

**Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет**

Кафедра екології та природозахисних технологій

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Тема: Медико-екологічна оцінка стану здоров'я населення Сумської області у районах видобутку нафти і газу та розробка технічних заходів захисту локальних екосистем

Завідувач кафедри

Пляцук Л.Д.  
(прізвище, ім'я по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник проекту

Корнус А.О.  
(прізвище, ім'я по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти:

з охорони праці

Васькін Р.А.  
(прізвище, ім'я по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

з економічної частини

Павленко О.О.  
(прізвище, ім'я по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Виконавець

студент групи ТСм-91

Крикун А.С.  
(прізвище, ім'я по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Суми 2020**

Зміст	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	6
ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ .....	10
1.1. Індикатори стану здоров'я населення.....	10
1.2. Чинники, що впливають на стан здоров'я населення .....	13
1.3. Екологічна ситуація як чинник формування рівня захворюваності населення.....	16
РОЗДІЛ 2. НАФТОГАЗОВИДОБУТОК ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	21
2.1. Аналіз нафтогазовидобутку у Сумській області.....	22
2.2. Вплив нафтогазовидобутку на якість атмосферного повітря.....	24
2.3. Забруднення поверхневих та підземних вод, спричинене видобутком нафти і газу.....	27
2.4. Вплив нафтогазовидобутку на ґрунти та рослинність .....	32
2.5. Забруднення навколишнього середовища природними радіонуклідами при видобутку нафти і газу.....	35
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	37

Інв. № 10404 Підп. і дата  
 Взаєм. інв. № 10404  
 Підп. і дата

					19510187		
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			
Розроб		Крикун			Літ.	Аркуш	Аокушіє
Перев.		Корнус				4	
Н.Конт		Васькін			СумДУ, ТеСЕТ гр. ТСМ-91		
Затв.		Пляцук					

Медико-екологічна оцінка стану здоров'я населення Сумської області у районах видобутку нафти і газу та розробка технічних заходів захисту локальних екосистем

3.1. Первинна захворюваність та поширеність хвороб серед населення Сумської області.....	37
3.2. Стан здоров'я населення нафтовидобувних районів Сумської області .....	51
3.3. Зумовленість рівня захворюваності населення показниками якості довкілля .....	54
<b>РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ЛОКАЛЬНИХ ЕКОСИСТЕМ ПРИ ЇХ ЗАБРУДНЕННІ НАФТОЮ .....</b>	<b>64</b>
4.1. Загальний огляд підходів до розробки технічних заходів із захисту локальних екосистем.....	64
4.2. Методика оцінки чинників, що впливають на ґрунтовий покрив при розливах нафти .....	74
4.3. Технологічна схема ліквідації розливу нафтопродуктів на ґрунті .....	81
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....</b>	<b>87</b>
5.1. Охорона праці при роботі з нафто поглинаючими сорбентами.....	87
5.2. Надзвичайні ситуації мирного і часів та їх вплив на життєдіяльність людей .....	92
<b>РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>99</b>
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>104</b>
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....</b>	<b>109</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>116</b>

Піш і пата
Інв.№здобл
Взаєм.інв
Підп і дата
Інв.№здобл









# РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

## 1.1. Індикатори стану здоров'я населення

Індикатор, або як його ще називають індексом або змінною, – це показник, який піддається прямому вимірюванню та відображає стан здоров'я людей в суспільстві. Основними індикаторами, що характеризують стан здоров'я населення є [60]:

1. Показники первинної захворюваності.
2. Показники поширеності захворювань
3. Показники смертності.
4. Показники інвалідності.
5. Індикатори статусу харчування.
6. Показники рівня надання медичної допомоги.
7. Показники соціального та психічного здоров'я.
8. Екологічні показники.
9. Соціально-економічні показники.
10. Показники політики охорони здоров'я.
11. Показники якості життя.
12. Інші показники.

Індикатори здоров'я населення відображають його динаміку, тренди і стан на час дослідження.

ВООЗ було розроблено інший перелік індикаторів, які мають лягти в основу розробки різноманітних регіональних медичних, медико-екологічних та інших програм. Ці індикатори були об'єднані у три області [64]:

– тягар хвороб і чинники ризику: СКС населення віком 30-70 років, стандартизована за віком поширеність вживання тютюну, загальне споживання алкоголю на душу населення, стандартизована за віком поширеність

Інв.№ протокол  
Підп. і дата  
Взаєм. інв. Інв. № 24/04/14  
Піш і пата







захворювань над гострими у тому чи іншому регіоні або районі, а також про дещо кращий рівень медичної допомоги населенню і сприятливіший вплив інших соціальних чинників на перебіг захворювань [24].

- смертність населення – кількість випадків смерті протягом поточного року, розрахована на 1 000 або 100 000 мешканців або в цілому, або за окремими нозологіями, що спричинили смерть (причинами смертності).

## 1.2. Чинники, що впливають на стан здоров'я населення

Основні чинники, що впливають на здоров'я, ділять на 4 групи – 4 детермінанти здоров'я:

- соціальні умови (бідність, забезпеченість житлом, зайнятість населення);
- демографічні чинники (вік, стать, соціальний статус і т.д.);
- стан навколишнього середовища (екологічні проблеми, зміни клімату і т.д.);
- система охорони здоров'я (якість і доступність системи охорони здоров'я).

Ступінь впливу кожної групи факторів неоднаковий [30]. Предметом нашого дослідження є чинники стану навколишнього середовища, передусім антропогенні фактори, зумовлені негативною дією нафтогазовидобутку на локальні екосистеми.

Фактори навколишнього середовища впливають різнопланово на організм людини. З одного боку, вони можуть бути причинною хвороби, а з іншого – відігравати значну роль в патоморфозі (зміні проявів окремої хвороби) хвороб, а також структури захворюваності і смертності під дією різних впливів [43].

До **природних факторів**, які впливають на здоров'я населення належать групи біотичних та абіотичних чинників.

Інв. № протокол  
Підп. і дата  
Взаєм. інв. / Інв. № 24/04/14  
Піш і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

*Біотичний компонент* (властивості живої природи, живих організмів) природного середовища представлений продуктами метаболізму рослин, тварин та мікроорганізмів (бактерії та віруси), грибів, отруйних речовин, комах та небезпечних для людини тварин [49]. Найважливішими біотичними факторами вважають ті, які визначають санітарно-епідеміологічний стан території. Наприклад, захворюваність населення на хвороби органів дихання (риніти, бронхіти, тонзиліти, пневмонії тощо) спричиняються патогенними мікроорганізмами (віруси, бактерії, гриби тощо), що циркулюють у навколишньому середовищі.

Істотне значення має стан генетичного фонду популяції, схильність до спадкових хвороб.

*Абіотичний компонент* (властивості неживої природи, показники клімату та ін.). Очевидна залежність низки захворювань від кліматичних умов, висоти місцевості, інтенсивністю сонячного випромінювання, циркуляції повітря, атмосферного тиску, вологості повітря тощо. До даної групи факторів відносять космічні, гео- і геліочинники. Серед даної групи чинників найбільш характерними є температура, вологість повітря та атмосферний тиск.

Із кліматичними факторами тісно пов'язані функціональний стан і захисні реакції організму, а також мотивація поведінки. В результаті значних викидів вуглекислого газу в атмосферу збільшується амплітуда коливань температури та тиску, що не може не впливати на організм людини. А створення величезних водосховищ призводить до зміни вологості повітря. Наприклад, дія низьких температур викликає запалення органів дихання, пневмонію, загострення обструктивних хвороб легень. Вважається, що низька температура й відносна вологість повітря, менша за 50%, сприяють виживанню й поширенню вірусу грипу [42, с.67]. Підвищення температури повітря викликає відчуття дискомфорту у людини та призводить до зміни функцій серцево-судинної системи (згущення крові, погіршення діяльності серця і порушення кровопостачання органів і тканин), органів дихання, порушує водну і сольову

Інв. № 104  
Підп. і дата  
Взаєм. інв.  
Інв. № 2218

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дат.

19510187

Арк













характерною ознакою екологічно обумовлених хвороб є тривала дія етіологічного фактора. Екологічно зумовлені хвороби техногенного походження виявляються не відразу після впливу якого-небудь фактора, для них характерний більш-менш тривалий латентний період, протягом якого і відбуваються зміни резистентності організму, поступове накопичення відповіді на тривалий вплив малої інтенсивності [6].

Слід зазначити, що рівень захворюваності населення, зумовлений забрудненням навколишнього середовища, залежить від статеві-вікової структури жителів регіону, загального стану здоров'я, способу життя населення, кліматичних показників тощо. Регіональну патологію, зумовлену шкідливими факторами навколишнього середовища, можна виявити при аналізі стану здоров'я всього населення регіону у взаємозв'язку з оцінкою якості середовища її мешкання, тобто коли реєструється зростання кількості хвороб, які є в конкретних умовах регіону провідними. Це й буде реалізовано у даній роботі, де буде проведено зіставлення показників стану здоров'я населення нафтогазовидобувних районів з аналогічними показниками для усього населення області.

Інв.№нод	Підп і дата	Взаєм.інв	Інв.№здобл	Піп і пат						19510187	Арк
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						



пошкоджені нагнітальні і нафтозбірні промислові трубопроводи, аварійні викиди, розливи і витоки нафти і т. д. Основними забруднювачами при цьому є: нафта і нафтопродукти, мінералізовані пластові і стічні води нафтопромислів і буріння свердловин, бурові шлами, шлами нафто- і водопідготовки, хімічні реагенти, що застосовуються для інтенсифікації процесів нафтовидобутку і буріння.

Забруднення проявляється насамперед на локальному рівні – безпосередньо поблизу місць нафтопромислів. Трансформація хімічного складу як підземних, так і поверхневих вод, проявляється у підвищенні загальної мінералізації і жорсткості води, підвищеного вмісту хлоридів і сульфатів, забрудненні нафтою і нафтопродуктами невеликих водотоків, джерел або неглибоких свердловин. Усі технологічні процеси в нафтовидобувній промисловості (розвідка, буріння, видобуток, збір, зберігання, транспортування нафти) при відповідних умовах порушують природну екологічну обстановку [4]

## 2.1. Аналіз нафтогазовидобутку у Сумській області

На території Сумської області знаходиться 37 родовищ з видобутку нафти та інших паливних корисних копалин. Родовища (площі) нафти у регіоні є переважно комплексними, – за генетичними типами вони розподіляються на нафтові, нафтогазові, газонафтові, нафто-газоконденсатні і газоконденсатно-нафтові. Інакше кажучи, на більшості родовищ ведеться видобуток як рідких, так і газоподібних горючих корисних копалин (природний газ, метан, бутани, етан, пропан та ін.), що посилює комплексність надходження забруднюючих речовин, включаючи радіоактивне забруднення. Відтак гострота проблеми забруднення територій родовищ суттєво посилюється.

Більшість родовищ Сумської області (28 із 37) – розробляються. Перелік діючих родовищ із зазначенням корисної копалини чи їх комплексу наведено у додатку А.

Інв.№ родовища  
Підп. і дата  
Взаєм.інв.Інв.№ родовища  
Піп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			



Таким чином на території Сумської області на обліку знаходиться 598 свердловин з видобутку нафти, газу і конденсату, у т.ч. 463 експлуатаційні (діючі). Як уже зазначалося вище, кожна нафтова, газова чи нафтово-газоконденсатна свердловина є джерелом широкого спектру забруднюючих речовин, спричиняючи різні види забруднення компонентів довкілля, у т.ч. радіоактивного забруднення обладнання природними радіонуклідами та опромінення виробничого персоналу. Тому важливо знати щільність цих джерел забруднення у розрізі адміністративних одиниць, де ведеться видобуток рідких та газоподібних горючих корисних копалини.

## 2.2. Вплив нафтогазовидобутку на якість атмосферного повітря

Повітряне середовище – компонент довкілля, який «страждає» перш за все при функціонуванні нафтової промисловості. У цій галузі вловлюється і знешкоджується лише 10-20% забруднюючих речовин. Основними джерелами надходження забруднюючих речовин в атмосферу є: а) факельне спалювання, випуск і продування газу, випалювання розливої нафти; б) свердловини, технологічні установки, резервуари нафти; в) робота двигунів внутрішнього згоряння; г) пил, що піднімається влітку транспортними засобами; д) виток газу і випаровування легких вуглеводнів.

Шкідливі речовини, потрапляючи в атмосферу зазнають різноманітних фізико-хімічних перетворень, розсіюються або вимиваються з атмосфери. Ступінь її забруднення залежить від того, чи будуть ці речовини переноситися на великі відстані від джерела, розсіюватися або накопичуватися в районі їх викиду. Найбільш значними факторами, що впливають на розсіювання/накопичення забруднюючих речовин, є метеорологічні умови: напрям руху повітря і швидкість вітру, кількість і тривалість штилів, вологість повітря і опади, кількість днів з туманами, інтенсивність сонячної радіації.

Інв.№	№	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№	Інв.№	19510187	Арк







добовою зміною температури або барометричного тиску. Механізм «малого подиху» наступний. У денний час при нагріванні резервуара і верхнього шару нафтопродуктів кількість парів і тиск в герметичній ємності збільшуються. Коли тиск перевищує розрахунковий, запобіжний клапан автоматично випускає частину надлишкових парів в атмосферу, забруднюючи її. У нічний, більш холодний час, спостерігається протилежний процес: часткова концентрація парів знижує тиск в газовому просторі резервуара, утворюючи вакуум, і створює умови для надходження в ємність зовнішнього повітря. Забруднення від «великих подихів» відбуваються при наповненні резервуара з нафтою і витіснення з нього паро-повітряної суміші.

### 2.3. Забруднення поверхневих та підземних вод, спричинене видобутком нафти і газу

Нафтогазовидобувні виробництва споживають велику кількість води як в основному технологічному, так і в допоміжних процесах. Для підтримки пластового тиску у нафтогазоносні пласти у світі закачується більше 1 млрд. м<sup>3</sup> води, в тому числі 700-750 млн. м<sup>3</sup> прісної. Прісні води відкритих водойм, як легкодоступні і такі, що не потребують складної спеціальної підготовки до закачування їх у нафтові поклади, переважно використовуються для заводнення нафтових пластів. За допомогою заводнення сьогодні видобувається понад 86% всієї нафти.

При цьому близько 700 млн. т пластових вод відкачується з колекторів разом з нафтою. Скидання таких у водойми, робить воду у них непридатною для вживання. Зазвичай при площинному заводненні потрібно 10-15 м<sup>3</sup> води на 1 т видобутої нафти (іноді 25-30 м<sup>3</sup>). При законтурному і внутрішньо-контурному заводненні витрата води значно менше і становить в середньому від 1,5 до 2 м<sup>3</sup> на 1 т нафти. Ці процеси породжують величезні обсяги стічних вод з високими концентраціями токсичних речовин, здатних завдати

Інв. № 1044  
Підп. і дата  
Взаєм. інв.  
Інв. № 2414  
Піп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			



водоносних горизонтів мають правильний вибір конструкції свердловини і якість цементування колон. Конструкція свердловини повинна ізолювати всі прісноводні горизонти від продуктивних нафтових (газових) покладів.

Джерела забруднення вод вельми різноманітні. Ще більша розмаїтість характерно для складу і властивостей забруднюючих речовин. Тому ми розглянемо джерела забруднення водойм у зв'язку з основними технологічними процесами.

**Буріння свердловин** супроводжується дисперсійним руйнуванням гірських порід, утворенням бурового шламу, видаленням його промивною рідиною. При цьому споживається значна кількість природної води, в результаті чого утворюються забруднені стоки у вигляді бурових стічних вод. При бурінні, крім бурових стічних вод, утворюються відпрацьовані бурові розчини і буровий шлам (суміш вибуреної породи і бурового розчину). Відпрацьований буровий розчин підлягає утилізації або захороненню. Буровий шлам видаляється з циркуляційної системи бурової установки різними очисними пристроями. Буровий шлам разом з вибуреною породою і нафтою включає всі хімічні реагенти, що застосовуються для приготування бурових розчинів. Зразки шламу, як показав аналіз, містять 0,8-7,5% нафти, до 15% органічних сполук (нафтопродукти, хімічні реагенти) і до 37% обважнювача. Скидання його в навколишнє середовище без спеціальних заходів по знешкодженню неприпустимий.

