення ґрунтів і вод надр. [10]

#### 4.2.2. Побудова 3d моделі висот tin, grid

Для побудови 3D моделі висот TIN було використано інструмент Create TIN, що представлено на рисунку 4.31.

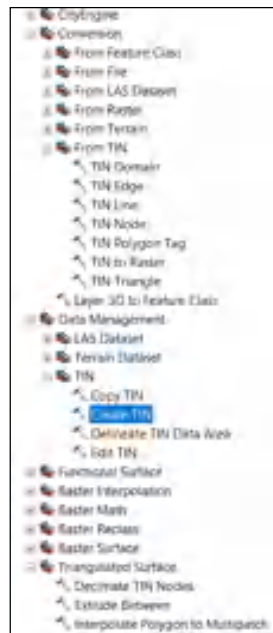


Рисунок 4.31 – Інструмент для створення моделі

У діалоговому вікні було налаштовано проектну систему координат WGS84 Mercator, вхідний клас – relief-P, поле – Height. Результат побудови моделі представлено на рисунку 4.32.

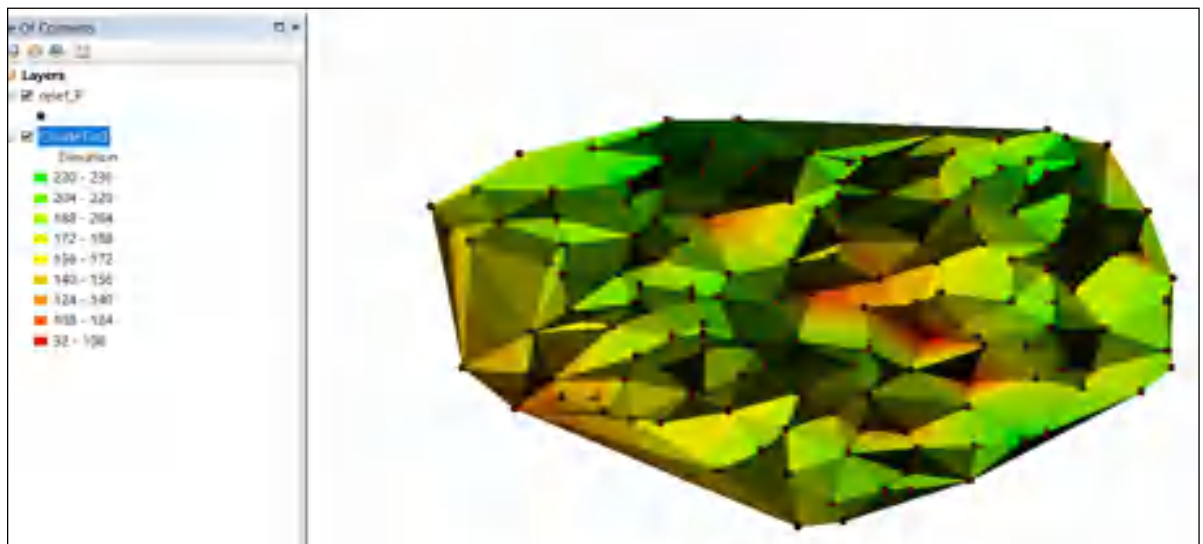


Рисунок 4.32 – TIN модель рельєфу Харківської області

Далі було сконвертовано формат тін до формату ґрід. Для цього було використано інструмент Convert TIN to Raster. Результат створення шару ґрід представлено на рисунку 4.33.

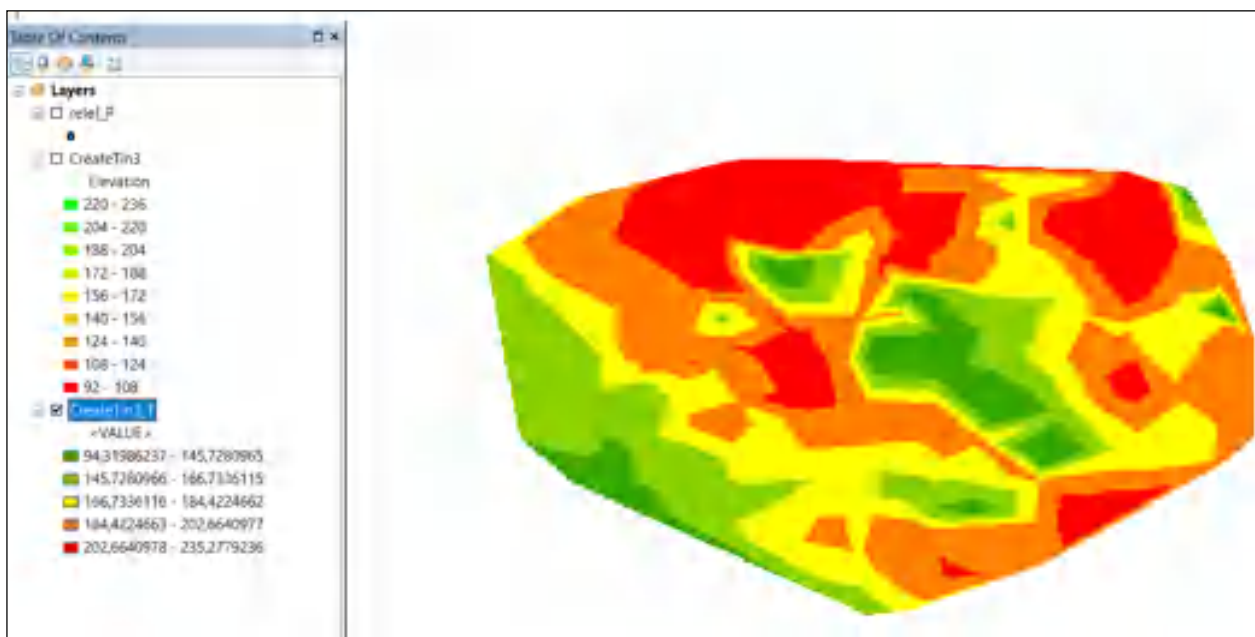


Рисунок 4.33 – Створений шар GRID

Далі до ArcScene було завантажено шар та задано параметр z – висоти та представлено 3D модель (рисунок 4.34).

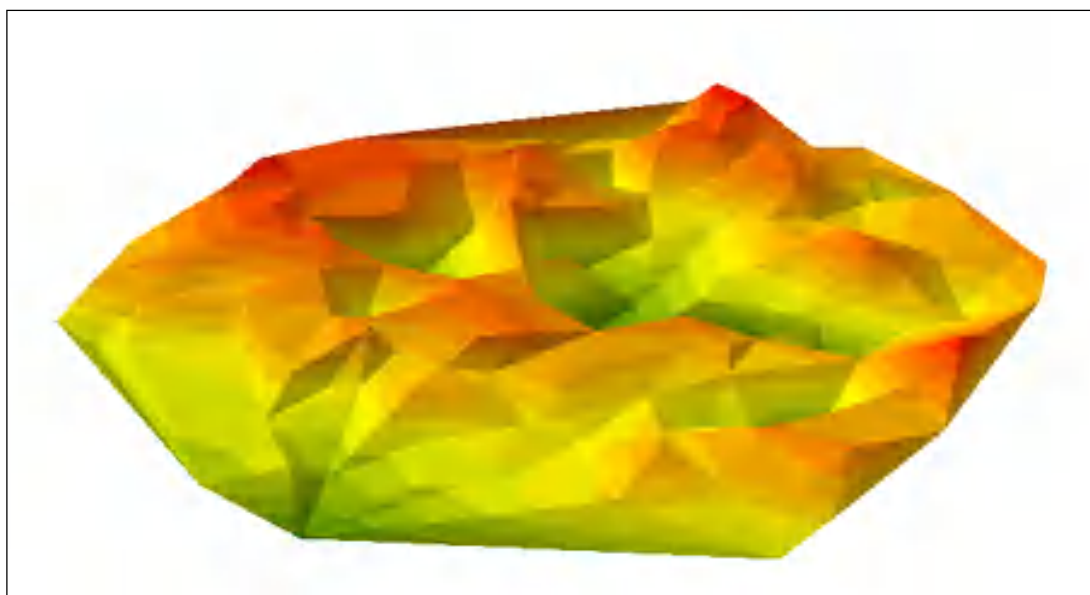


Рисунок 4.34 – Створена 3D модель рельєфу Харківської області

Нижче представлено структурну схему побудови картографічної моделі результату геостатистичного аналізу Харківської області (рисунок 4.35).

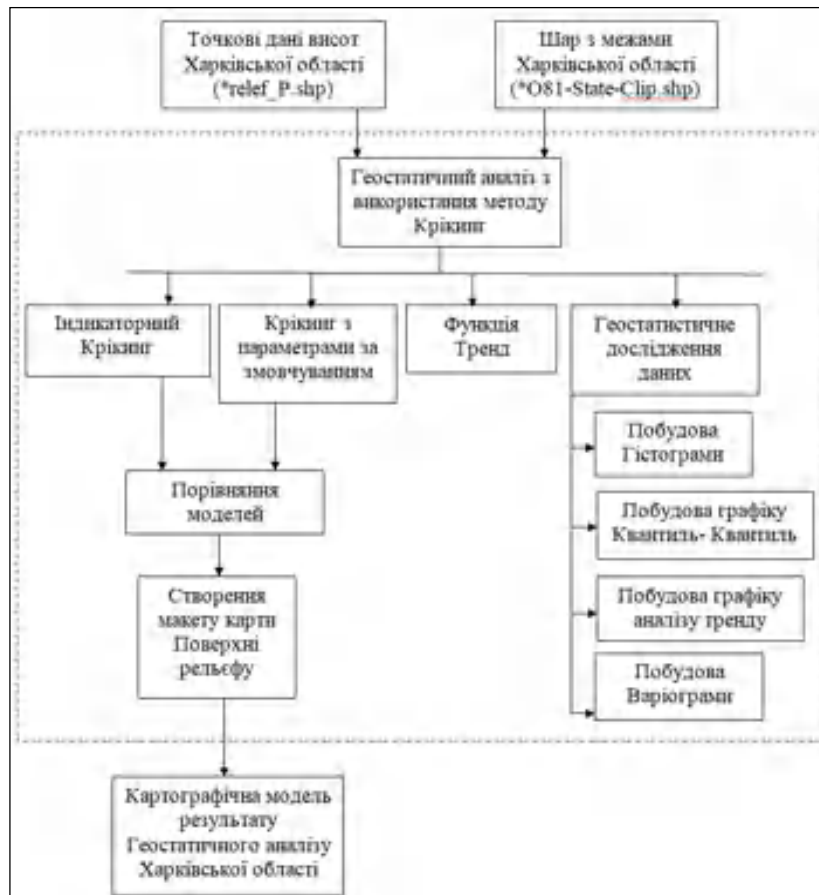


Рисунок 4.35 – Структурна схема побудови картографічної моделі

#### 4.3. Аналіз транспортної мережі Харківської області: трубопроводи та автомагістралі

Для аналізу транспортної мережі Харківської області, по-перше, мережі трубопроводів було використано шейп-файл Трубопровід, який містить в собі векторну інформацію про розташування мережі трубопроводів в Східному регіоні та по всій Україні. Тип об'єктів – полілінія, система координат Pulkovo. Даний файл було завантажено до ArcGIS 10.5. Метою даного аналізу є детальна перевірка наявності трубопроводів в Харківській області, їх територіальне розміщення, відстань до найближчих родовищ нафти та зручне розташування відносно основних автомагістралей. В таблиці атрибутів розміщено назви трубопроводів – рисунок 4.36



ID	Shape	TOPOCODE	IRRNAME	RUSNAME	CONDITION	GROUND	FLINE	IIP
221	Polyline	51110000				2	77	Трубопровід
222	Polyline	51110000				2	76	Трубопровід
223	Polyline	51310000				2	77	Трубопровід
224	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
225	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
226	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
227	Polyline	51310000				2	77	Трубопровід
228	Polyline	51110000	Уренгой-Паз	Уренгой-Паз		2	76	Трубопровід
229	Polyline	51310000				2	77	Трубопровід
230	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
231	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
232	Polyline	51310000				2	77	Трубопровід
233	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
234	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
235	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
236	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
237	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
238	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
239	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
240	Polyline	51310000				2	77	Трубопровід
241	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
242	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
243	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
244	Polyline	51310000	газ "Сюксі"	газ "Сюксі"		2	76	Трубопровід
245	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
246	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
247	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
248	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
249	Polyline	51310000	Душмань	Душмань		2	77	Трубопровід
250	Polyline	51310000	Душмань	Душмань		2	77	Трубопровід
251	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
252	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід
253	Polyline	51310000				2	76	Трубопровід

Рисунок 4.36 – Атрибутивна таблиця Ukr\_Energy\_polyline

Тож, на рисунку 4.37 Представлено картографічну модель мережі трубопроводів України.



Рисунок 4.37 – Картографічна модель мережі трубопроводів України

Результат даного аналізу безпосередньо вплине на прийняття рішень щодо розміщення НПЗ в області. Адже, розташування даного підприємства поруч із

нафтовим родовищ лише через наявність такого не є раціональним. Запаси нафти в Харківській області є обмеженими, родовища не мають стратегічних запасів для довгострокового користування. Саме тому наявність трубопроводу поруч є вирішальним, як додатковий фактор зручності транспортування сирової нафти.