Бурові стічні води внаслідок їх високої рухливості і акумулюючої здатності по відношенню до забруднюючих речовин є найнебезпечнішим відходом при бурінні, здатним забруднювати великі зони гідро- і літосфери. Забруднюючі властивості бурових стічних вод залежать від хімічних реагентів, що застосовуються для приготування і обробки бурових розчинів, і складу пробурених порід. За ступенем забрудненості бурові стічні води поділяють на забруднені і умовно чисті. Забруднені стічні води утворюються в процесах, безпосередньо пов'язаних з бурінням і освоєнням свердловин (обмивання

Інв.№ по відк. Підп. і дата  
Взаєм. інв. Інв.№ згідно з  
Піп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			













водопроникність, збільшується співвідношення між Карбоном і Нітрогеном (за рахунок вуглецю нафти), що призводить до погіршення азотного режиму, порушення кореневого живлення рослин. При цьому основну загрозу для відновлення рослинності представляють стійкі вогнища нафтового забруднення ґрунту, які утворюються в результаті підтікання гирл ліквідованих свердловин, витоків нафти і палива з покинутих резервуарів і не рекультивованих шламових амбарів.

## 2.5. Забруднення навколишнього середовища природними радіонуклідами при видобутку нафти і газу

Причиною підвищеної концентрації природних радіонуклідів в установках для видобутку і переробки вуглеводневої сировини є три процеси:

1. Осадження солей радію (карбонатів і сульфатів) з водної фази, що надходить до установок видобутку і переробки нафти. Такі накипи, що містять  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$  і  $^{228}\text{Th}$ , можуть утворюватися на всіх поверхнях, що стикаються з пластовою водою. Це – труби та їх з'єднання, сепаратори, насоси, клапани та ін. Преважна більшість насосно-компресорних труб має суцільне забруднення внутрішніх поверхонь мінеральними відкладеннями з ПРН низької активності (рис. 2.2). Ззовні окремі фрагменти труби мають лише поодинокі плями радіоактивного забруднення розмірами 10-20 см.

2. Осадження твердих продуктів розпаду  $^{226}\text{Ra}$  (головним чином довгоживучого  $^{210}\text{Pb}$ ) і, внаслідок цього, утворення радіоактивних плівок на стінках установок комплексної підготовки нафти, переробки і транспортування газу.

3. Накопичення в нафтошламів, який утворюється на різних технологічних щаблях видобування та первинної переробки нафти. Шлам виникає, коли суміш нафти, газу і пластової води, що відкачується зі свердловин, надходить на збірні пункти нафти, де відбувається первинний багатоступеневий поділ

Інв.№ по відп. Підп. і дата  
Взаєм. інв. Інв.№ згідно з  
Піп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			





Темпи зростання поширеності захворювань у різних районах були різними, проте особливо великим її зростання було у нафтогазовидобувних районах, зокрема Липоводолинський (на 27,76%), Роменський (на 25,82%), Лебединський (на 12,73%) і Охтирському (на 11,57%). Високими темпи поширеності хвороб були також у Путивльському (на 16,41%), Буринському (на 15,34%), Конотопському (на 13,19%), Білопільському (на 12,47%), та Недригайлівському (на 11,49%). Разом з тим, в інших районах спостерігається зменшення поширеності хвороб, наприклад, серед мешканців м. Суми – на 19,26%.

У розрізі адміністративних районів найвищі показники поширеності хвороб у 2019 р. фіксувалися в Роменському районі (191581,26 випадків на 100 тис. осіб), який належить до старих нафтогазовидобувних районів, а також у Буринському (177650,50) та Кролевецькому (170789,28) районах, а найменші значення характерні для Сумського (130273,08) та Середино-Будського (126277,33 випадків на 100 тис. осіб) районах.

Щодо первинної захворюваності, то протягом досліджуваного періоду первинна захворюваність серед жителів області скоротилася на 5,31% (рис. 3.2).

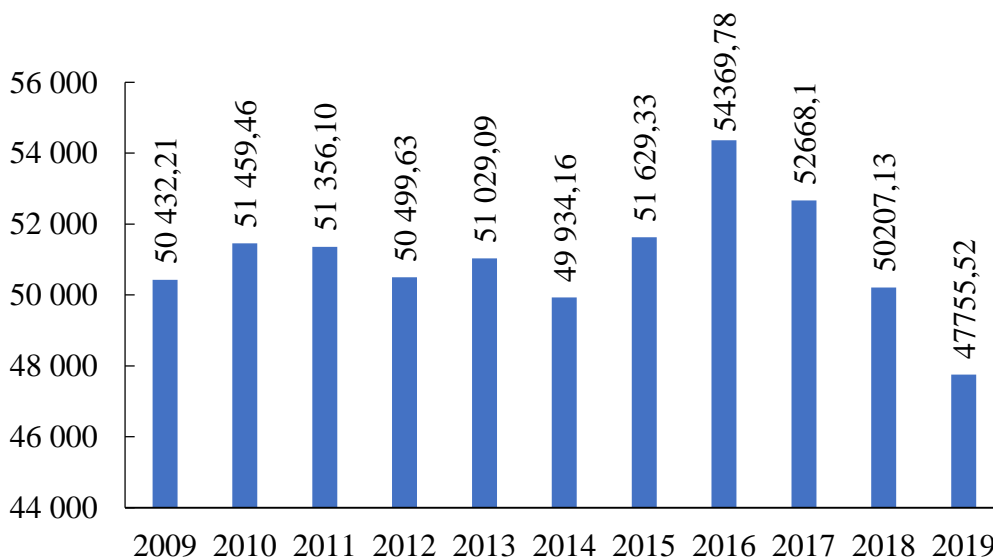


Рисунок 3.2 - Динаміка первинної захворюваності серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Інв.№	№ докум.	Підп.	Дата	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	Інв.№	Піп і папа	19510187	Арк
										Арк

Аналізуючи динаміку захворюваності, ми бачимо, що вона мала коливальний характер і найвищий показник первинної захворюваності спостерігався у 2016 році і становив 54369,78 випадків на 100 тис. осіб, що перевищує показник 2019 року – 47755,52 на 100 тис. населення, який на даний момент є найнижчим за увесь період спостережень.

Не зважаючи на загальне зменшення первинної захворюваності, в окремих районах вона навпаки зростала, причому найбільше у Роменському (на 14,95%), Путивльському (15,33%), Конотопському (на 18,67%) та Липоводолинському (на 19,56%) районах. Найбільш суттєве зниження показників первинної захворюваності серед мешканців Глухівського (на 33,03%), Сумського (на 27,42%), Тростянецького (на 26,41%) та Середино-Будського (на 21,77%) районів.

За підсумками 2019 р. лідерами за первинною захворюваністю мешканців були м. Суми (64669,53 випадків на 100 тис. осіб), Кролевецький (57180,33), Роменський (52994,05) та Конотопський (51038,29 випадків на 100 тис. осіб) райони. Найменше зафіксовано нових випадків захворюваності серед жителів Великописарівського (32822,71), Сумського (30421,16) та Середино-Будського (29562,77 випадків на 100 тис. осіб) районів.

ІНХ (відношення між усіма зареєстрованими захворюваннями та уперше в житті встановленими) у Сумській області в 2019 році становив 3,28. У всіх нафтогазовидобувних районах індекс накопичення хвороб був вище середньообласного особливо у Лебединському (4,66), Великописарівському (4,39) і Липоводолинському (4,37).

Для детальнішого дослідження стану здоров'я населення нафтодобувних районів (Охтирський, Роменський, Лебединський, Великописарівський та Липоводолинський) ми взяли 5 хвороб, за якими названі райони негативно виділяються на тлі середньообласного рівня здоров'я: ХСК, ХОТ, хвороби крові і кровотворних органів, ХНС та хвороби ока та придаткового апарату.

Інв. № протокол  
Підп. і дата  
Взаєм. інв.  
Інв. № 2019/01/01  
Піп і папа

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			



Первинна захворюваність на ХСК протягом 2009-2019 років загалом знизилася на 3,58%, особливо серед жителів Білопільського (на 42,83%) та Тростянецького (на 24,33%) районів. У п'ятірку районів, де первинна захворюваність на ХСК за досліджуваний період зроста потрапили Буринський (на 11,12%), Кролевецький (на 15,22%), Роменський (на 15,93%) та Недригайлівський (на 17,24%) райони (рис. 3.4).

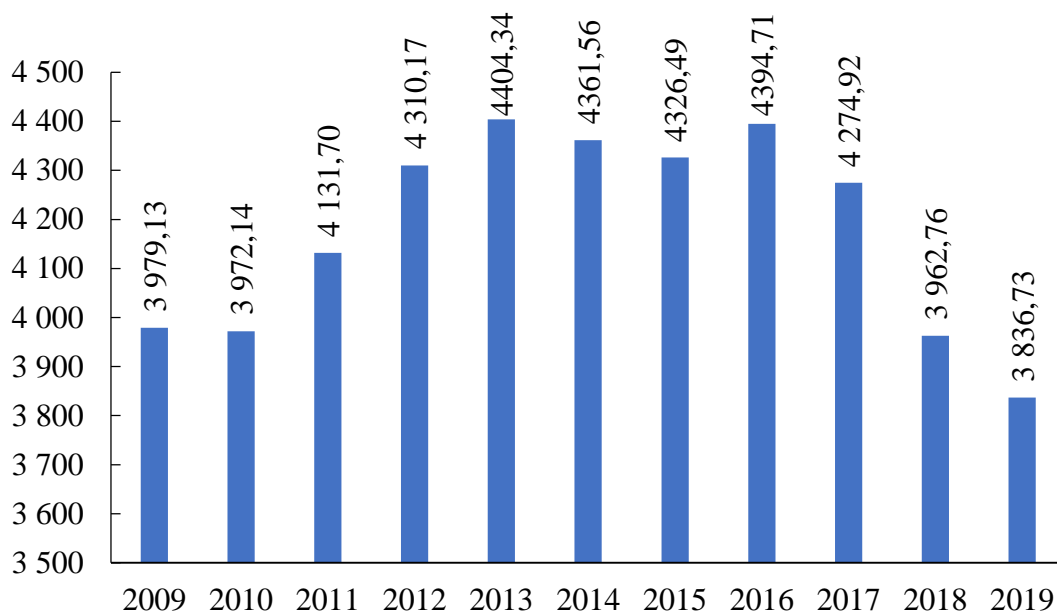


Рисунок 3.4 - Динаміка первинної захворюваності ХСК серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Серед адміністративних районів області показники первинної захворюваності на ХСК вище 4 000 випадків на 100 тис. мають усі нафтогазовидобувні райони: Роменський (4 838,62), Великописарівський (4 430,90), Липоводолинський (4 354,74) та Охтирський (4 129,01). Висока первинна захворюваність також у Недригайлівському (4 994,26), Кролевецькому (4 872,51), Глухівському (4 701,98) і Путивльському (4 653,17) районах. Найнижча первинна захворюваність у 2019 р. фіксувалася у Білопільському (2 485,34) та Тростянецькому (2 379,07 випадків на 100 тис. осіб) районах.

Інв.№ноди Підп. і дата  
 Взаєм.інв.Інв.№зробл.  
 Пілп і патя

					19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

Індекс накопичення серцево-судинних хвороб в області становить 13,57. Тростянецький (22,32) та Білопільський райони (24,98) мають найбільші показники ІНХ хвороб системи кровообігу, а у м. Суми реєструється найменший показник – 9,75.

Поширеність ХНС за останні 10 років знизилася на 4,36%. Найвищі її значення фіксувалися у 2015-2016 роках. Далі до 2019 року спостерігається поступове скорочення до 2 895,96 випадків на 100 тис. осіб, або на 10,8% до 2016 року (рис. 3.5).

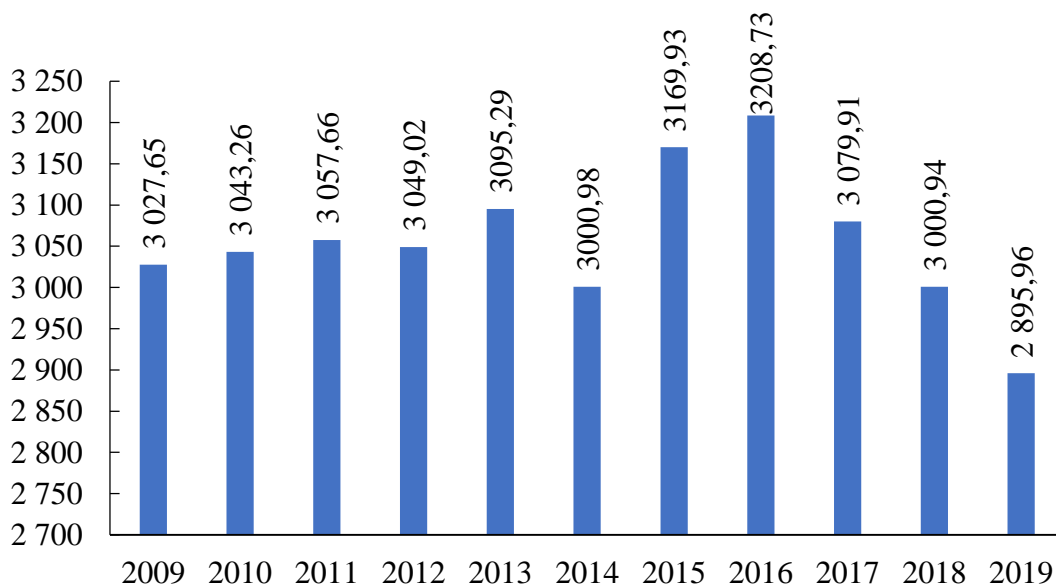


Рисунок 3.5 - Динаміка поширеності ХНС серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Загалом, серед 11 районів області, де поширеність ХНС скоротилася, особливо слід відмітити Великописарівський (на 48,36%), Буринський (на 54,22%) та Краснопільський (на 58,57%) райони. Найбільше зростання поширеності ХНС спостерігається серед населення у Глухівського (на 46%), Роменського (на 24,45%) та Кролевецького (на 14,73%) районів.

У 2019 році найвища поширеність ХНС фіксувалася у м. Суми (4 404,3), Білопільському (3 915,98), Буринському (3 889,15), Великописарівському (3 439,98) та Глухівському (3 401,56) районах. Найменші значення мають

Інв.№ходу Підп. і дата  
 Взаєм.інв. Інв.№заявл. Підп. і дата



Сумський (1 408,17), Тростянецький (1 395,87), Шосткинський (1 339,7) та Ямпільський (1 121,55 випадків на 100 тис. осіб) райони.

Первинна захворюваність на ХНС за період 2009-2019 рр. зросла на 5,63%. За досліджуваний період найвищий показник вперше встановлених діагнозів ХНС спостерігався у 2015 році – 838,52 випадків на 100 тис. осіб. Далі було незначне зниження до 2018 року, а за останній рік зафіксований скачок на 5,3% (рис. 3.6).

Серед адміністративних одиниць області протягом досліджуваного періоду первинна захворюваність на ХНС зросла серед населення усіх нафтогазовидобувних районів зокрема в Охтирському (на 26,47%), Липоводолинському (на 7,8%), але найбільше у Глухівському (у 2,5 рази), Кролевецькому (на 24,54%), Конотопському (на 16,98%) районах та м. Суми (на 41,68%). У той же час в деяких районах спостерігається її зниження більше, ніж на 50%. Це Тростянецький (на 52,35%), Ямпільський (на 57,57%), Буринський (на 63,58%) та Середино-Будський (на 67,24%) райони.