Для детального аналізу було взято саме Харківську область. Розглянуто наявні там нафто і газопроводи. Для кращої візуалізації було створено картографічну модель мережі трубопроводів Харківської області відносно наявних в регіоні родовищ нафти. Для цього до проекту в ArcMap 10.5 було завантажено базову карту World Imagery With Labels та раніше створений шар родовищ східного регіону. На карті видно, що через південну частину області проходить нафтопровід Лисичанськ-Кременчук, який є сприятливим фактором для моделювання території нового НПЗ в Харківській області. Даний нафтопровід було проаналізовано з точки зору досягненості до найближчих нафтових родовищ, а саме – Клубанівсько-Зубреньківське (12 км) – рисунок 4.38, Ржавецьке (51км – рисунок 4.39), Юліївське (49 км – рисунок 4.40)

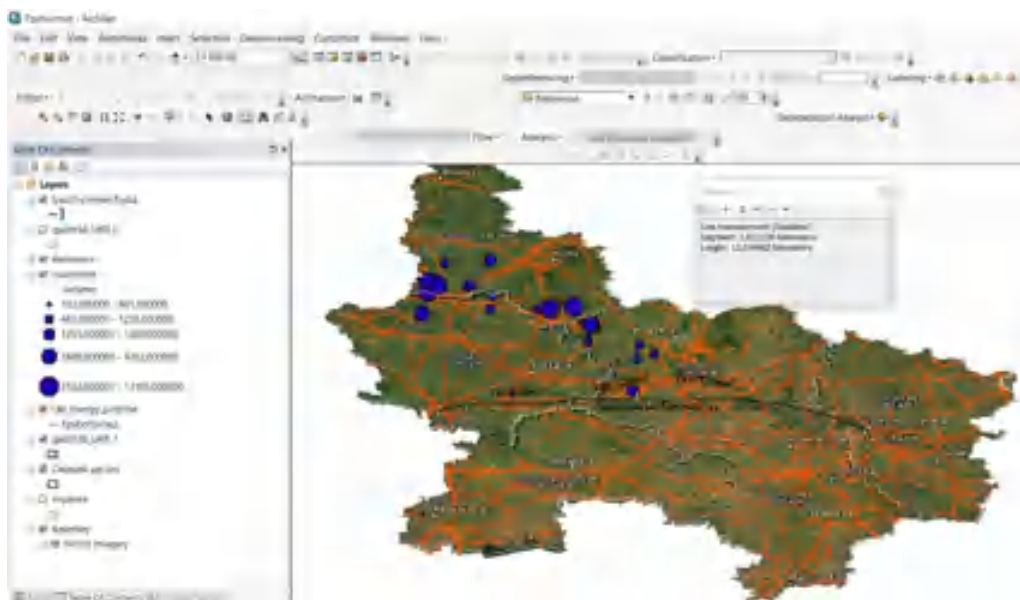


Рисунок 4.38 – Відстань від нафтопроводу до Клубанівсько-Зубреньківського родовища

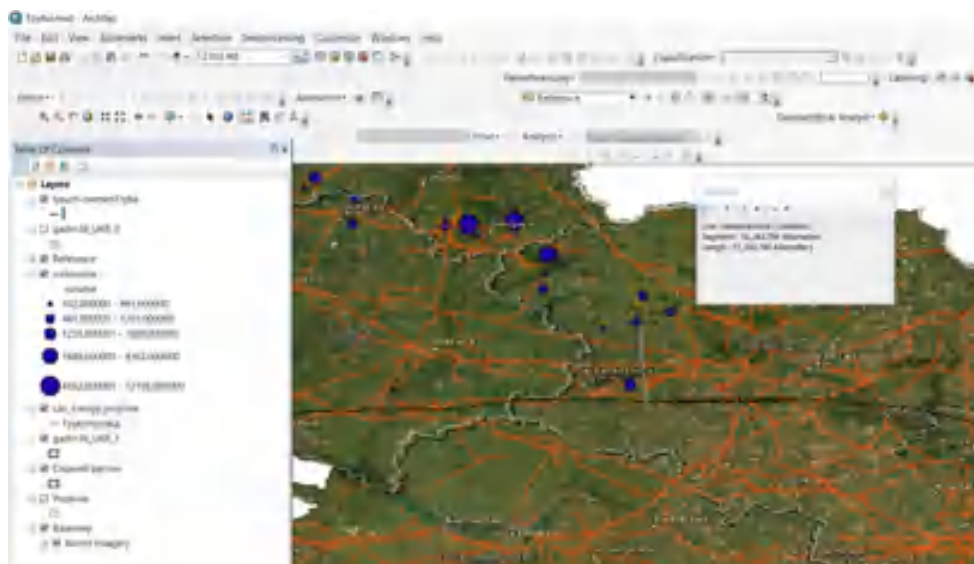


Рисунок 4.39 – Відстань від нафтопроводу до Ржавецького родовища

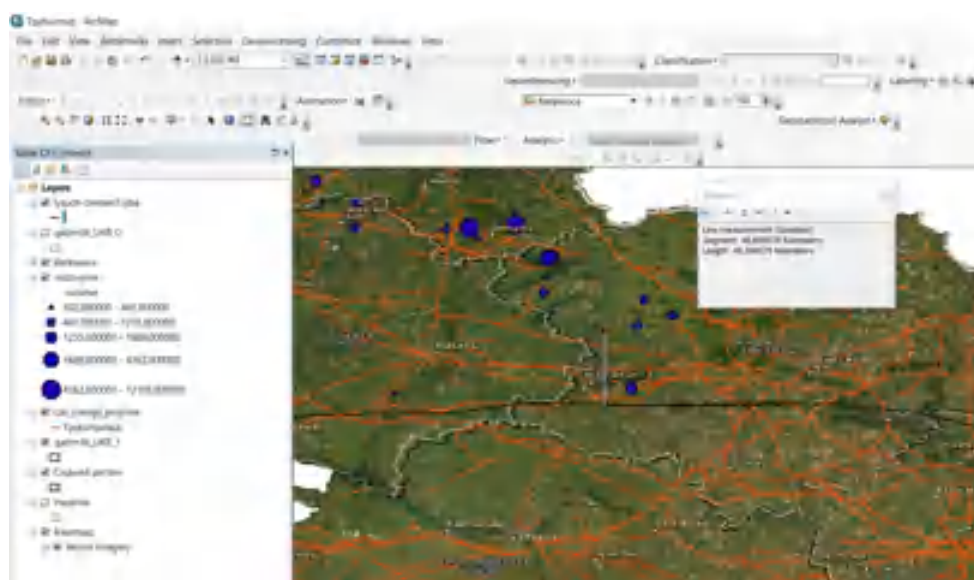


Рисунок 4.40 – Відстань від нафтопроводу до Юліївського родовища

Для кращої візуалізації було створено картографічну модель трубопроводів регіону та наявних тут родовищ нафти. Для створення карти було використано інструменти компоновки, що наявні в ArcMap 10.5 – назва, легенда, стрілка на північ, масштабна сітка. На рисунку 4.41 представлено готову картографічну модель.



Рисунок 4.41 – Картографічна модель мережі трубопроводів Східного нафтогазоносного регіону

Аналізуючи наявність трубопроводів та відстань до них від існуючих нафтових родовищ можна зробити висновок про влучність побудови тут нового НПЗ.

Після аналізу мережі трубопроводів області було виконано аналіз мережі автомагістралей, що є важливим для зв'язку потенційного НПЗ з іншими промисловими об'єктами. Для цього було створено картографічну модель мережі автомагістралей. До проекту ArcMap 10.5 було завантажено базову карту Basic Street Map та векторизовано основні магістралі Харківської області. Аналізуючи карту, можна зробити висновок про добре розвинену транспортну мережу, особливо в районі скупчення нафтових родовищ, що є добрим фактором для потенційного будівництва НПЗ в Харківській області. Скомпонована карта мережі автомагістралей представлена на рисунку 4.42.





Рисунок 4.42 – Картографічна модель мережі автомагістралей Східного регіону

#### 4.4. Аналіз інших факторів для побудови НПЗ в Харківській області

##### 4.4.1. Аналіз фактору кооперації нафтопереробних та хімічних підприємств

При моделюванні території під будівництво НПЗ не варто нехтувати і такими факторами, як можливість кооперації нафтопереробних і хімічних підприємств, споживчий попит на нафтопродукти, наявність несільськогосподарських земель, безпечна відстань до житлової забудови.

Можливість кооперації нафтопереробних та хімічних підприємств є надзвичайно важливою задачею сучасного технологічного процесу нафтопереробки. Залучення новітніх технологій для правильного повторного використання вторинної сировини є дуже важливим при плануванні кооперації.[25]

Переробка нафти — складний багатоступеневий технологічний процес, в результаті якого отримують широкий асортимент товарних продуктів, що відрізняються структурою, фізико-хімічними властивостями, складом і сферами

використання. Розрізняють первинну і вторинну переробку нафти. На нафтопереробних підприємствах установки первинної, вторинної переробки і гідроочищення звичайно з'єднані в єдину технологічну схему, що представлено на рисунку 4.43



Рисунок 4.43 – Технологічна схема переробки нафти

Видобуток нафти супроводжується вилученням із природних підземних резервуарів значних кількостей газу, води, механічних домішок і солей. При надходженні на поверхню газ, розчинений у нафті, відокремлюють від неї за допомогою системи сепарації. Найбільш легкі компоненти вуглеводних газів відокремлюють від нафти в нафтових трапах, колонках і мірниках.

Найважчі вуглеводні гази відокремлюють від нафти в газових сепараторах. У трапі також відбувається очищення газу від нафтового пилу. Відділення газу від нафти і пилу в трапі відбувається за рахунок зміни тиску і швидкості нафтового потоку, що рухається. Для поліпшення процесу сепарації суміш, що надходить у трап, розприскують, для чого в трапах установлюють спеціальні ґрати, відбійники, тарілки й інші пристосування. [26-28]

Для розділення продуктів фонтанування високого тиску (вище 20 атм.) застосовують східчасту сепарацію, при якій досягається грубе фракціонування газу і використовується пластовий тиск для транспорту газу. Відділена від газу нафта спрямовується в промислові резервуари, а звідти на нафтопереробні

заводи. При відділенні газу від нафти в трапах і інших пристроях відокремлюється й основна маса води і механічних домішок. Відділення домішок і води відбувається також при відстоюванні і збереженні нафти в промислових резервуарах.

Присутність у нафті механічних домішок ускладняє її транспортування по трубопроводах і переробку, викликає ерозію внутрішніх поверхонь труб нафтопроводів і утворення відкладень у теплообмінниках, печах і холодильниках, що приводить до зниження коефіцієнту теплопередачі, підвищує зольність залишків від перегонки нафти (мазуту і гудронів), сприяє утворенню стійких емульсій.

Крім того, у процесі видобутку й транспортування нафти відбувається втрата легких компонентів нафти — (метан, етан, пропан і т. д., включаючи бензинові фракції) — приблизно до 5 % від фракцій, що википають до 100°C.

З метою зниження витрат на переробку нафти, викликаних втратою легких компонентів і надмірним зношуванням нафтопроводів і апаратів переробки, нафта піддається попередній обробці.

Продукти переробки нафти і природного газу що раз ширше використовуються як сировина для хімічної промисловості. Із них виготовляються, зокрема, різні види олив і мастил: моторні оливи (автоли) для двигунів внутрішнього згорання — автомобільних, тракторних, авіаційних та інш.; індустріальні оливи (веретенні, машинні, циліндрові) для змащування різних машин і механізмів, котрі працюють при відносно невисокій температурі; спеціальні оливи, — турбінні, трансформаторні, компресорні; мастила для змащування парових машин (знаходяться в безпосередньому контакті із перегрітою парою); консистентні мастила — антифрикційні (зменшують зношування частин механізмів), фрикційні (збільшують тертя з метою попередження ковзання трансмісій та інших передач); білі оливи — медичні, парфумерні та інші. [29]

Близько 8 % видобувної нафти і газу використовуються як цінна сировина для сучасної хімії. Шляхом хімічного перероблення продуктів нафти і природних

газів отримують ряд речовин, використання яких далеко не обмежується межами одної чи двох галузей. Наприклад, етиловий спирт використовується приблизно в 150 галузях виробництва. Бензол застосовується для виробництва моторного палива, а також як розчинник у лакофарбовій промисловості, використовується як вхідна сировина для отримання барвників, ліків (аспірин, пірамідон та інш.), прянощів, отрутохімікатів та ін. Фенол (карболова кислота) використовується для дезинфекції, виробництва барвників, ліків, пластмас, синтетичного волокна (капрон) та багатьох інших видів продукції.

У хімічній промисловості використовуються формальдегід, пластмаси, синтетичні волокна, синтетичний каучук, барвники, лаки, етиловий спирт, аміак, розчинники, пластифікатори та пом'якшувачі, поверхнево-активні речовини, сажа та інші.

Продукти перероблення нафти і газу знайшли широке застосування в сільському господарстві. Тут використовуються азотні добрива, сечовина, стимулятори росту, протруювачі насіння, отрутохімікати, плівки для парників і т. д. Досліджується використання в сільському господарстві нафтової мульчі — спеціально приготовленої емульсії із нафтових смол, яка містить до 50 % води. Насіння, обприскані цією емульсією, починають проростати при температурі  $-7^{\circ}\text{C}$ . Мульча зберігає у ґрунті тепло і вологу та знижує випаровування.

У машинобудуванні і металургійній промисловості використовуються універсальні клеї, деталі і частини апаратів із пластмас, змащувальні мастила, антикорозійні покриття та інші.

Нафтовий кокс використовують також як анодну масу при електровиплавлуванні алюмінію і сталі. Особливо чистий загартований кокс, перетворений у графіт, використовують як уповільнювач нейтронів у реакторах. В електрод печах для створення вогнестійких обкладок використовується пресована сажа. Сажа йде також на виготовлення електроізоляційних матеріалів, електродів, щіток і т. д [29]



Налагоджено виробництво ізоляторів із полістиролу. Він використовується також при виготовленні корпусів електроприладів і радіоапаратури. У радіотехнічній промисловості майже половина виробів виробляється із пластмас. У харчовій промисловості застосовуються сітки і канати із синтетичних волокон, поліетиленові упаковки, харчові кислоти, консервувальні засоби, парафін. У деяких країнах, із продуктів перероблення нафти виготовляють білково-вітамінні концентрати (кормові дріжджі), що використовуються в сільському господарстві, вхідною сировиною для котрих слугує метиловий і етиловий спирти, а також метан.

У фармацевтичній і парфумерній промисловості із похідних переробки нафти і природного газу виготовляють нашатирний спирт, хлороформ, формалін, аспірин, уротропін, вазелін, прянощі та ін.

Із нафтопродуктів роблять фільтрувальні тканини, транспортер стрічки, вибухові речовини та інші матеріали і речовини, що використовуються в гірничій промисловості. Похідні нафтосинтезу знаходять широке застосування також у деревообробній, текстильній, шкіряно-взуттєвій і будівельній промисловостях, а також у сфері культурно-побутового обслуговування.