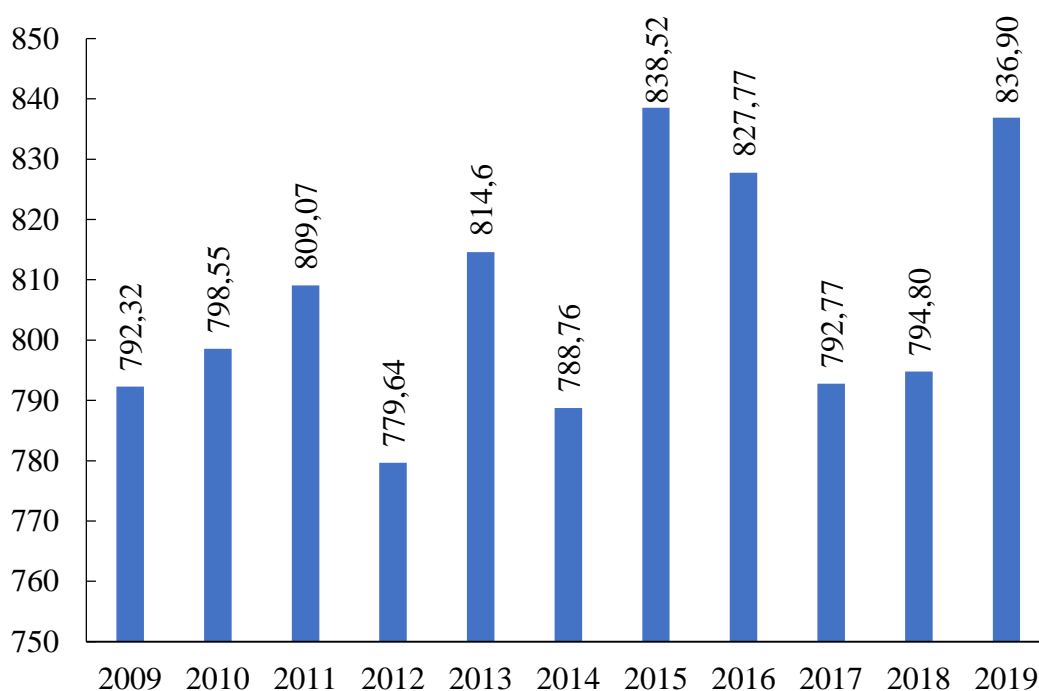


Рисунок 3.6 - Динаміка первинної захворюваності ХНС серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Піш і пата
Взаємінв/Нв.Нєдубл
Підп і дата
Нв.Нєдубл

				19510187		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

Станом на 1.01.2020 р. серед районів області найбільше вперше встановлених діагнозів різних зареєстровано у шести адміністративних районах, з яких три нафтогазовидобувних: Кролевецькому (1 424,98), Глухівському (1 408,94), Липоводолинському (1 168,21), Роменському (972,54), Охтирському (854,37) та м. Суми (1 344,57 випадків на 100 тис. осіб). Найкраща ситуація щодо захворюваності на ХНС за останній спостерігається у таких районах, як Недригайлівський (369,79), Буринський (356,37), Лебединський (333,06), Середино-Будський (331,04) та Шосткинський (322,62 випадків на 100 тис. населення).

Серед окремих районів найвищий індекс накопичення ХНС відмічається у Недригайлівському (10,52), Середино-Будському (8,74), Лебединському (6,47) та Путивльському (6,01) району. Найменше накопичено даної патології серед населення Ямпільського (2,9), Краснопільського (2,79), Кролевецького (2,39), Великописарівського (1,69) та Глухівського (1,43) районів.

Дослідження останніх років виявляють чітку тенденцію до збільшення кількості ХОТ у мешканців Сумської області. В усьому світі відбувається зростання цієї групи хвороб. У структурі загальної захворюваності населення України ХОТ посідають 3 місце, 5 – за кількістю госпіталізованих, 8 місце за причиною тимчасової непрацездатного, 7 за первинним виходом на інвалідність та 4 – за смертністю, після хвороб системи кровообігу, новоутворень і нещасних випадків [51]. Сумська область у загальноукраїнському рейтингу захворюваності населення на окремі нозології (випадків на 100 тис. осіб) за рівнем захворюваності на ХОТ займає 19 місце [34]. Серед усіх хвороб населення Сумської області хвороби органів травлення у рейтингу посідають 3 місце за поширеністю та 6 місце за первинною захворюваністю.

За період дослідження поширеність ХОТ серед мешканців Сумської області зросла на 3,69% (рис. 3.7). Лише у м. Суми спостерігається скорочення даного показника серед населення – на 23,9%. Найбільше поширеність зросла

Піш і пат  
Інв.№здобл  
Взаєм.інв  
Підп і дата  
Інв.№здобл

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

серед мешканців двох нових нафтогазовидобувних районів – Лебединського (на 45,37%) та Липоводолинського (на 48,72%).

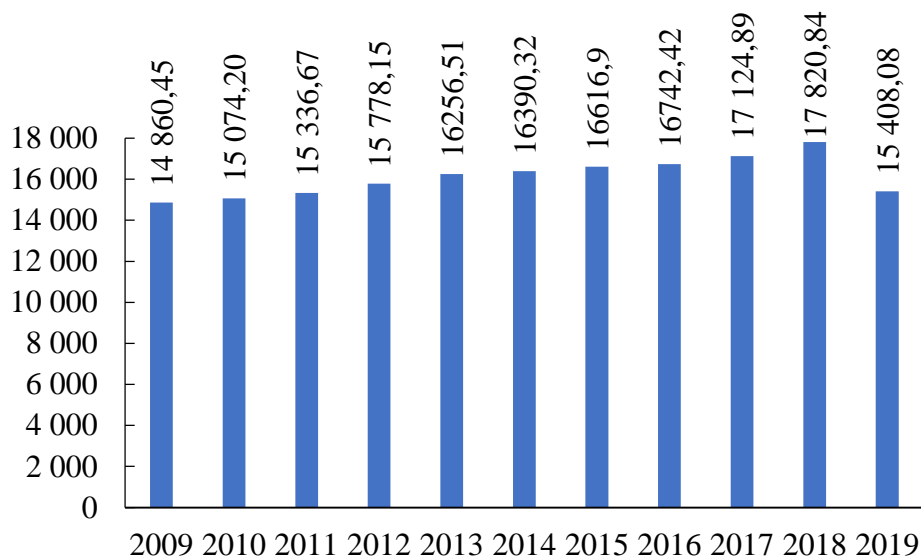


Рисунок 3.7 - Динаміка поширеності ХОТ серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Для мешканців нафтогазовидобувних районів характерна і найвища поширеність ХОТ за результатами у 2019 р.: Роменського (19 474,8 випадків на 100 тис. осіб), Лебединського (17 647,85), Липоводолинського (17 336,7). Високою вона є також серед жителів Недригайлівського (17 537,3) та Конотопського (17 027,86 випадків на 100 тис. осіб) районів.

Протягом останніх десяти років первинна захворюваність на ХОТ скоротилася на 9,15% (рис. 3.8), особливо серед жителів таких адміністративно-територіальних одиниць, як м. Суми (на 25,95%), Охтирський (на 43,21%), Глухівський (на 38,67%), Тростянецький (на 33,65%) та Великописарівський (на 28,08%).

Інв.№нодл Підп і дата  
 Взаємінв/Інв.№здобл  
 Підп і дата

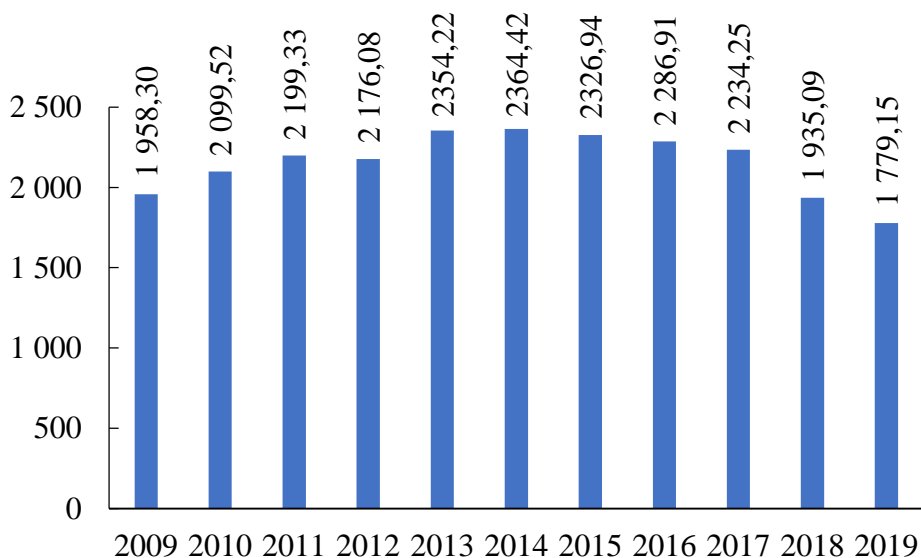


Рисунок 3.8 - Динаміка первинної захворюваності ХОТ серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

У той час як у Кролевецькому (на 20,81%), Краснопільському (на 24,5%), Лебединському (29,63%) та Шосткинському (на 57,55%) районах ми бачимо найбільше зростання первинної захворюваності на ці нозології.

За підсумками 2019 р. найбільше вперше встановлених діагнозів ХОТ реєструвалося серед населення Шосткинського (2 877,29 випадків на 100 тис. осіб), Путивльського (2 737,82), Кролевецького (2 382,18) та старого нафтогазовидобувного Роменськ випадків на 100 тис. осіб ого (2 022,93). ІНХ хвороб органів травлення найвищий саме у нафтогазовидобувних районах, таких як Охтирський (13,55), Лебединський (11,6), Великописарівський (10,73), а також Середино-Будський (11,08), Сумський (10,69), Глухівський (10,4) та Буринський (10,14) райони.

Поширеність хвороб крові і кровотворних органів серед населення Сумської області за останні 10 років знизилася на 6,29% (рис. 3.9).

Інв.№нодн Підп і дата  
Взаємінв/Інв.№здібл  
Піп і патв

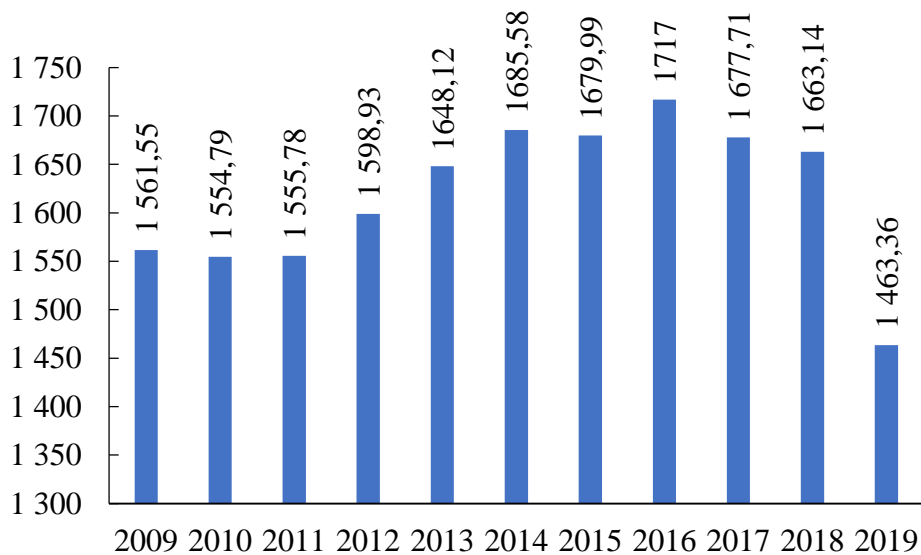


Рисунок 3.9 - Динаміка поширеності хвороб крові і кровотворних органів серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Найбільше дана патологія за період дослідження скоротилася у мешканців м. Суми (на 31,9%), Середино-Будського (на 31,15%) та Тростянецького (на 29,97%) районів. У той же час найвищі показники зростання хвороб крові і кровотворних органів серед населення фіксуються у нафтогазовидобувних районах Сумщини: Роменському (на 44,73%) та Липоводолинському (59,44%).

Станом на 2019 р. найвищі показники поширеності хвороб крові і кровотворних органів мають жителі Липоводолинського (2 884,88), Роменського (2 481,6), Тростянецького (2 170,79) та Лебединського (1 759,83 випадків на 100 тис. осіб).

Щодо первинної захворюваності населення на хвороби крові і кровотворних органів, то за досліджуваний період вона також скоротилася на 32,74% (рис. 3.10), особливо серед мешканців Охтирського (на 51,9%), Тростянецького (на 64,6%), Лебединського (на 66,87%), Великописарівського (на 68,58%) та Шосткинського (на 73,44%) районів. Лише у Кролевецькому (на 18,57%) та Липоводолинському (на 8,09%) районах фіксується зростання кількості вперше встановлених діагнозів.

Інв.№нода Підп і дата  
 Взаємінв/Інв.№здібл  
 Пілп і патв

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

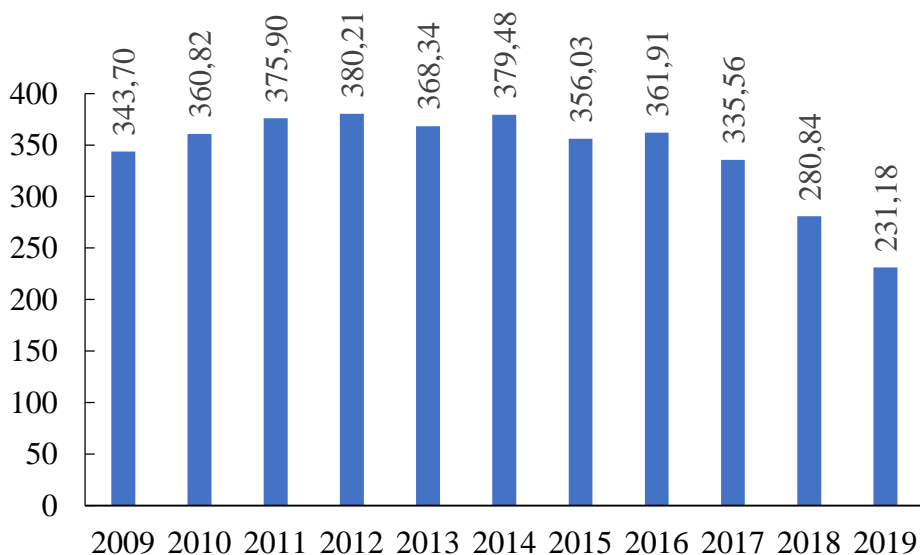


Рисунок 3.10 - Динаміка первинної захворюваності хвороби крові і кровотворних органів серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Загалом, у 2019 році найбільше вперше встановлених захворювань крові і кровотворних органів реєструвалося серед жителів Роменського (404,87), Кролевецького (383,96), Липоводолинського (356,5), Путивльського (349,27) та Краснопільського (313,26 випадків на 100 тис. осіб). Найвищий індекс накопичення хвороб крові характерний для мешканців Лебединського (15,33), Великописарівського (12,44), Білопільського (12,14) та Шосткинського (11,73) районів.

Поширеність хвороб ока та його придаткового апарату за останні 10 років серед жителів Сумської області зменшилася на 14,91% (рис. 3.11). Серед адміністративних одиниць найбільше скорочення даної патології серед населення спостерігається у м. Суми (на 46,37%), Глухівському (на 69,88%) та Недригайлівському (на 42,42%) районах. Однак, найбільше зростання цієї нозології серед населення спостерігається якраз у нафтогазовидобувних, таких як Лебединський (на 19,12%), Роменський (на 26,95%) та особливо Охтирський (на 66,23%).

Інв.№нодл Підп. і дата  
 Взаєм.інв./Інв.№здібл.  
 Піп і пата

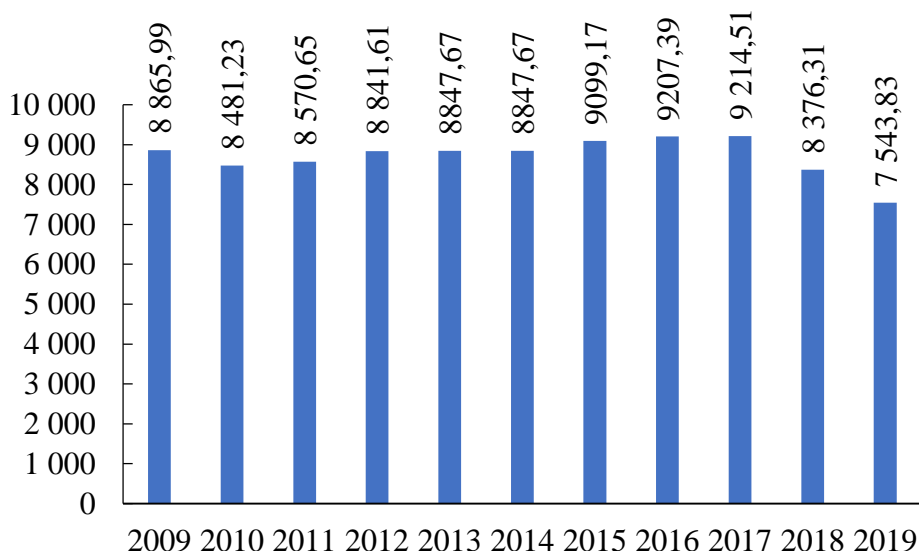


Рисунок 3.1 - Динаміка поширеності хвороб ока та його придаткового апарату серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Загалом, у 2019 році найвища поширеність хвороб ока та його придаткового апарату серед населення реєструвалася у Лебединському (14 544,51), Ямпільському (13 442,86), Тростянецькому (12 262,02), Роменському (11 257,08), Липоводолинському (10 541,33) та Охтирському (10 152,19 випадків на 100 тис. осіб). Щодо первинної захворюваності, то вона також за досліджуваний період скоротилася на 11,57% (рис. 3.12).

Інв.№	№	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	Інв.№	Піп і па	19510187					Арк
							Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

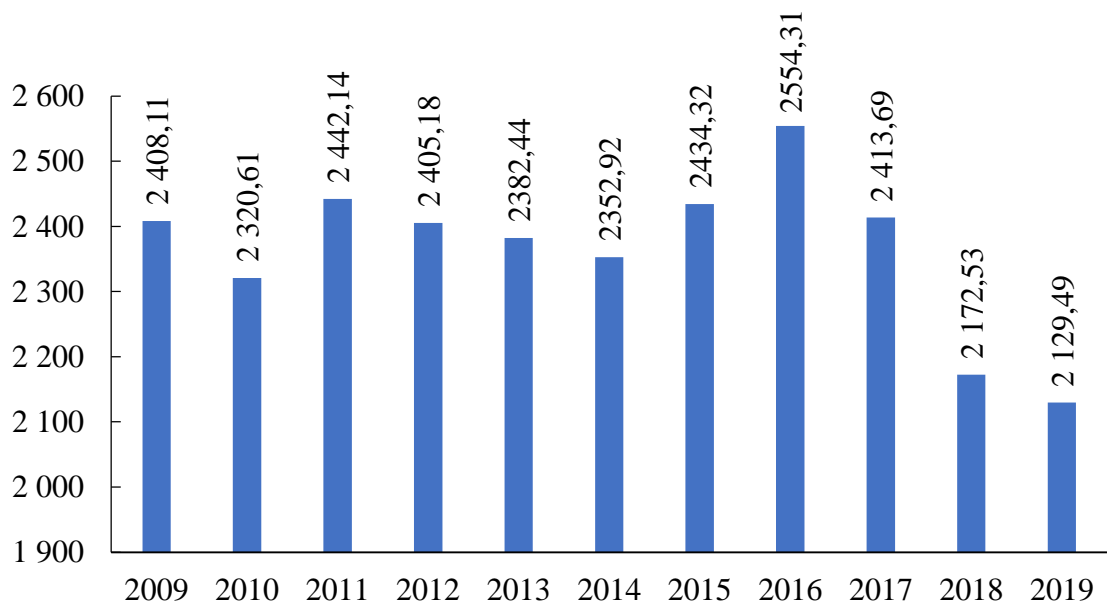


Рисунок 3.12 - Динаміка первинної захворюваності хвороб ока та його придаткового апарату серед населення Сумської області протягом 2009-2019 років

Особливо значне скорочення кількості вперше встановлених діагнозів фіксується серед жителів Глухівського (на 87,38%), Сумського (на 70,81%), Недригайлівського (на 60,89%) та Буринського (на 42,25%) районів. А от до адміністративних одиниць, де зафіксоване найбільше зростання первинної захворюваності населення на хвороби ока та його придаткового апарату, належать Білопільський (на 20,72%), Лебединський (22,38%), Путивльський (на 33,35%), Краснопільський (на 33,81%), Липоводолинський (на 43,19%), Середино-Будський (на 48,71%) та Охтирський (на 74,31%) райони.

До групи районів, де у 2019 році зареєстрована найбільша кількість вперше встановлених діагнозів хвороб ока та його придаткового апарату належать Липоводолинський (3 575,93), Лебединський (3 301,38), Ямпільський (3 103,87), Кролевецький (3 047,35) та Краснопільський (3 032,06 випадків на 100 тис. жителів). Найвищий ІНХ даної патології фіксується у Глухівському (5,69), Сумському (5,52), Шосткинському (5,37) та Тростянецькому (4,59) районах.

Інв.№	№	Дата	Підп.	Дат	19510187	Арк



### 3.2. Стан здоров'я населення нафтовидобувних районів Сумської області

Для встановлення особливостей стану здоров'я населення нафтогазовидобувних районів було визначено рівень захворюваності по ним, як у цілому, так і по двом старонафтовидобувним районам (Охтирський та Роменський райони) та проведено зіставлення показників захворюваності в цих районах із середнім по області. Якщо говорити про поширеність усіх захворювань, то у нафтогазовидобувних районах вона відчутно перевищує середньообласний показник – 164988,22 і 156422,10 випадків на 100 тис. осіб відповідно. А що стосується нафтогазовидобувних районів, то тут поширеність захворювань є ще вищою – 177 181,25 випадків на 100 тис. осіб. (рис. 3.12).

Те саме стосується і первинної захворюваності населення, яка у старонафтовидобувних районах є вищою (49 629,63 випадків на 100 тис. жителів) ніж у середньому по області становить – 47 755,52 випадків.

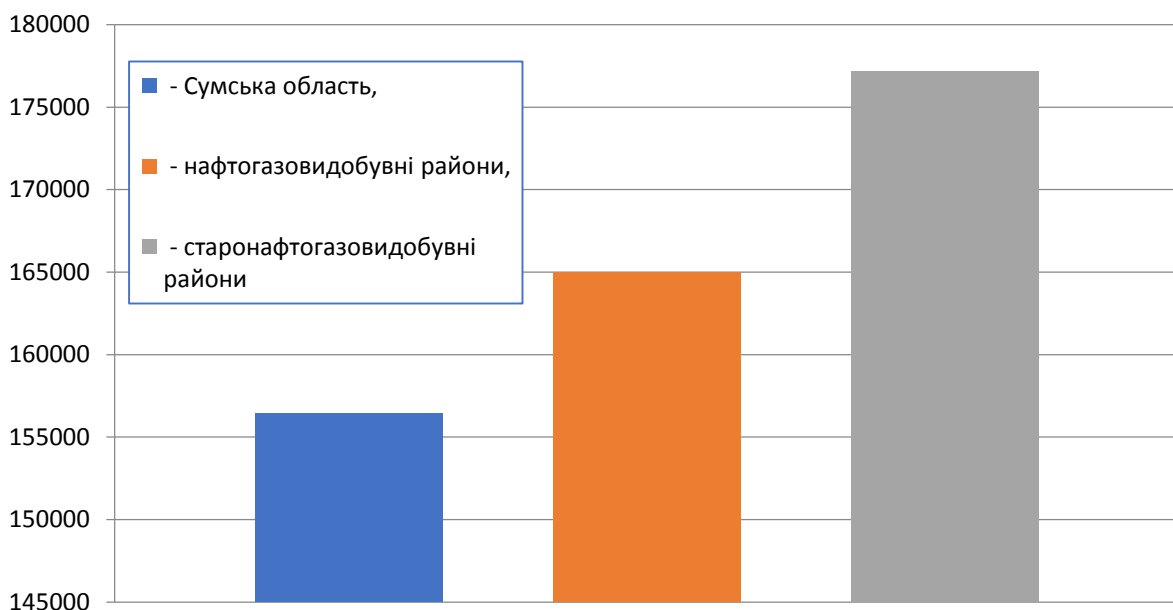


Рисунок 3.12 - Первинна захворюваність населення у Сумській області (випадків на 100 тис. осіб)

Інв. № 104/11  
 Підп. і дата  
 Взаєм. інв.  
 Інв. № 21/11  
 Підп. і дата

Попередньо (див. 3.1) було встановлено п'ять хвороб, які більшою мірою характерні саме населення для нафтогазовидобувних районів, де їх поширеність, первинна захворюваність чи індекс накопичення хвороб, перевищують середньообласне значення.

Найбільш показовими є ХСК, поширеність яких у нафтогазовидобувних районах є на 9% вищою, ніж у середньому по області, а серед жителів Роменського і Охтирського районів – на 13%. Схожа ситуація і з первинною захворюваністю на ХСК (рис. 3.13). За 2019 р. кількість вперше встановлених діагнозів ХСК по області становить 3 836,73 на 100 тис. населення, тоді як серед нафтовидобувних районів і особливо старонафтовидобувних ці показники значно є вищими – 4 319,40 та 4 483,82 на 100 тис. осіб відповідно.

Суттєво більшою є поширеність серед населення нафтогазовидобувних районів ХНС. Якщо в цілому по області вона становить – 2 895,96 випадків на 100 тис. осіб, то у старовидобувних районах її середнє значення 3 390,96 випадків на 100 тис. жителів.

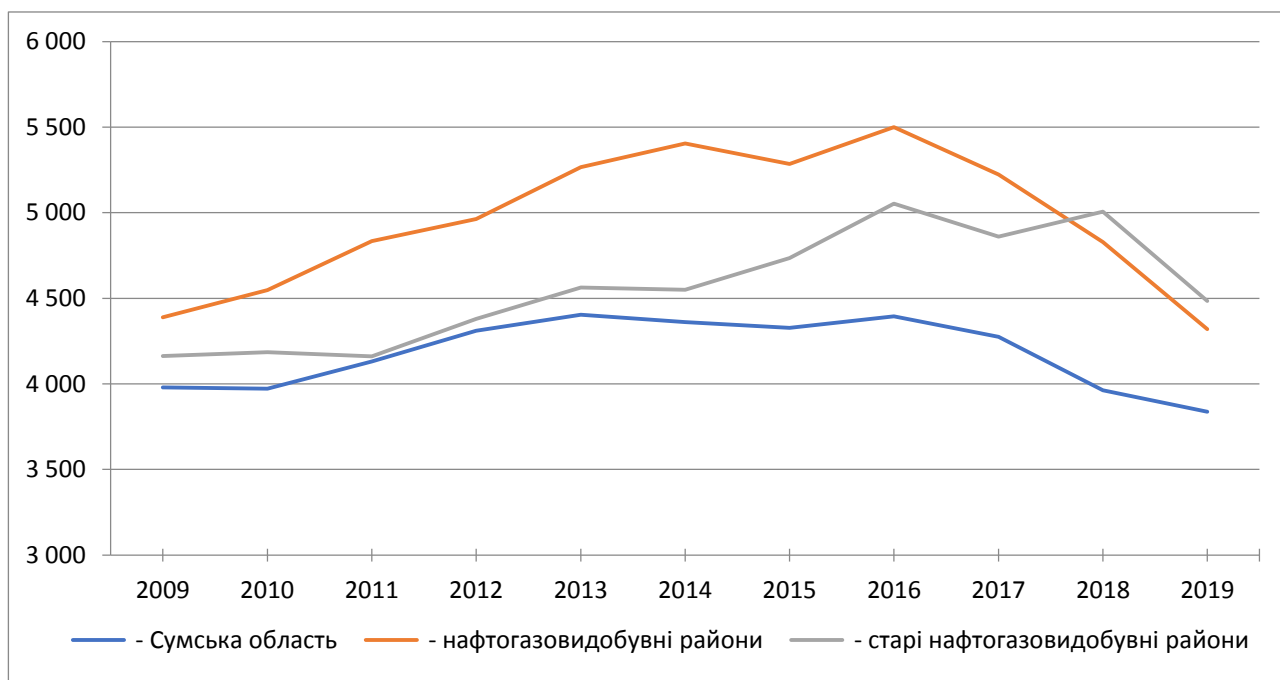


Рисунок 3.13 - Динаміка первинної захворюваності населення Сумської області на ХСК

Інв.№ по відп. Підп. і дата  
 Взаєм. інв. Інв.№ згідно  
 Піш і пата

Така ж сама ситуація і первинною захворюваністю на ХНС. За 2019 р. по області в середньому вона склала – 836,9 випадків на 100 тис. осіб, а у Роменському і Охтирському районах – 913,46 випадків на 100 тис. жителів.

Також більш частою у нафтогазовидобувних районах, ніж у середньому по області, є захворюваність на ХОТ. Загалом поширеність у Сумській області становить 15 408,08 випадків на 100 тис. жителів, тоді як у нафтовидобувних районах – 17 403,81, а у старонафтовидобувних районах іще вище – 18 124,53 на 100 тис. осіб (рис. 3.14).

Суттєво частіше у нафтогазовидобувних районах населення хворіє на захворювання крові і кровотворних органів. Якщо серед населення Сумської області їх поширеність складає 1 463,36 випадків на 100 тис. осіб, то у нафтогазовидобувних районах – 2 029,15 на 100 тис. осіб (у Роменському і Охтирському районах становить – 1 965,37 випадків на 100 тис. населення, тобто є вищою на 25% ніж у середньому по області)..