Хімізація нафти і природного газу дала змогу значно скоротити витрати цінних харчових продуктів на технічні цілі, наприклад олій, із яких виготовлялись мило, оліфи, мастила, гума, вищі спирти і жирні кислоти, а також натуральних жирів, які використовувались для виробництва вищих спиртів, картоплі і зерна, які переробляються на етиловий спирт тощо. [30]

У структурі промисловості, Харківська область має велику вагу хімічної промисловості. Вона включає в себе різноманітні виробництва. До них можна віднести виробництво лаків, фарб, антикорозійних засобів покриття, пластмасових виробів, хімічних реактивів, газоподібного азоту, кисню, аргону, парфюмерно-косметичної продукції, медичних препаратів, стоматологічних матеріалів, продуктів газохімічної переробки та ін. Тож, можливість кооперації нафтопереробної та хімічної промисловості є, що відповідає фактору для побудови НПЗ в регіоні.

#### 4.4.2. Аналіз фактору дальності від житлової забудови

Екологічні проблеми, що мають в цей час глобальний соціальний характер, найбільш яскраво виявилися в нафтопереробній галузі, де величезна енергонасиченість підприємств, освіта і викиди шкідливих речовин створюють не тільки техногенне навантаження на навколишнє середовище, але і суспільно-політичну напруженість в суспільстві. У нафтопереробній промисловості постійно інтенсифікуються технології, внаслідок чого такі параметри, як температура, тиск, зміст небезпечних речовин, досягають критичних величин. Зростають одиничні потужності апаратів, кількість небезпечних речовин, що знаходяться в них. Багато які види продукції нафтопереробних підприємств з передовою технологією, що забезпечує комплексну переробку сировини і що складається з сотень позицій, взриво- або пожароопасни або токсичні. Економічна доцільність розташування нафтопереробних підприємств приводить до створення індустріальних комплексів в місцях мешкання населення, що є недопустимим з точки зору екологічності та безпеки мешканців міст. Саме тому при моделюванні території під будівництво НПЗ важливим фактором є дотримання норм та правил розташування підприємства на безпечній відстані [31]

Для аналізу фактора дальності розміщення НПЗ від житлової забудови було досліджено будівельні норми та правила ДБН.В.2.2-58.1-94.

17.1.1 СНН потрібно розміщувати з врахуванням вітрів переважного напрямку з підвітреного боку по відношенню до житлової забудови. Не допускається розміщувати СНН в зонах активного карста. Відстані від будівель і споруд з ЛЗР, що розміщуються на СНН (в тому числі резервуарів і зливно-наливних пристроїв), до житлових і громадських будинків міських і сільських поселень слід приймати по таблиці 4.1.

При спільному або змешаному зберіганні на СНН легкозаймистих і горючих нафти і нафтопродуктів відстані приймаються по пожежовибухонебезпечності

по таблиці 4.1 (по загальній місткості для СНН I, II та IIIа категорій як для ЛЗР і по приведеній місткості для СНН III-б і III-в підкатегорій). [32]

Відстані, подані в таблиці 4.1, повинні підтверджуватись по ступеню впливу СНН на забруднення атмосфери, виходячи з вимог охорони навколишнього природного середовища розрахунком розсіювання шкідливих речовин в атмосфері і визначенням санітарно-захисних зон (СЗЗ).

Таблиця 4.1 – Норми відстаней до житлової забудови

Категорія	Підкатегорія	Відстань до житлових і громадських будинків міських і сільських поселень від споруд СНН з нафтою і нафтопродуктами, м	
		При зберіганні ЛЗР	При зберіганні ГР
I	I-а	200	200
	I-б	200	200
II	II-а	180	150
	II-б	100	100
III	III-а	100	80
	III-а	75	60
	III-б	50	40

Відстані від резервуарних парків магістральних нафтопроводів і нафтопродуктопроводів, товарно-сировинних парків нафтопереробних і нафтохімічних підприємств, а також відстані від СНН до сусідніх промислових підприємств можуть прийматись по даних нормах, якщо по спеціальних для цих або сусідніх підприємств не вимагаються більші відстані.

## РОЗДІЛ 5 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕРИТОРІЇ ПІД БУДІВНИЦТВО НПЗ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ




Аналізуючи усі фактори для побудови нафтопереробного заводу в Харківській області є можливість зробити приблизний вибір території.

Для вибору території було сумарно розглянуто усі критерії на відповідність їм в Харківській області, а саме: наявність ресурсу, наявність розвиненої транспортної мережі (трубопроводи та автомагістралі), наявність споживчого попиту, можливість кооперації нафтопереробних та хімічних підприємств, не низовинний рельєф. Результат аналізу відповідності даних критеріїв було зведено до таблиці 5.1, яка відображає відповідність чи невідповідність критерію та картографічну модель, що доводить факт відповідності в Харківській області.

Таблиця 5.1 – Таблиця відповідності критеріям побудови НПЗ

Критерій для побудови НПЗ	Відповідність(+) чи не відповідність (- )	Картографічна модель
---------------------------------	---	----------------------

Продовження табл. 5.1

<p>Наявність ресурсу (сирого нафта)</p>	<p>+</p>	 <p><b>КАРТА НАФТОВИХ РОДОВИЩ</b></p> <p>Легенда карти Нафта, тис. т ● 102 - 401 ● 401 - 1255 ● 1255 - 1689 ● 1689 - 4162 ● 4162 - 12105 □ Східний нафтогазоносний регіон</p>
<p>Наявність розвинутої транспортної мережі (трубопроводи)</p>	<p>+</p>	 <p><b>Карта мережі трубопроводів Східного нафтогазоносного регіону</b></p> <p>Легенда карти Залишки нафти, тис. т ● 102 - 401 ● 401 - 1255 ● 1255 - 1689 ● 1689 - 4162 ● 4162 - 12105 — Дніпропетровськ-Кривий Ріг — Трубопровід □ Східний регіон</p>
<p>Наявність розвинутої транспортної мережі (автомагістралі)</p>	<p>+</p>	 <p><b>Карта мережі автомагістралей Східного регіону</b></p> <p>Легенда карти Автомагістралі Залишки нафти, тис. т ● 102 - 401 ● 401 - 1255 ● 1255 - 1689 ● 1689 - 4162 ● 4162 - 12105 — Дніпропетровськ-Кривий Ріг □ Східний регіон</p>
<p>Не низовинний рельєф</p>	<p>+</p>	

Для кращої візуалізації відповідності критеріям було побудовано картографічну модель, яка відображає рельєф, ресурсний потенціал, транспортну мережу. Скомпонована карта містить шар нафтових родовищ, трубопровід Лисичанськ-Кременчуг, мережу автомагістралей, проінтерпольовану поверхню висот області, стрілку на північ, координатну сітку, легенду карти, масштабну лінійку – рисунок 5.1

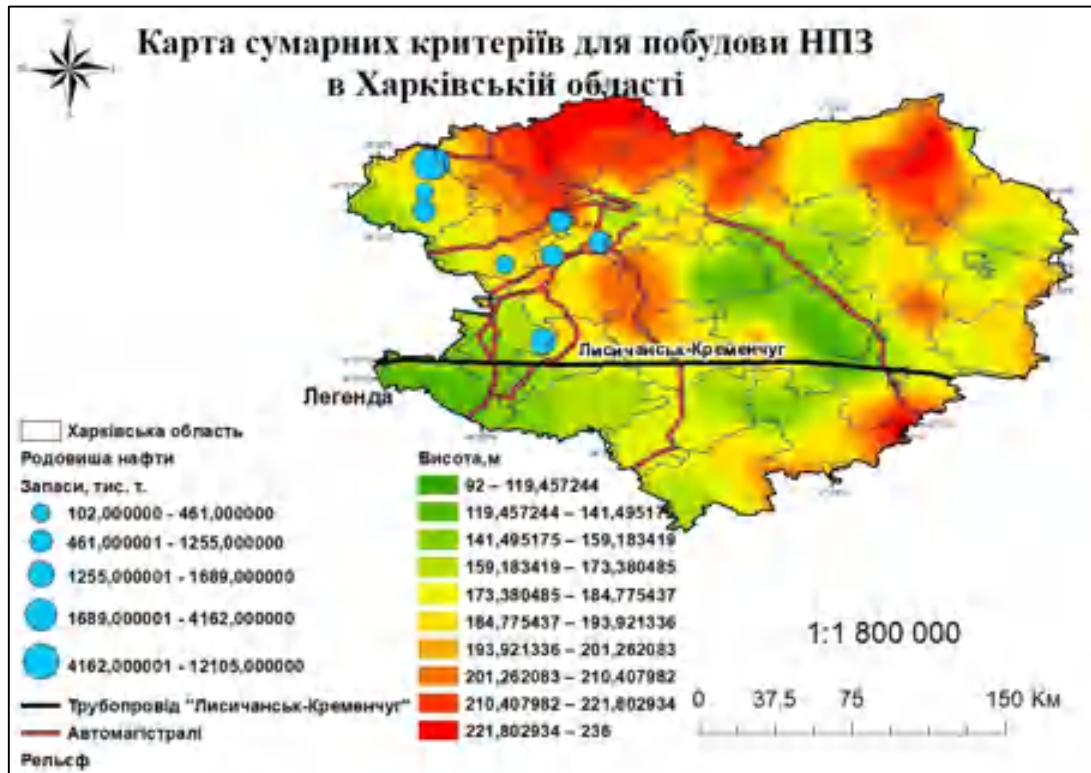


Рисунок 5.1 – Картографічна модель відповідності критеріям побудови НПЗ

Аналізуючи картографічну модель на рисунку 5.1 можна зробити висновок про райони, які найкраще підходять для побудови НПЗ – Красноградський та Лозівський райони – рисунок 5.2.

Оскільки дані райони розташовані в безпосередній близькості до трубопроводу Лисичанськ-Кременчуг, поруч з нафтовими родовищами, лежать на автомагістралі, що сполучає велике місто Харків з ними, що забезпечить можливість задовільнити споживчий попит. Дані райони розташовані на невисокому рельєфі, середня висота даних районів складає 180 м.

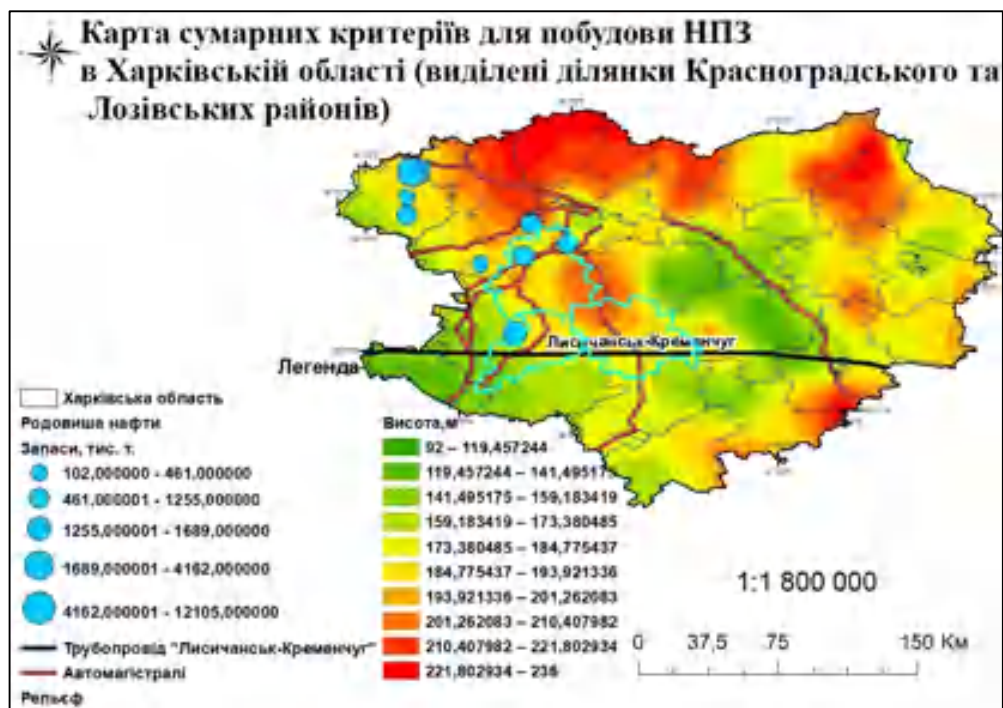


Рисунок 5.2 – Картографічна модель відповідності трьох районів критеріям побудови НПЗ

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження в даній дипломній роботі визначено, що сучасна нафтопереробна галузь знаходиться у важкому стані через військову агресію РФ проти України, що призвело до втрати 90% усіх нафтопереробних підприємств країни. Визначено, що реконструкція та відновлення існуючих підприємств нафтопереробної галузі не є ефективним з точки зору економіки, саме тому постало питання побудови нових НПЗ в країні.

Було складено методика вибору території під будівництво НПЗ в країні. Дана методика складається з аналізу доцільності побудови нового НПЗ, дослідження основних факторів для побудови, мониторингу різних областей на відповідність факторам для побудови, вибору найбільш відповідної області, детальний аналіз обраної області на предмет відповідності усім критеріям (аналіз рельєфу, побудова 3D моделі, аналіз наявності енергоресурсу, аналіз розвиненості транспортної мережі), побудови відповідних картографічних моделей, вибору території та обґрунтування вибору відповідно до критеріїв побудови НПЗ.

Було проаналізовано фактори для побудови НПЗ в країні. Визначено, що потенційна територія для побудови нафтопереробного підприємства повинна відповідати таким критеріям: наявність ресурсу (нафти), розвинена транспортна мережа (трубопроводи та автомагістралі), споживчий попит, не низовинний рельєф території, можливість кооперації нафтопереробного підприємства з підприємствами хімічної промисловості, дальність підприємства до житлової забудови.

Області України було детально перевірено на відповідність усім факторам та визначено, що Харківська область є найбільш відповідною усім критеріям побудови НПЗ.