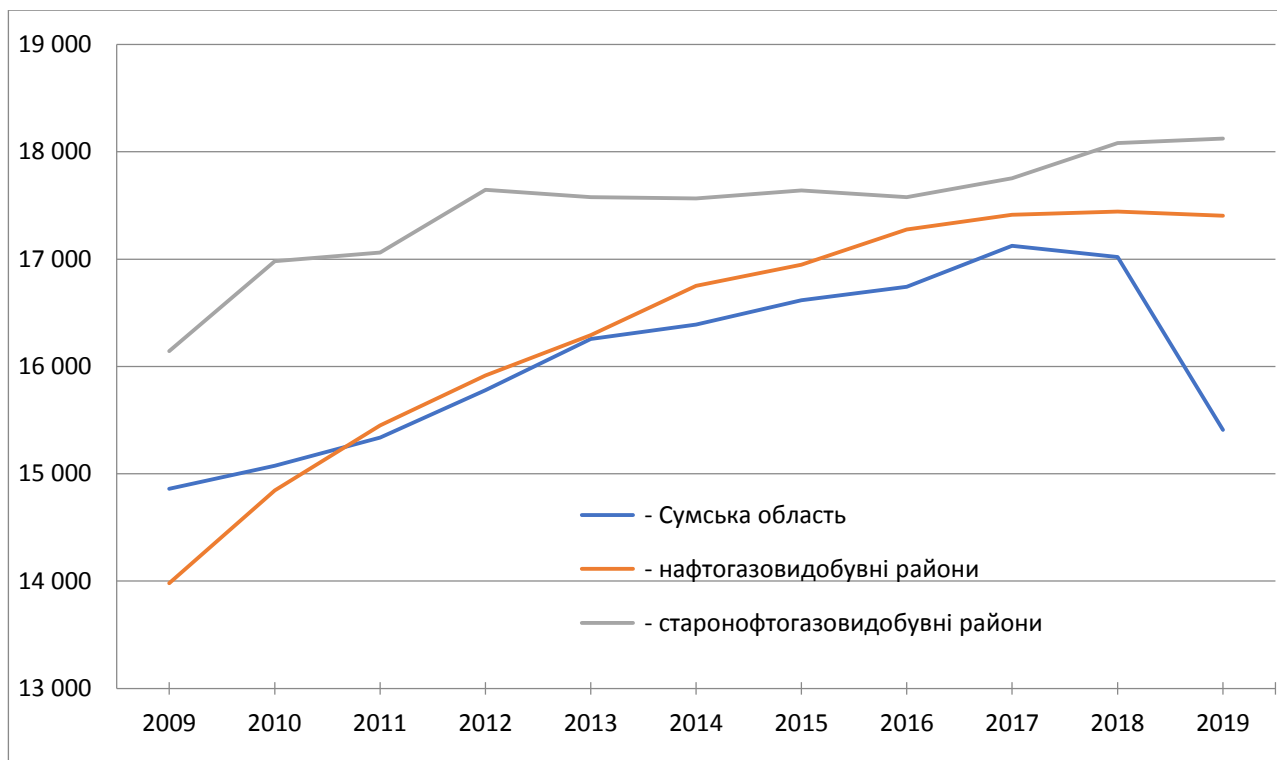


Рисунок 3.14 - Динаміка поширеності хвороб органів травлення серед населення Сумської області

Інв.№ протокол  
 Підп. і дата  
 Взаєм. інв. №  
 Підп. і дата





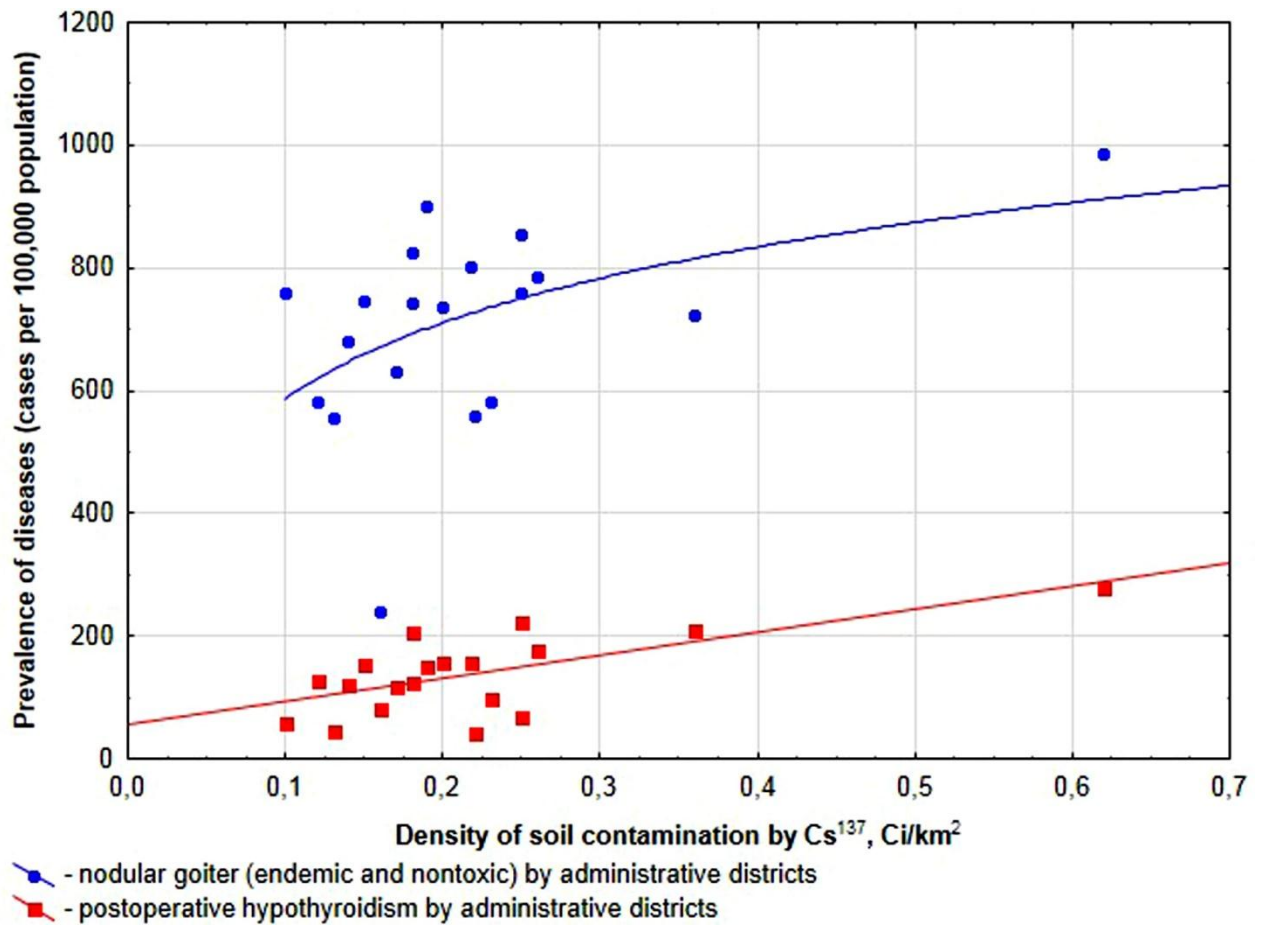


Рисунок 3.15 - Залежність поширеності зобу в популяції Сумської області від щільності забруднення ґрунту Cs<sup>137</sup>

Післяопераційний гіпотиреоз також надійно корелює з радіоактивним забрудненням продукції рослинництва Cs<sup>137</sup> ( $r = 0,461$ ,  $p = 0,04$ ) та Sr<sup>90</sup> ( $r = 0,507$ ,  $p = 0,02$ ) (рис. 3.16). В обох випадках найбільша поширеність цих нозологій спостерігається у Шосткинському районі, де відчувається постчорнобильське радіоактивне забруднення ґрунтів. Разом з тим бачимо, що ця проблема є гострою для «старих» нафтогазовидобувних районів (Роменського і Охтирського).

Інв. № 104  
Підп. і дата  
Взаєм. інв. № 24/04  
Піш і пата

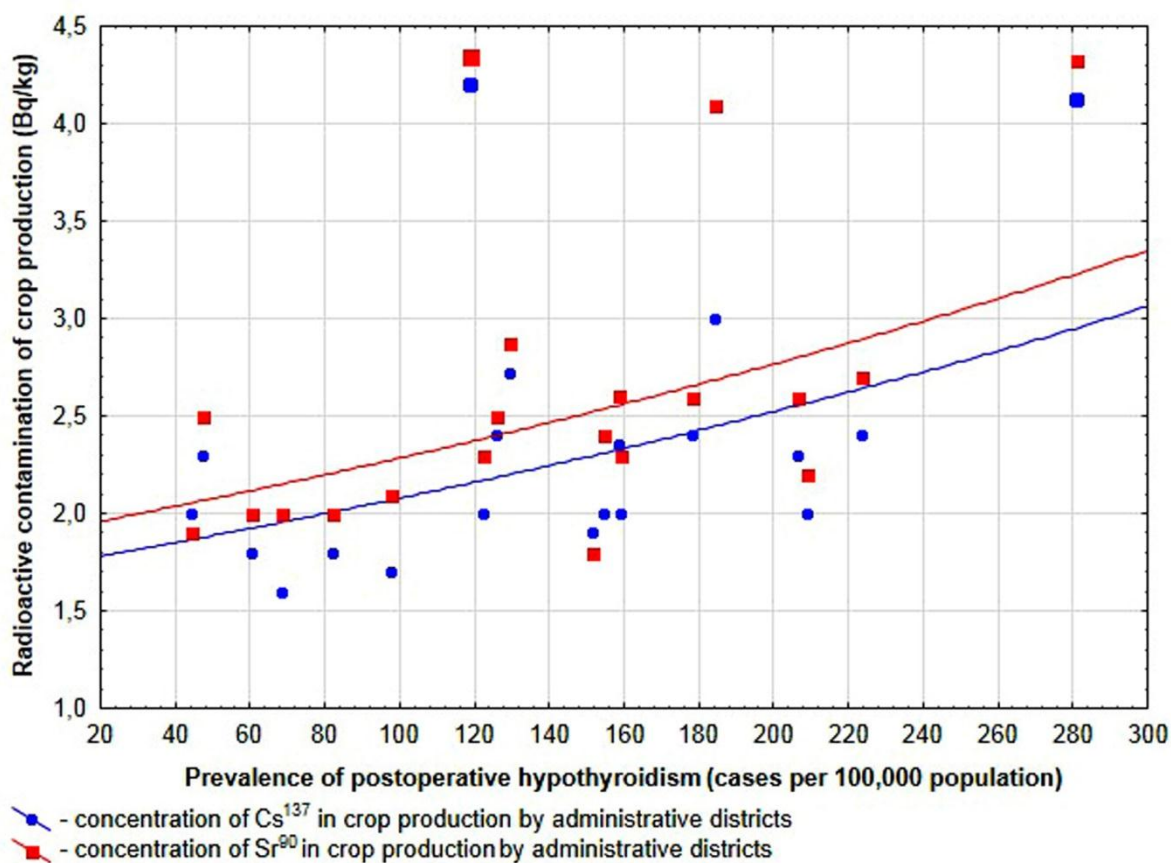


Рисунок 3.16 - Кореляція між післяопераційним гіпотиреозом у населення Сумської області та радіоактивним забрудненням рослинництва

Не менш серйозною є проблема забруднення ґрунтів важкими металами, зокрема Pb і Cd, який є підвищеним у нафтогазовидобувних районах Сумської області. Pb і Cd привернули нашу увагу враховуючи їх негативний вплив на здоров'я людини. З цими забрудненнями із середньою та великою тісністю взаємозв'язку корелюють 12 захворювань таких нозологічних класів: захворювання крові та кровотворних органів (анемії), захворювання ендокринної системи, розлади травлення, метаболічні розлади (ожиріння), шкірні захворювання (атопічний дерматит) та захворювання опорно-рухового апарату та сполучної тканини (подагричний артрит та подагра).

Однак найбільш тісно із вмістом Pb у ґрунтах корелюють захворювання кровоносної системи (рис. 3.17): гострий та повторний інфаркт міокарда ( $r =$

Піш і пата  
Взаємінв/Нв.Нєрідм  
Підп і дата  
Нв.Нєрідм

0,574,  $p = 0,01$ ), неревматичне ураження серцевих клапанів ( $r = 0,565$ ,  $p = 0,01$ ), фібриляція передсердь та тремтіння передсердь ( $r = 0,461$ ,  $p = 0,05$ ).

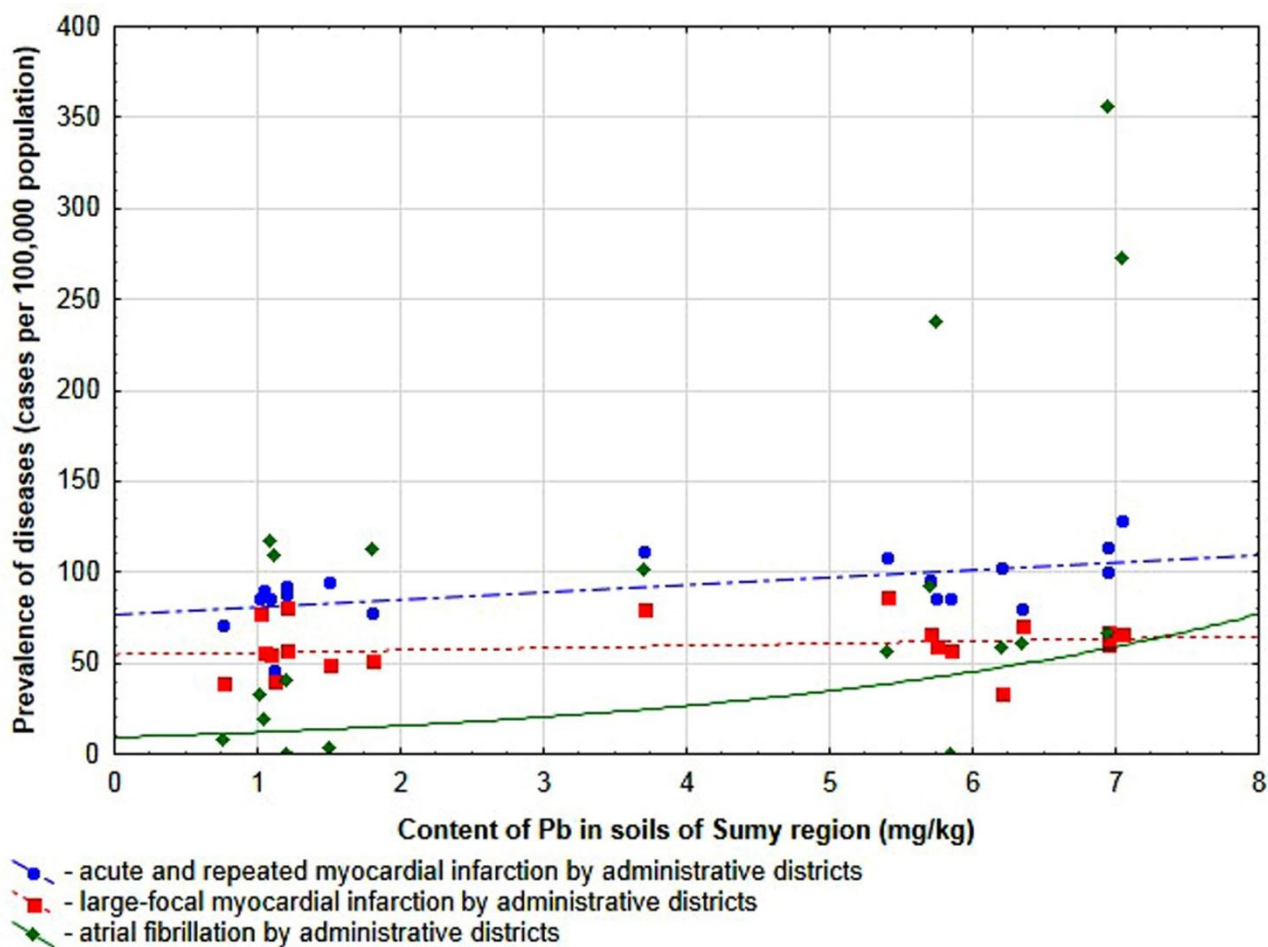


Рисунок 3.17 - Вплив забруднення ґрунту Рb на поширеність деяких захворювань серця

Також тісно із вмістом Рb у ґрунтах корелюють захворювання органів травлення (рис. 3.18): виразка дванадцятипалої кишки ( $r = 0,539$ ,  $p = 0,02$ ), гастрит та дванадцятипала кишка ( $r = 0,614$ ,  $p = 0,01$ ), захворювання очеревини та кишечника ( $r = 0,569$ ,  $p = 0,011$ ), жовчнокам'яна хвороба ( $r = 0,6$ ,  $p = 0,01$ ).

Дещо менш помітним є вплив на поширеність захворювань іншого важкого металу – Cd. Як і у випадку з Рb, існує досить надійний зв'язок між вмістом Cd у ґрунтах Сумської області та поширеністю анемії, гострого та рецидивуючого інфаркту міокарда, неревматичного ураження серцевих клапанів, atopічного дерматиту.