Для аналізу рельєфу Харківської області було проведено геостатистичний аналіз точкових даних висот рельєфу із застосуванням різноманітних видів кригінгу, а саме – Ординарний, За змовчуванням, Індикаторний. На основі



проведення дослідження даних було побудовано геостатистичну модель Харківської області. В процесу геостатистичного дослідження було проаналізовано просторову автокореляцію та вплив напрямку, побудовано гістограму розподілу точок висот, побудовано графік квантильної діаграми КК, що використовується для порівняння розподілу даних зі стандартним нормальним розподілом, забезпечуючи ще один спосіб оцінки відповідності даних нормальному законодавству. Також побудовано графіки тенденцій та графіки варіограми. На основі точкового шару висот Харківської області було побудовано TIN, GRID моделі. Побудовано 3D модель рельєфу у програмі ArcScene.

Аналіз будівельних норм та правил вказав, що відстань до житлової забудови для підприємств першої категорії складає 200 м.

Аналіз відповідності факторам показав, що три райони області відповідають вищеописаним факторам – Первомайський, Нововодолазький та Кегичівський райони. Дані райони мають безпосередню територіальну близькість до нафтових родовищ та до трубопроводу Лисичанськ – Кременчук, дані райони мають низовинний рельєф: середня висота 180 м над рівнем моря, дані райони мають добре розвинену мережу автомагістралей, що дозволяє забезпечити зв'язок між потенційним підприємством та м. Харковом, що є великим споживачем готового продукту та центром крупних хімічних підприємств задля забезпечення кооперації.

В результаті роботи було складено 9 картографічних моделей, що відображають та підтверджують відповідність території України, а саме Харківської області, критеріям для побудови нового нафтопереробного заводу.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Донбас, 2007. — Т. 2 : Л — Р. — 670 с. — ISBN 57740-0828-2.
2. Іваницький Є., Михалевич В. Історія Бориславського нафтопромислового району в датах, подіях і фактах. — Дрогобич, 1995.
3. Нафта і газ України. — Київ, 1997.
4. Микулич О. Життєва і творча діяльність винахідника Йогана Зега. // «Нафтовик Борислава». № 71 (7776), 14.09.2007 р. — С. 2.
5. Микулич О. Нафтовий промисел Східної Галичини до середини ХІХ ст. Видання друге, доповнене. — Дрогобич, 2004. — 32 с., іл.
6. Nafta i gaz Podkarpacia. Zarys historii. Нафта і газ Прикарпаття. — Krakow-Kijow. Краків-Київ, 2004.
7. Бойко В. С., Бойко Р. В. Тлумачно-термінологічний словник-довідник з нафти і газу. Т. 1-2, 2004–2006 рр. 560 + 800 с.
8. Історія та перспективи нафтогазовидобування: навчальний посібник / Білецький В. С., Гайко Г. І., Орловський В. М. — Львів: Видавництво «Новий Світ — 2000», 2019. — 302 с.
9. Рудін М. Г., Смирнов Г. Ф. Проектування нафтопереробних і нафтохімічних заводів. -Л.: Хімія, 1984.
10. Фактори рельєфу в нафтопереробній промисловості// Електронний ресурс <https://ru-ecology.info/term/22210/>
11. Нафтопереробна промисловість України// Електронний ресурс <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
12. Промисловий портал// Електронний ресурс <https://uprom.info/news/energy/na-ukrayinskomu-rinku-zrostaya-chastka-vitchiznyanih-benziniv/>
13. Ресурси України// Електронний ресурс <https://eiti.gov.ua/resursi-rozvidka-ta-vidobuvannya/rodovishe/>

14. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Геостатистичне моделювання. Просторова інтерполяція. Детерміновані методи просторової інформації. Глобальні методи інтерполяції
15. Введение в методы интерполяции// Электронный ресурс <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/extensions/geostatistical-analyst/an-introduction-to-interpolation-methods.htm>
16. Географічні інформаційні системи / За ред. М. ван Мервіна та С.С. Кохан. – К, 2003. – 208.
17. Бондаренко Е.Л. Геоінформаційне еколого-географічне картографування – К., Фітосоціоцентр, 2007. – 272 с.
18. ДеМерс М. Географические информационные системы.: Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.
19. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Основи геоінформаційних систем. Ніжин: Аспект-Поліграф, 2011. – 512 с.
20. Геоінформатика. Уч. для ВУЗов. / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Академия, 2005. – 480 с.
21. Геоінформатика. Толковый словарь основных терминов. – М.: ГИСассоциация, 1999. – 204 с.
22. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – М.: Изд-во МГУ, 1988.- 251 с.
23. Портянский И.А. Компьютерный арсенал географии. М.: Мысль, 1989. – 172 с.
24. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.
25. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Основи хімії і фізики горючих копалин. (Підручник з грифом Мінвузу). — Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. — 640 с.
26. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.

27. Процеси та обладнання нафтопереробних заводів: Навч. посіб. для студ. / В. В. Гуменецький; Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л., 2003. — 437 с. — Бібліогр.: 43 назви.

28. Технологія первинної переробки нафти і газу / Топільницький, О. Гринишин, О. Мачинський. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. — 468 с. — ISBN 978-617-607-678-0


29. Склабінський В. І. Технологічні основи нафто- та газопереробки: навчальний посібник / В. І. Склабінський, О. О. Ляпощенко, А. Є. Артюхов. — Суми: Сумський державний університет, 2011. — 187 с., + Гриф МОН.[недоступне посилання з листопада 2019]

30. Шпак О. Г. Нафта і нафтопродукти. — К.: Ясон-К. — 2000. — 370 с.

31. Екологічна безпека та хімотологія удк 665.666.2(043.2) Алієва О.Р. Національний авіаційний університет, Київ

32. Планування і забудова міських і сільських поселень ДБН 360-92\*\*

# ДОДАТОК А ПЛАКАТ З ТЕМИ «ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПІД БУДІВНИЦТВО НАФТОПЕРЕРОБНОГО ЗАВОДУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ»



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРЕГОВАННИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.С. ШУБОВСЬКОГО - НАУ  
Факультет ракетно-космічної техніки  
Кафедра геоінформаційних технологій та геоінформаційного моніторингу Землі  
ІІІІ Науки про Землю  
Кваліфікаційний рівень: магістр  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр

Виконав:  
студент Кисельов Т.О. 163М групи  
Науковий керівник:  
к.т.н. Тараненко С.І.

## Використання геопросторового аналізу для моделювання території під будівництво нафтопереробного заводу в Харківській області

**Актуальність роботи:** Висока діяльність мережі рухомих країн зростає майже на 10% щороку. Нафтопереробна промисловість, саме тому актуальність даної роботи є «динамічною» мисою. А саме: побудова нової НПЗ дозволить задіяти до нової держави нові інвестиції, підвищить ефективність земель держави від енергетичної діяльності нафтопереробної промисловості (наприклад, в дані НПЗ її встановлено) і збільшить частоту виробництва нафти, що сприятиме збільшенню продукції та збільшенню продуктивності усіх факторів виробництва завантаженості в Харківській області.

**Мета роботи:** Розробити алгоритм роботи території під будівництво НПЗ.

**Об'єкт дослідження:** Критерії для побудови нафтопереробного заводу.

**Предмет дослідження:** Методи використання даних геоінформаційного моніторингу Землі для вибору території під будівництво НПЗ.