Піш і патя  
Взаємінв/Нв.№2дидл  
Підп і дата  
Нв.№2дидл



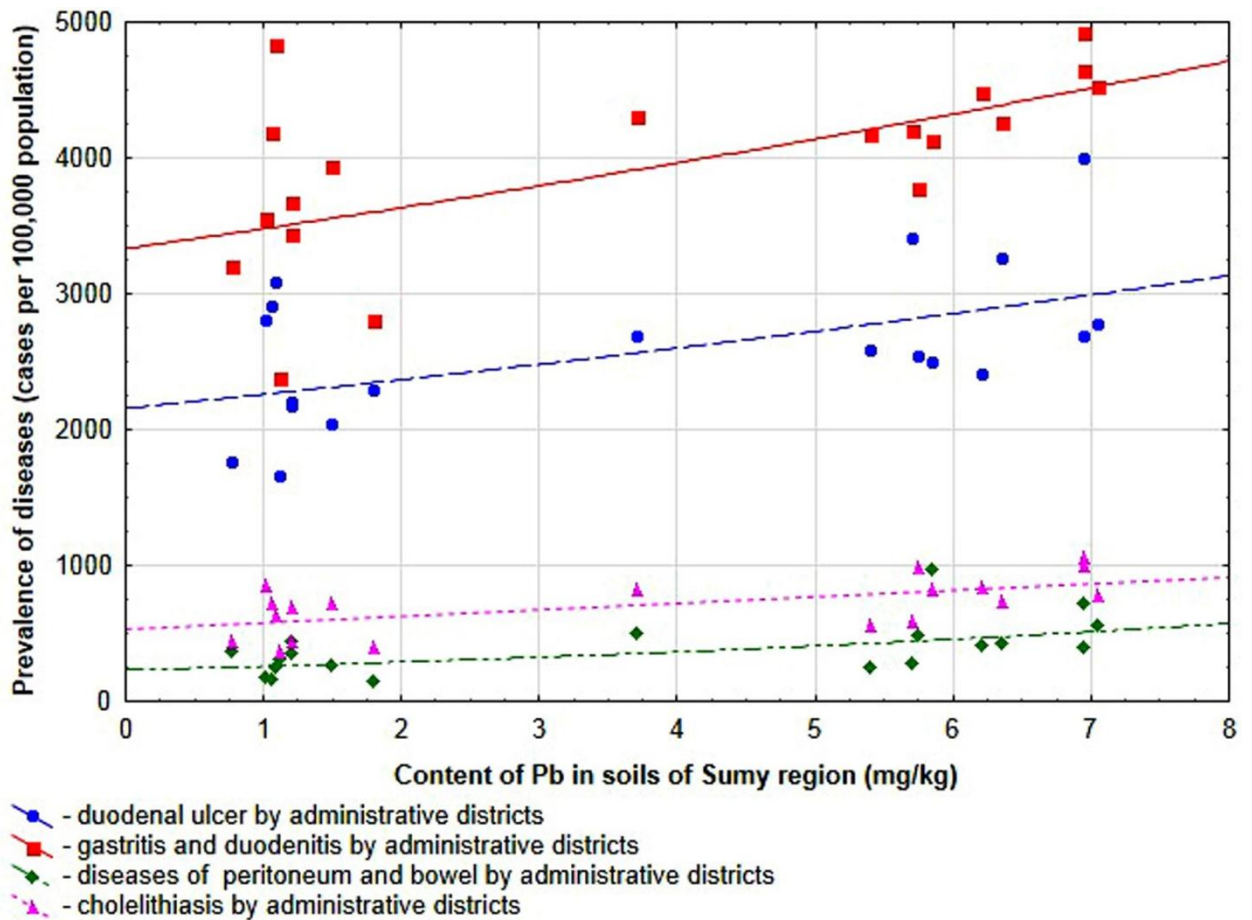


Рисунок 3.18 - Вплив забруднення ґрунту Рb на поширеність захворювань органів травлення

Більш тісний взаємозв'язок ми спостерігаємо між вмістом Cd та поширеністю захворювань органів травлення (рис. 3.19): виразка шлунка та дванадцятипалої кишки ( $r = 0,57$ ,  $p = 0,01$ ), гастрит та дуоденіт ( $r = 0,68$ ,  $p < 0,01$ ), диспепсія ( $r = 0,509$ ,  $p = 0,03$ ), захворювання очеревини та кишечника ( $r = 0,59$ ,  $p = 0,08$ ), жовчнокам'яна хвороба ( $r = 0,6$ ,  $p = 0,01$ ).

Найбільш тісно поширення серед населення адміністративних одиниць Сумської області загальноосередкового (трансмурального) інфаркту міокарда та інфарктів взагалі пов'язане з величиною викидів в атмосферу стаціонарних джерел забруднення  $SO_2$ , C та  $CO_2$ . Варто зазначити, що між поширеністю захворювань та викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря від

Піш і патя  
Взаємінв/Інв.№24164  
Підп і дата  
Інв.№10404

мобільних транспортних засобів неможливо простежити надійних кореляційних зв'язків.

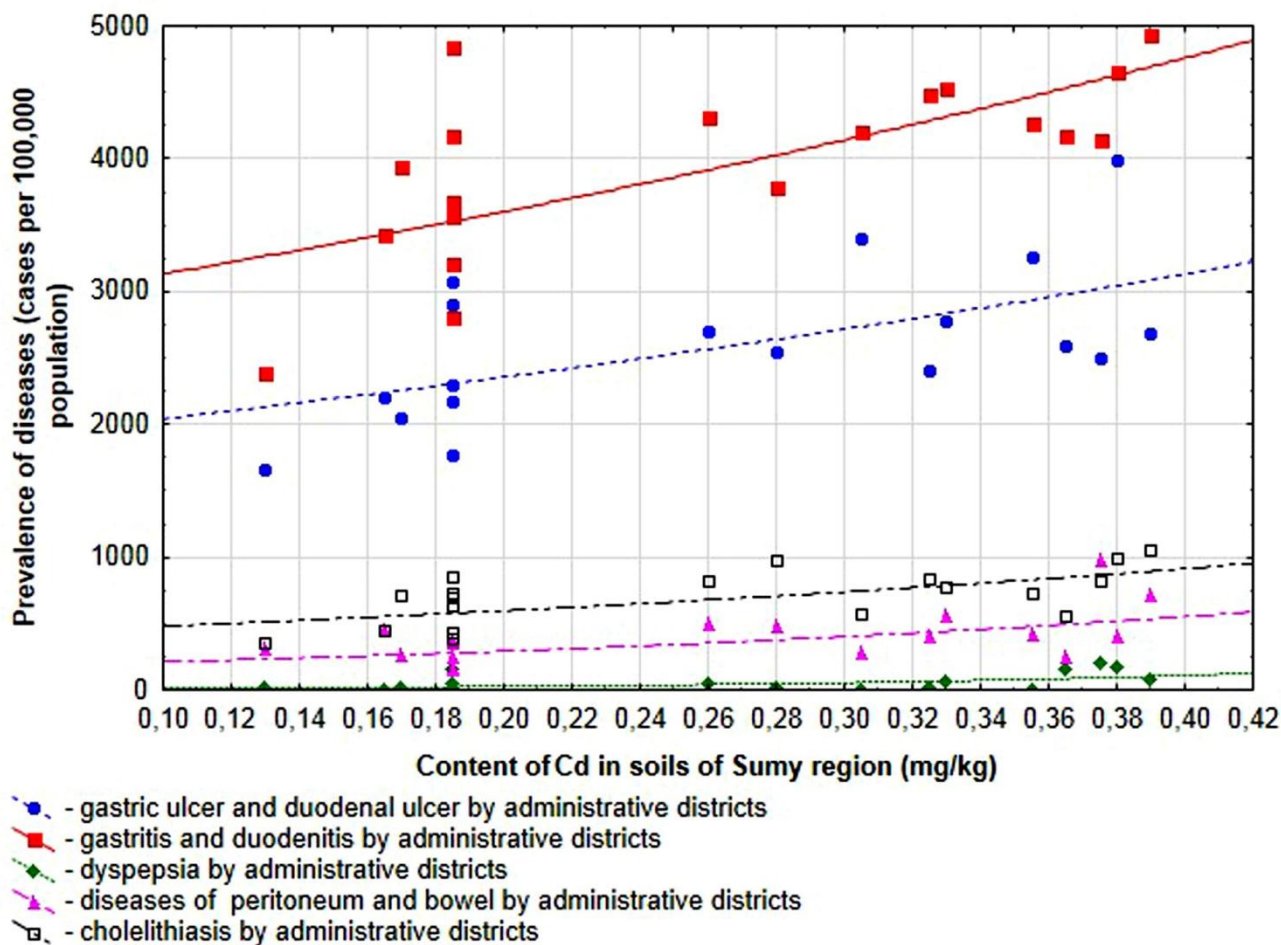


Рисунок 3.19 - Вплив забруднення ґрунту Cd на поширеність захворювань органів травлення

З обсягом викидів вуглецю від стаціонарних джерел забруднення тісно пов'язана поширеність такої нозології серця, як розлад серцевої провідності ( $r = 0,905$ ,  $p < 0,001$ ), фібриляція і тремтіння передсердь ( $r = 0,829$ ,  $p < 0,001$ ) та захворювання молочної залози ( $r = 0,852$ ,  $p < 0,001$ ). З викидами метану в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення надійно корелюють лише захворювання кишечника та очеревини ( $r = 0,737$ ,  $p < 0,001$ ).

На додаток до викидів вуглецю значна кількість захворювань надійно корелюється з викидами  $SO_2$  в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення. Серед них такі нозологічні форми, як порушення імунного

Інв. № 104/11/15  
Підп. і дата  
Взаєм. інв. № 22/15/15  
Піш і пата



інші жіночі розлади мають дещо нижчі показники, хоча і суттєво пов'язані з якістю питної води. Значення коефіцієнтів кореляції для цих нозологій коливаються від 0,449 до 0,539 при рівень надійності  $r \leq 0,02 \leq 0,05$ .

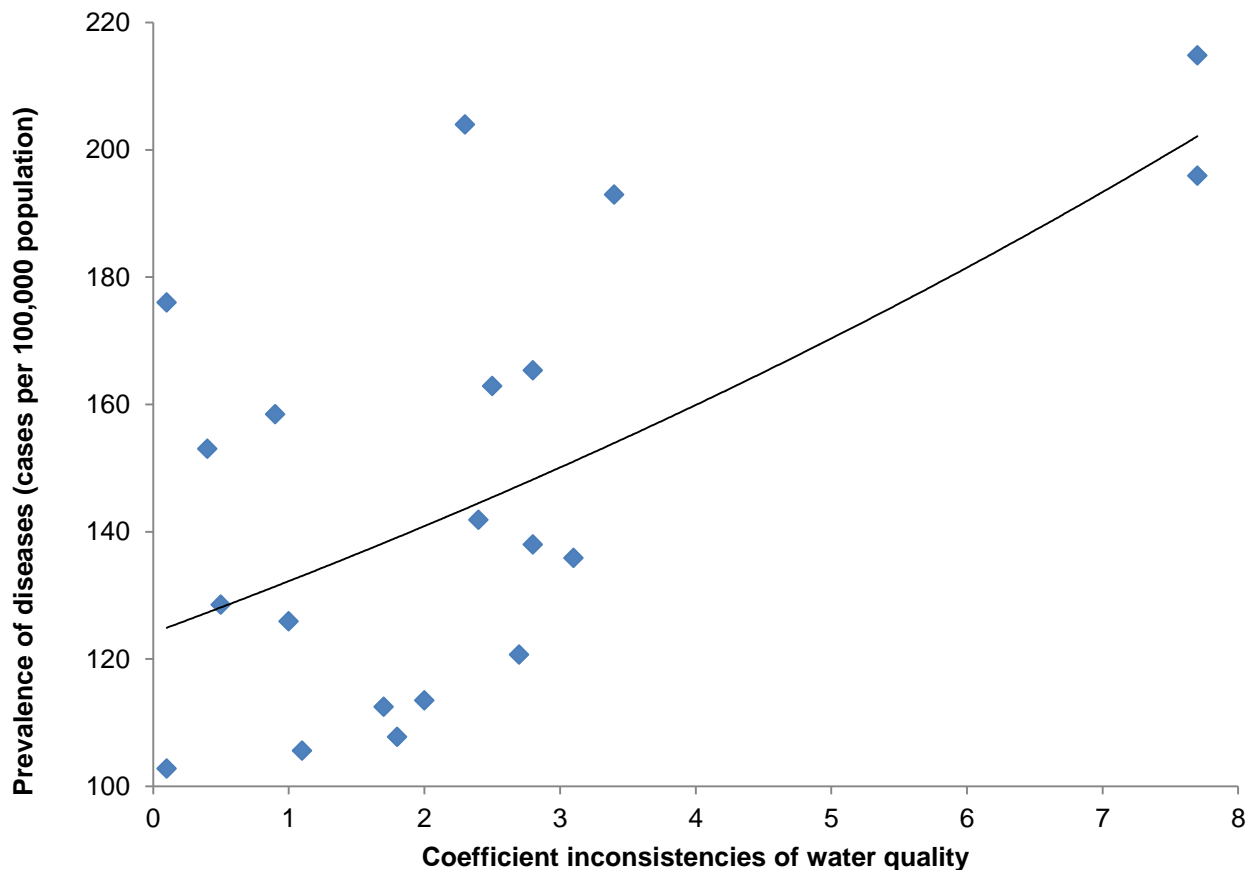


Рисунок 3.20 - Вплив якості питної води на поширеність цирозу печінки за адміністративними районами Сумської області

Як бачимо, залежність поширеності різних захворювань від різних екологічних параметрів навколишнього середовища досить складна. З одного боку, через особливості та недоліки медичної статистики, а з іншого – через складність оцінки якості навколишнього середовища. Останнє також спричинене недоліками екологічної статистики, недосконалим вимірюванням екологічних параметрів, недостатньою кількістю пунктів та пунктів, де здійснюється моніторинг якості навколишнього середовища, ігноруванням транскордонного транспорту забруднюючих речовин. Звичайно, на

Інв.№ протокол  
 Підп. і дата  
 Взаєм. інв.  
 Інв.№ згідно







досить оригінальну фіторе mediaційну технологію – фітофлавононізацію (здатність рослин до газообміну й транспірації, тобто випаровування води листям). При цьому токсиканти, що надійшли через кореневу систему, виділяються в атмосферу із транспіраційним током.



Рисунок 4.1 - Методи очистки ґрунтів від забруднення нафтопродуктами (побудовано за даними [35])

Інв. № 10401  
 Підп. і дата  
 Взаєм. інв. Інв. № 2401/04  
 Пілп і пата

19510187	Арк
Вип	Арк
№ докум.	Підп.
Дат	





(Asteraceae); нетребу звичайну – *Xanthium strumarium* L. (Asteraceae); полин гіркий – *Artemisia absinthium* L. (Asteraceae); полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae); злинка канадська – *Erigeron canadensis* L. (Asteraceae); деревій звичайний – *Achillea millefolium* L. (Asteraceae); пирій повзучий – *Elytrigia repens* L. (Poaceae); морква дика – *Daucus carota* L., (Apiaceae).

Рослини-фітомеліоранти завдяки потужному розвитку кореневої системи сприяють поліпшенню газоповітряного режиму забрудненого ґрунту, збагачують його азотом і біологічно активними речовинами [13].

Інший спосіб природного пришвидшення розкладання нафтопродуктів у ґрунті – інтродукція (внесення) спеціальних біодеструкторів. Цей спосіб має невисоку вартість та екологічну чистоту. На основі цього розвинулася галузь – екологічна біотехнологія, яка займається виділенням і селекцією активних штамів нафтоокислюючих мікроорганізмів, вивченні їх фізико-біохімічних властивостей, розробленні технологій виробництва і застосування біопрепаратів на їх основі.

Критеріями для підбору ефективних мікроорганізмів є здатність руйнувати широкий набір вуглеводнів, стабільність генетичного апарату мікроорганізмів, збереження життєздатності в процесі зберігання, швидке зростання після зберігання, висока ферментативна активність. Біопрепарати мають в своїй основі нафтоокислюючі бактерії певних штамів. Разом тим, встановлено, що внесення чужорідних бактерій пригнічує місцевий біоценоз, що, в свою чергу, змінює середовище, хоча і сприяє нейтралізації токсичних з'єднань. Тому сучасні біопрепарати пропонується виробляти на основі виділених із забрудненого нафтопродуктами ґрунту мікроорганізмів і культивувати їх для подальшого застосування під час очищення цього типу ґрунту [8; 13]. У США розроблено біологічний стимулятор діяльності місцевого біоценозу (біопрепарат "UNI-REM"), який сприяє підвищенню доступності гідрофобних вуглеводневих молекул для природних мікроорганізмів [13]. Внесення культур мікроорганізмів використовується тільки в разі аварійних

Інв. №	№ докум.	Підп.	Дата	Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	19510187	Арк

Піш і пата  
Взаємінв  
Інв. № 210187

забруднень чи за відсутності розвинутого природного біоценозу. Чи не найпоширенішим у світі способом елімінації нафтопродуктів із ґрунту є використання різноманітних сорбентів. Нині їх налічується близько двох сотень, які можна об'єднати у 6 груп (рис. 4.2)



Рисунок 4.2 - Класифікації сорбентів [35]

Відбір сорбенту залежить від типу ґрунту. Ґрунти мають різну будову та біохімічний склад, тому реагуватимуть на забруднення по-різному. Наприклад, торф'яні ґрунти відразу вбирають нафту і нафтопродукти (кілограм торфу може утримувати від 100 до 500 грамів нафтопродуктів), піщані та глинисті ґрунти утримують приблизно в 100 разів менше, і у разі розливу нафтова пляма майже повністю залишається на поверхні [13].