**Карта сумарних критеріїв**



**3D модель області Аналіз рельєфу Харківської області**




**Карта мережі автомагістралей**



**Карта сучасного стану нафтопереробної промисловості**



**Ресурсозабезпеченість Східного регіону**



**Аналіз ресурсозабезпеченості України на сиру нафту**



ДОДАТОК Б ПРЕЗЕНТАЦІЯ З ТЕМИ «ВИКОРИСТАННЯ  
ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПІД  
БУДІВНИЦТВО НАФТОПЕРЕРОБНОГО ЗАВОДУ В ХАРКІВСЬКІЙ  
ОБЛАСТІ»

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський Авіаційний Інститут»  
Факультет ракетно-космічної техніки  
Кафедра Геоінформаційних технологій та космічного  
моніторингу Землі

**Використання геопросторового аналізу  
для моделювання території під  
будівництво нафтопереробного заводу  
в Харківській області**



Харків-2022

Виконав: Касьянов Т.О.  
Студент 465-м групи  
Керівник: Горелик С.І.

## МЕТА РОБОТИ

Сформулювати  
критерії для  
побудови НПЗ

Скласти методику  
оцінки території на  
предмет відповідності  
критеріям побудови  
НПЗ

Дослідити Харківську  
область на предмет  
доцільності  
розташування НПЗ

# АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

- побудова нового НПЗ дозволить залучити до нашої держави нові інвестиції
- підвищення незалежності нашої держави від енергоносіїв
- стабілізування нафтопереробної промисловості держави
- дані ДЗЗ та космічного моніторингу дозволять максимально правильно та ефективно проаналізувати усі фактори побудови даного підприємства в Харківській області.

## Карта сучасного стану нафтопереробної промисловості

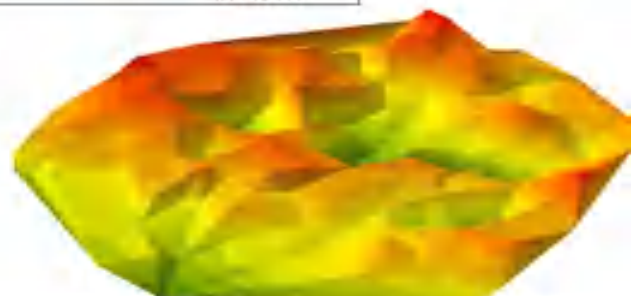
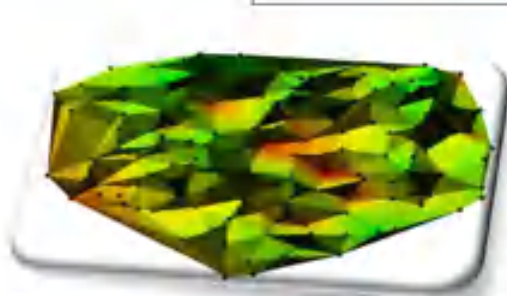




# Аналіз ресурсозабезпеченості України та Східного регіону на сиру нафту



## Аналіз рельєфу Харківської області





## Аналіз транспортної мережі України та Східного регіону



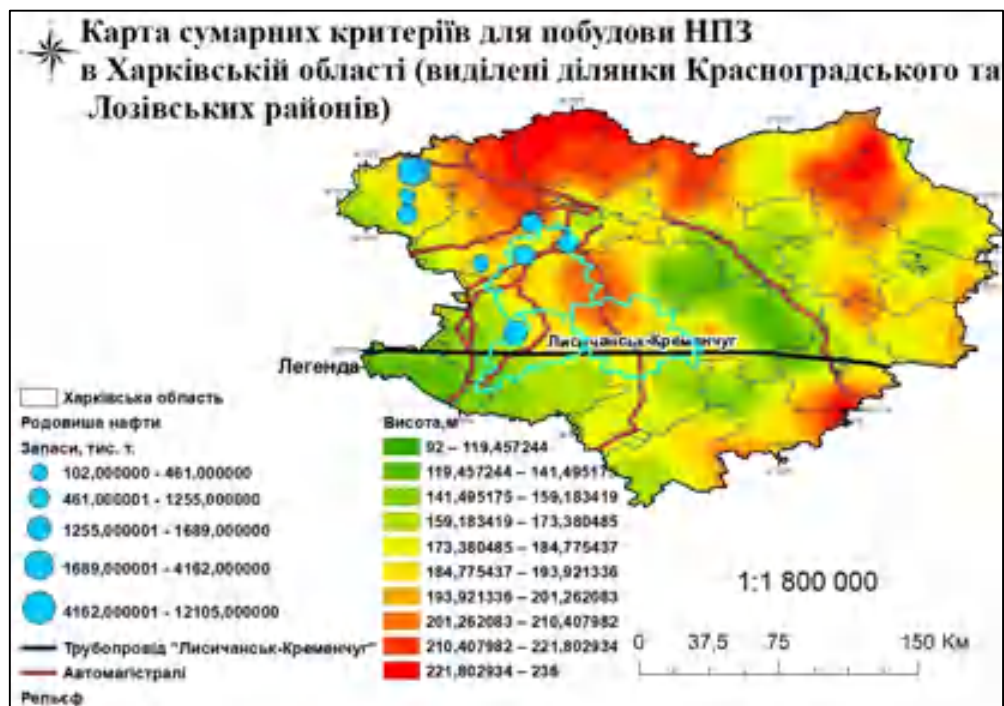
## Аналіз транспортної мережі Східного регіону (автомагістралі)



## Зведена таблиця відповідності критеріям

Критерій для побудови НПЗ	Відповідність(+) чи не відповідність (-)	Картографічна модель
Нааяність ресурсу (сирого нафта)	+	
Нааяність розвинутої транспортної мережі (трубопроводи)	+	
Нааяність розвинутої транспортної мережі (автомагістралі)	+	
Не низовинний рельєф	+	

11



# ВИСНОВКИ

1. Визначено, що сучасна нафтопереробна галузь знаходиться у важкому стані через військову агресію РФ проти України, що призвело до втрати 90% усіх нафтопереробних підприємств країни
2. Складено методику вибору території під будівництво НПЗ в країні (аналізу доцільності побудови нового НПЗ, дослідження основних факторів для побудови, моніторингу різних областей на відповідність факторам для побудови, вибору найбільш відповідної області, детальний аналіз обраної області на предмет відповідності усім критеріям (аналіз рельєфу, побудова 3D моделі, аналіз наявності енергоресурсу, аналіз розвиненості транспортної мережі), побудови відповідних картографічних моделей, вибору території та обґрунтування вибору відповідно до критеріїв побудови НПЗ.)
3. Було проаналізовано фактори для побудови НПЗ в країні. Визначено, що потенційна територія для побудови нафтопереробного підприємства повинна відповідати таким критеріям: наявність ресурсу (нафти), розвинена транспортна мережа (трубопроводи та автомагістралі), споживчий попит, не низовинний рельєф території, можливість кооперації нафтопереробного підприємства з підприємствами хімічної промисловості, дальність підприємства до житлової забудови.<sup>13</sup>