Ще один поширений спосіб – це транспортування забрудненого ґрунту у відведене місце для подальшого захоронення. Але в результаті цього відбувається накопичення токсичних відходів, що може спричинити їх потрапляння у поверхневі та підземні води. Також до недоліків такого методу слід зазначити те, що потрібно відчужити великі площі землі, що є недоцільним.

У країнах Західної Європи застосовують термічний метод, який передбачає випалення забрудненого ґрунту на місці або у спеціальних печах. Середньозабруднений ґрунт обробляється за температури 700-800°C, а сильнозабруднений – за 900°C. У Канаді проводять очищення гравію від нафтопродуктів шляхом обпалення його в псевдорозрідженому шарі, що дає

Піп і папа  
Взаємінв/Нв.Нєрдибл  
Підп і дата  
Нв.Нєрди

змогу повністю видалити з нього забруднення. Основна перевага методу – висока інтенсивність процесу, можливість застосування за високих рівнів забруднення, а недолік – використання спеціального та дорогого обладнання.

Також є група хімічних методів, який полягає у перетворенні токсичних вуглеводнів на нетоксичні з'єднання або на тверді речовини. Наприклад, у США використовують оброблення забруднених ділянок пероксидом водню. Для вилучення нафтових вуглеводнів із ґрунту за допомогою певних розчинників (екстрагентів) застосовують екстракційний метод. Як екстрагенти використовують легкі фракції нафтопродуктів, гарячу воду, водяну пару, миючі засоби тощо [8; 13]. У останньому випадку промивають в барабанах з використанням поверхнево активних речовин ПАВ, що вимивають із ґрунтів нафтопродукти разом з водою. Отриману відстоюючи водо-нафтову емульсію відстоюють у збірниках або гідроізольованих ставках-накопичувачах вносяться.

Для знешкодження нафтопродуктів та знезараження ґрунту можуть використовуватися технології, засновані на електрохімічних методах. При пропусканні електричного струму через ґрунти одночасно відбуваються електроліз води в поровому просторі, електрофлотаж, електрокоагуляція й електрохімічне окиснення. Ефективність окиснення фенолу – 70-92%. Однак при цьому утворюється до 40% продуктів неповного окиснення фенолу, щоправда, менш токсичних, ніж фенол. Ефективність знезараження – 95–99%. Також можуть застосовуватися технології електрокінетичного оброблення застосовують для очищення глинистих і суглинкових ґрунтів за повної чи неповної водонасиченості. У перенесенні забруднень у ґрунтах під дією постійного електричного поля основну роль відіграють процеси електроосмосу й електрофорезу. Перевагою електрокінетичної технології є високий ступінь контролю й керування процесом очищення завдяки тому, що забруднення переміщуються вздовж силових ліній електричного поля, розподіл яких визначається розташуванням електродів, зі швидкістю, що залежить від

Інв.№	№ докум.	Підп.	Дат	19510187	Арк
Піш і пат	Взаємінв	Інв.№	Інв.№		



Одним із способів обмеження міграції нафти у поверхневі та підземні води є спорудження мережі свердловин з керованим міжтрубним і затрубним простором (компаунд-свердловини), відстань між якими і кількість ступенів вибирають залежно від пористості і проникності гірських порід. Сходинки компаунд-свердловин розташовують перпендикулярно напрямку руху природного потоку підземних питних вод. Далі, одночасно з видобутком нафти і газу з продуктивного пласта, через ці свердловини здійснюють закачування нейтралізуючих реагентів.

Інший спосіб полягає у тому, що при розробці нафтогазової свердловини, визначають контур (ареал) забруднення водоносного пласта. За контуром забруднення пласта споруджують нагнітальні свердловини, через які здійснюють закачування очищаючої води, а також відбір проб води для контролю її якості. Для відбору забрудненої води бурінням додатково розкривають глибинний нижче лежачий утилізаційний шар, куди спрямовують забруднену воду. Інакше кажучи, одночасно створюють депресію на забрудненому водоносному шарі і репресію на утилізаційному пласті.

Однак перераховані вище способи є достатньо технологічно складними. Тому ми пропонуємо ще один спосіб, при якому для запобігання міграції нафти із забрудненого ґрунту до підземних вод використовується торф. Поклади торфу є достатніми на території нафтогазовидобувних районів є достатніми і раніше він активно видобувався (на території Сумської області лежить близько 200 торф'яних родовищ із геологічними запасами торфу 106,2 млн. тонн, з яких балансові становлять 64,4 млн. тонн [33]. Сорбційна ємність торфу по відношенню до нафти становить 6-10 г нафти на 1 г сухої речовини торфу, а чисельність вуглеводнево-окислюючих мікроорганізмів у ньому в 4-5 разів перевищує аналогічний показник для ґрунтів.

Цей спосіб запобігання міграції нафти в підземні води з забрудненого ґрунту за допомогою торфу можна реалізувати за такими послідовними етапами виконання технічної задачі:

Інв.№	№	Підп.	Дата	Взаєм.інв.	Інв.№	Підп.	Дата	Піп і пата	19510187	Арк
										Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						



$$k = \ln (y_0 / y) / t \quad (4.1)$$

Обчислення  $t_{\text{ОДК}}$  нафти в ґрунті здійснюється за формулою:

$$t_{\text{ОДК}} = \ln (y_0 / y_{\text{ОДК}}) / k = t \cdot [\ln (y_0 / y_{\text{ОДК}}) / \ln (y_0 / y)] \quad (4.2)$$

Після завершення процедури математичного прогнозування в ґрунт контрольного майданчика також вносять торф і в тому ж співвідношенні, що і на забруднену ділянку з наступним закладенням і перемішуванням із забрудненим шаром ґрунту для запобігання міграції нафти в підземні води, що дозволяє вважати поставлене технічне завдання виконаним [50].

#### 4.2. Методика оцінки чинників, що впливають на ґрунтовий покрив при розливах нафти

Основними чинниками, що визначають величину впливу ґрунтовий покрив під час аварій на нафтопроводах, є кількість нафти, що вилілася з нафтопроводу і розподіл її по поверхні й углибину ґрунту; ступінь забруднення площа і площа забруднених земель.

##### Визначення кількості нафти, що вилілася з нафтопроводу внаслідок аварії

Розрахунок кількості нафти, що вилілася з трубопроводу, проводиться в 3 етапи, які визначаються різними режимами закінчення:

- витікання нафти з моменту пошкодження до зупинки перекачування;
- витікання нафти з трубопроводу з моменту зупинки перекачування до закриття засувки;
- витікання нафти з трубопроводу з моменту закриття засувки до припинення витоку.

Обсяг нафти, що витікла з нафтопроводу з моменту виникнення аварії до моменту зупинки перекачування, визначається співвідношенням

$$V_1 = Q_1 \tau_1 = Q_1 (\tau_0 - \tau_a) \quad (4.3)$$

Інв.№ по відк.	Підп. і дата	Взаєм. інв.	Інв.№ згідно з	Піп і пата	19510187				Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат



Час пошкодження і зупинки насосів фіксується системою автоматичного контролю режимів перекачування. Витрата нафти через місце пошкодження (рис. 4.3) визначається з виразу [3]:

$$Q_1 = Q' - Q_0 \left\{ 1 / (\ell - x^*) \left[ Z_1 - Z_2 + (P' - P'') / \rho g - i_0 x^* (Q' / Q_0)^{2-m_0} \right] / i_0 \right\}^{1/2-m_0} \quad (4.4)$$

Витрата нафти в справному нафтопроводі при працюючих насосних станціях визначається режимом завантаження нафтопроводу і фіксується за показниками приладів на нафтоперекачувальних станціях (НПС). Протяжність пошкодженої ділянки нафтопроводу, прокладеного між 2 НПС, протяжність ділянки нафтопроводу від НПС до місця пошкодження, геодезичні позначки початку і кінця ділянки визначаються за профілем траси нафтопроводу. Витрата нафти, тиск на початку та в кінці ділянки в пошкодженому нафтопроводі при працюючих НПС визначаються за показниками приладів на НПС на момент аварії. Згідно рекомендацій [2], показник режиму руху нафти по нафтопроводу дорівнює 0,25

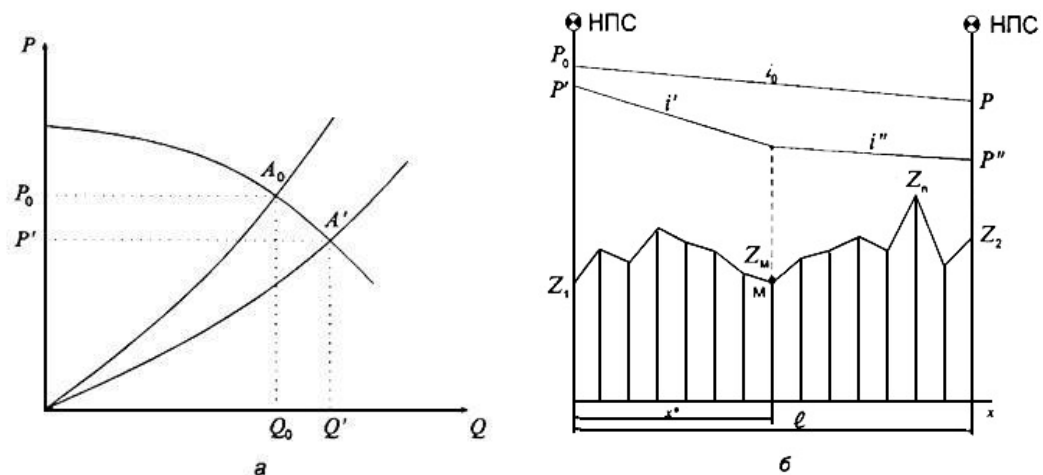


Рисунок 4.3 - Графіки зміни режиму перекачування нафти у разі порушення герметичності трубопроводу на насосній станції (а) і трубопроводу (б); М - місце пошкодження трубопроводу

Інв. № протокол  
 Підп. і дата  
 Взаєм. інв. №  
 Підп. і дата  
 Піп. і дата

19510187	Арк
Вип	Арк
№ докум.	Підп.
Дат	

При  $Q' \cong Q_0$  (коли величина витoku настільки мала, що не фіксується приладами на НПС)

$$Q_1 = \mu \omega \sqrt{2gh^*} \quad (4.5)$$

Коефіцієнт витрати нафти  $\mu$  через дефектний отвір діаметром  $d_{отв.}$  визначається в залежності від числа Рейнольдса  $Re$  (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Розрахунок витрат нафти у залежності від числа Рейнольдса і динаміки аварійного отвору нафтопроводу

	Діаметр аварійного отвору, мм				
	<25	25...400	400...10000	10000...300000	>300000
Коефіцієнт витрати нафти, $\mu$		$Re / (1,5 + 1,4Re)$	$0,592 + 0,27 / \sqrt[6]{Re}$	$0,592 + 5,5 / \sqrt{Re}$	0,595

Число Рейнольдса  $Re$  розраховується за формулою (2.4)

$$Re = \left( d_{отв.} \sqrt{2gh^*} \right) / \nu \quad (4.6)$$

Для визначення коефіцієнтів витрати нафти  $\mu$  через отвори, форма яких відрізняється від круглої, розраховується еквівалентний діаметр (2.5)

$$d_{экв.} = \sqrt{(4\omega/\pi)} \quad (4.7)$$

У цьому випадку в формулу (2.4) підставляємо  $d_{отв.} = d_{экв.}$ . Перепад напору нафти  $h^*$  в точці витoku залежить від тиску нафти  $P'$  на початку ділянки  $L$ , гідравлічного похилу  $i'$ , віддаленості місця пошкодження від НПС, глибини  $h_T$  закладення нафтопроводу, напору  $h_a$ , що створюється атмосферним тиском, і визначається з виразу (2.6)

$$h^* = P' / \rho g - i' x^* - h_T \quad (4.8)$$

якщо  $P'' = 0$ , або  $P'' < (Z_n - Z_2) \rho g$ , або  $P'' < (Z_m - Z_2) \rho g$ , то

Піш і пага  
Взаємінв  
Підп і дата  
Ив.Неподи



Значення  $Z_i$  підставляється в формулу (4.12) і далі розрахунок повторюється повністю для інтервалу часу  $\tau_{i+1}$ . Операція розрахунку повторюється до закінчення часу  $\tau_2 = \tau_0 - \tau_3$ .

Основний об'єм нафти, що витікає після закриття засувки  $V_3'$ , визначається за формулою (4.13)

$$V_3' = \pi D_{\text{вн}}^2 L' / 4 \quad (4.13)$$

Значення  $L'$  знаходиться як сума довжин ділянок нафтопроводу між перевальними точками або двома суміжними з місцем ушкодження засувками, припіднятих відносно місця пошкодження  $M(x^*, Z_m)$  і нахилених до місця пошкодження, за винятком ділянок, геодезичні позначки яких нижче позначки місця пошкодження.

Залежно від положення нижньої точки контуру пошкодження щодо поверхні труби і профілю ділянок нафтопроводу, що примикають до місця пошкодження, можливо і часткове їх спорожнення. Додатковий стік нафти  $\Delta V_3$  визначається обсягом ділянки нафтопроводу з частковим спорожненням, для різних умов в залежності від діаметру нафтопроводу визначається згідно даних, наведених у табл. 4.2.

Інв.№	№под.	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	№зв'язки	Піп і пата	19510187					Арк
							Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	

Таблиця 4.2 – До розрахунку обсягу спорожнення ділянок нафтопроводу, що примикають до місця пошкодження

Профілі ділянок нафтопроводу, що примикають до місця пошкодження	Обсяг спорожнення ділянок нафтопроводу, що примикають до місця пошкодження, $\Delta V_3$	$\alpha = 2a/D_{BK}$									$\alpha$ (град)								
	$AD_{BK}^3 \cdot 1/k(x_i)$	0									0,196	0,785	1,177	1,570	1,962	2,355	2,747	3,140	
	$AD_{BK}^3 \cdot 1/k(x_i)$	A	0,513	0,521	0,582	0,652	0,720	0,764	0,781	0,784	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
	$AD_{BK}^3 [1/k(x_i) + 1/k(x_j)]$	B	0	0,001	0,003	0,021	0,065	0,133	0,203	0,264	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272
	$BD_{BK}^3 [1/k(x_i) + 1/k(x_j)]$	C	0	0,010	0,071	0,206	0,392	0,579	0,714	0,775	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785	0,785
	$AD_{BK}^3 [1/k(x_i) + 1/k(x_j)] + CD_{BK}^2 (x_{t+1} - x_t)$																		
	$BD_{BK}^3 [1/k(x_i) + 1/k(x_j)] + CD_{BK}^2 (x_{t+1} - x_t)$																		
	$AD_{BK}^3 [1/k(x_i)] + BD_{BK}^3 [1/k(x_j)] + CD_{BK}^2 (x_{t+1} - x_t)$																		

$$k(x_{i(j)}) = (Z_{i(j)+1} - Z_{i(j)}) / (x_{i(j)+1} - x_{i(j)})$$

Примітка. Для проміжних значень а значення А, В, С знаходяться методом інтерполяції.

Об'єм стоку нафти з нафтопроводу з моменту закриття засувки дорівнює

$$V_3 = V_3' + \Delta V_3 \quad (4.14)$$

Загальний об'єм (загальна маса) нафти, що вилілася при аварії визначається сумою об'ємів витікання нафти з моменту виникнення аварії до припинення витоку:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \text{або} \quad M = \rho V \quad (4.15)$$

### Оцінка площі забрудненої ділянки

Площа нафтового забруднення земель і водних об'єктів може бути визначена: методом експертних оцінок, інструментальним методом, методом аерофотозйомки.

При використанні методу експертних оцінок в якості масштабу використовують предмети або споруди на місцевості з відомими розмірами, на підставі яких визначають довжину, ширину або радіус нафтової плями.

Для визначення площі забруднення інструментальним методом вибирають опорні точки на місцевості, між якими визначають кути і відстані. Отримані дані наносять на карту, а потім згідно масштабу карти обчислюють площу забрудненої ділянки.

При використанні методу аерофотозйомки розмір плями визначають з використанням аерофотознімків (знімків з дронів), які обробляються у комп'ютерних програмах, де є інструмент вимірювання площі.

### Оцінка ступеня забруднення земель

Ступінь забруднення земель визначається нафтонасиченістю ґрунту. Нафтонасиченість ґрунту або кількість нафти (маса  $M_{вп}$  або об'єм  $V_{вп}$ ), що увібралася в ґрунт, визначається за співвідношеннями (4.16) [46]:

$$M_{вп} = K_n \rho V_{гр}, \text{ кг}; \quad V_{вп} = K_n V_{гр}, \text{ м}^3. \quad (4.16)$$

Значення нафтоємності ґрунту  $K_n$  у залежності від його вологості береться з табл. 4.3.

Інв.№ по відк. Підп. і дата  
 взаєм. інв. Інв.№ відк. Підп. і дата

Таблиця 4.3 – Нафтоємність ґрунтів

Ґрунт	Вологість, %				
	0	20	40	60	80
Гравій (діаметр частинок 2...20 мм)	0,30	0,24	0,18	0,12	0,06
Піски (діаметр частинок 0,05...2 мм)	0,30	0,24	0,18	0,12	0,06
Кварцовий пісок	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
Супісок, суглинок (середній і важкий)	0,35	0,28	0,21	0,14	0,07
Суглинок легкий	0,47	0,38	0,28	0,18	0,10
Глинистий ґрунт	0,20	0,16	0,12	0,08	0,04
Торф'яний ґрунт	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10

Об'єм  $V_{гр}$  забрудненого нафтою ґрунту обчислюють за формулою (4.17)

$$V_{гр} = F_{гр} h_{ср} \quad (4.17)$$

Середня глибина просочувння ґрунту нафтою визначається як середнє арифметичне з шурфовок (не менше 5 рівномірно розподілених по всій поверхні). Ступінь забруднення насиченого нафтою ґрунту визначається відбором і подальшим аналізом ґрунтових проб на вміст нафтопродуктів.

### 4.3. Технологічна схема ліквідації розливу нафтопродуктів на ґрунті

#### Умови розливу нафти

6 липня 2018 р. на землях Кардашівської сільради стався порив нафтопроводу «ГЗУ-3 – КЗПІ Горби», внаслідок чого сталося забруднення (рис. 4.4) трьох суміжних земельних ділянок, засіяних кукурудзою, на площі 1 245 м<sup>2</sup>. Тип ґрунту – чорнозем типовий малогумусний суглинистий. Характеристика нафти, що розлилася – щільність 0,88 г/мл, співвідношення фракцій вуглеводнів: парафіно-нафтенова – 63,9%, ароматична – 32,2% і

19510187

Арк

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

Інв. № протоколів / Підп. і дата / Взаєм. інв. / Інв. № 2018 / Пілп і пата

смолисто-асфальтенова – 3,9%. Об’єм нафти, що розлилася склав 1,9 м<sup>3</sup>, глибина просочування нафти у ґрунт – 5 см.



Рисунок 4.4 - Забруднення ґрунтового покриву нафтою внаслідок розгерметизації нафтопроводу НГВУ «Охтирканафтогаз» (землі Кардашівської сільради Охтирського району)

Ліквідація аварійного розливу на ґрунті проводиться наступним чином. На першому етапі відбувається локалізація розливу з використанням збірно-розбірної підпірної стінки ПС-0,75. На другому етапі площа розливу покривають сорбентом серії «Еколан-М» за допомогою ранцевого розпилювача сорбенту. Названий сорбент повністю розкладається у ґрунті, що не вимагає його збирання після поглинення нафти та подальшої утилізації.

#### Підпирна стінка ПС-0,75

Для локалізації розливу нафти на ґрунті використовується підпирна стінка ПС-0,75 (рис. 4.5). Пристрій призначений для локалізації розливу нафтопродуктів і їх затримання зі створенням невеликих ємностей для тимчасового зберігання. Збірно-розбірна підпирна стінка грає роль перепони,

Інв.№	№ под.	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	№ зб.інв.	Піш і пата	19510187				Арк
							Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат



яка дозволяє запобігти розтіканню нафтопродуктів по поверхні ґрунту, що дозволяє локалізувати місце розливу.

Стінка представляє собою набірний пристрій, що складається з окремих секцій. Кожна секція має опорний каркас і захисний бар'єр із двостороннього полівінілхлориду. Конструктивно загальна довжина підпірної стінки становить 30 метрів, за потреби можна використати кілька таких стінок. Окремі модулі з'єднуються між собою спеціальними швидкознімними замками, що дозволяє здійснювати локалізацію розливу в короткі терміни.



Параметр	Значення
Габаритні розміри секції, м	
Довжина	2,0
Висота	0,85
Габаритні розміри модуля, м	2x15
Кількість секцій у базовому варіанті	15
Висота в змонтованому стані, м	0,75
Маса, кг	
1 секції модуля	22,5
базового модуля	421,5
Висота максимально допустимого напору перед стінкою, м	0,3

Рисунок 4.5 - Зовнішній вигляд та технічні характеристики підпірної стінки ПС-0,75

Локалізація розливів нафтопродуктів із застосуванням підпірних стінок має перевагу, в порівнянні з традиційним земляним обвалуванням. Використання стінок не вимагає наявності спеціально землерийної техніки, а також вирізняється простотою монтажу.

### Сорбент «Еколан-М»

«Еколан-М» – біодеструктивний нафтопоглинаючий сорбент вітчизняного виробництва (ТОВ «НВО Рема», м. Дніпро), на якому іммобілізовані кілька штамів бактерій нафтоокислюючих бактерій, що

Піш і пата  
Взаємінв/Нв.№2дидла  
Підп і дата  
Нв.№нода

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			





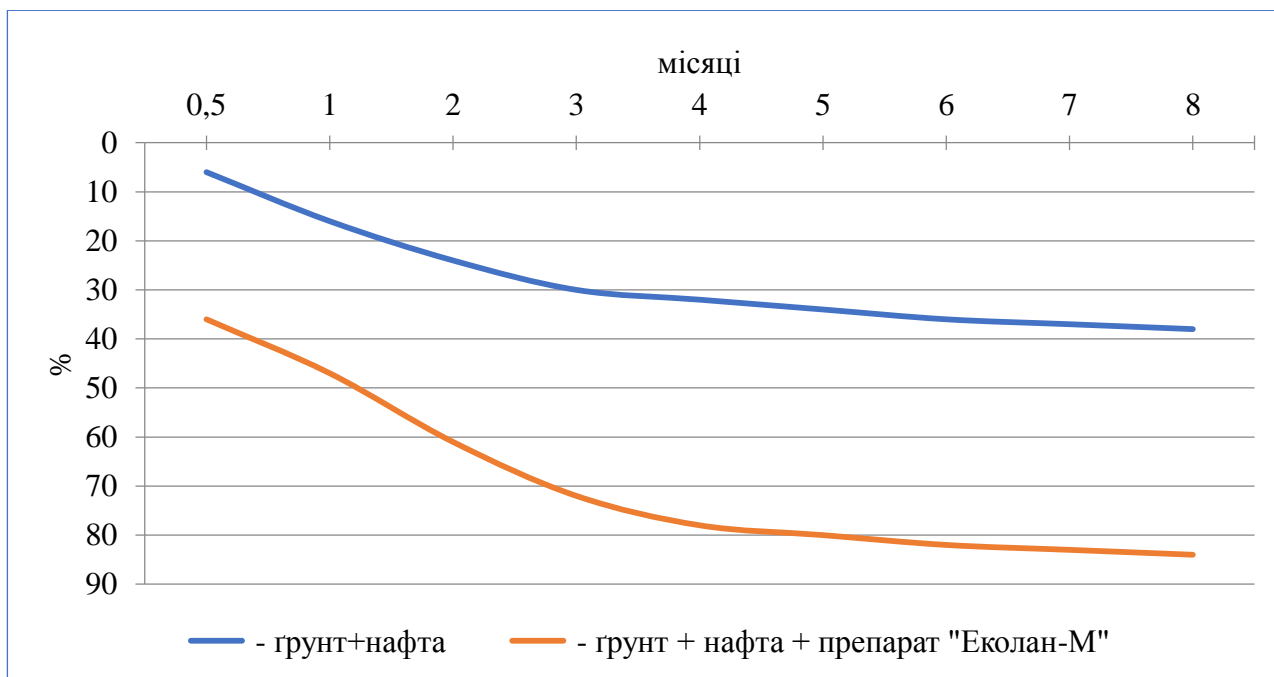


Рисунок 4.7 - Ступінь деструкції нафти (%) у чорноземі типовому малогумусному суглинистому

У кінці першого періоду експерименту (липень – вересень) ефективність деструкції вуглеводнів при використанні препарату досягла 75,6%, що відповідало зниженню рівня забруднення з 20 г/кг до 4,9 г/кг, тобто мало близьке до ОДК значення. При цьому в ґрунті без препарату рівень деструкції вуглеводнів був значно нижчим – 30,4%. Подальші спостереження показали, що процес розкладання вуглеводнів у в холодний період року (жовтень – лютий) суттєво сповільнився. За цей час концентрація нафти в ґрунті, де застосовувався препарат, зменшилась на 8,7%, а вміст вуглеводнів у ній (3,1 г/кг ґрунту) був у 1,3 рази нижчим за ОДК, хоча й вищим, ніж їх фонова кількість.

Таким чином, за 8 місяців рівень деструкції вуглеводнів при використанні препарату «Еколан-М» досяг 84,3%. На відміну від цього, в ґрунті без препарату деструкція вуглеводнів протікала значно повільніше і склала лише 37,2%, що відповідало вмісту залишкових вуглеводнів на рівні 12,6 г/кг ґрунту.

Інв. № 1904  
Підп. і дата  
Взаєм. інв. Інв. № 2414  
Піп і пата

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 5.1. Охорона праці при роботі з нафто поглинаючими сорбентами

Запропонований у даній кваліфікаційній роботі для очистки ґрунтів від нафтопродуктів сорбент «Еколан-М» виготовлений на основі натуральних речовин і не містить токсичних складових чи патогенних мікроорганізмів. Застосування даного сорбенту є безпечним як для людини, так і для рослин та тварин. Згідно ТУ У 24.6-35780370-001-2009, сорбент «Еколан-М» є екологічно безпечним не тільки під час застосування, а також і у процесі його виробництва й зберігання. Згідно результатів санітарно-епідеміологічної експертизи, препарат відноситься до четвертого класу небезпеки (малонебезпечні речовини) ГОСТ 12.1.007- 76 [11].

#### 5.1.1. Охорона праці при зберіганні та транспортуванні сорбенту

Перевезення та зберігання сорбенту передбачає дотримання вимог з техніки безпеки та охорони праці (ДСТУ 2293:2014) [17] у складських приміщеннях і на транспорті. Контроль вимог електробезпеки та наявності заземлення в місцях зберігання нафтопоглинаючого сорбенту має бути згідно ГОСТ 12.1.018 [12]. Зберігати сорбент слід окремо від продуктів, ліків, в місцях, недоступних для дітей і тварин. Для прийому їжі й зберігання індивідуальних засобів захисту працівників, що працюють з ним необхідні спеціально відведені приміщення. Всі працівники повинні дотримуватися правил особистої гігієни. У приміщеннях, де зберігається сорбент, має бути аптечка першої долікарської допомоги. Запас палива для двигуна ранцевого розпилювача сорбенту повинен зберігатися окремо, в закритій тарі.

Інв.№нодл	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№зроби	Піп. і пата	19510187					Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	



забруднень, повинен суворо дотримуватися вимог, правил, норм, інструкцій і вказівок з охорони праці, пожежної безпеки, викладених у відповідних відомчих чи галузевих документах.

При роботі з сорбентом «Еколан-М» можливе утворення в повітрі пилу. За ступенем впливу на організм людини пил адсорбенту відноситься до малонебезпечних речовин IV класу небезпеки (ГОСТ 12.1.007, ДСТУ-Н Б А 3.2-1:2007). Гранично допустима концентрація пилу в повітрі робочої зони складає  $6 \text{ мг/м}^3$  (згідно ГОСТ 12.1.005).

При організації робіт з ліквідації розливів нафти за допомогою використання сорбенту «Еколан-М», слід враховувати можливу дію зовнішніх факторів: знижена або підвищена температура повітря, застій чи рухливість повітря, чи є атмосферні опади протягом роботи з нанесення сорбенту, загазованість парами розлитої нафти чи нафтопродуктів повітря робочої зони.

Всі роботи із сорбентом мають проводитися згідно загальних санітарно-гігієнічних правил і вимог безпеки праці, передбачених ДСТУ 3273, ГОСТ 12.1.007, НАПБА.01.001.

Працюючий з адсорбентом персонал має бути забезпечений засобами індивідуального захисту: спеціальним одягом, взуттям і рукавицями. Персонал повинен використовувати засоби захисту очей (захисні окуляри з безбарвного скла згідно ДСТУ EN 166:2017 або захисні щитки згідно ДСТУ EN 14458:2007). При випадковому попаданні сорбенту в очі рекомендується промити їх проточною водою протягом 10-15 хвилин, тримаючи повіки відкритими.

Для захисту органів дихання від пилу застосовуються протипилові респираторами згідно ДСТУ EN 143-2002, або багаторазові чвертьмаски чи напівмаски. Хоча сорбент «Еколан-М» є малотоксичним, при його випадковому вдиханні необхідно забезпечити доступ свіжого повітря верхніх дихальних шляхів і прополоскати водою рот та горло. При випадковому ковтанні сорбенту

Піп і пата
Інв.№зроби
Взаєм.інв
Підп і дата
Інв.№ноды

					19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		

працівнику необхідно випити велику кількість води і прополоскати ротову порожнину.

Засоби індивідуального захисту (ДСТУ EN ISO 13688:2016) мають відповідати розміру одягу працівника і враховувати його зріст, а також температуру повітря в момент роботи. Захист рук здійснюється за допомогою гумових захисних рукавичок (ДСТУ EN 420:2017).

При появі небажаних хворобливих симптомів при роботі з сорбентом чи ґрунтом, просоченим небезпечною речовиною, працівнику має бути надана домедична допомога, відповідно згідно вимог надання такої допомоги. Тому роботу з розпилювання сорбенту забороняється проводити наодинці.

Сорбент «Еколан-М» не належить до легкозаймистих. Проте небезпеку становить можливе спалахування нафти чи нафтопродуктів, що забруднили спецодяг (забороняється працювати в спецодязі, забрудненому нафтопродуктами) або ґрунт. Для боротьби із займанням необхідно застосовувати методи пожежогасіння, рекомендовані для цієї речовини (повітряно-механічна піна, порошок ПФ, вогнегасники будь-яких типів).

### 5.1.3. Особливості безпечного поводження при експлуатації ранцевого розпилювача сорбенту

Розпилювач застосовується для механізованого нанесення дисперсних сорбентів шляхом розпилення на забруднену нафтою і нафтопродуктами поверхню з метою їх ремедіації. Він складається з ранця-контейнера, повітродувки і з'єднувального рукава. Ранець-контейнер являє собою ємність, виконану з алюмінію з лямками для перенесення її на спині оператора. У нижній частині ємності до неї кріпиться сполучний рукав для її з'єднання з повітродувкою. При включенні останньої створюється певний вакуум, за допомогою якого сорбент надходить до повітродувки і, з потоком повітря, наноситься на забруднену поверхню через трубу-розпилювач. Продуктивність

Піш і пата
Інв.№
Взаєм.інв.Інв.№
Підп і дата
Інв.№

									19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат						













- **Тектологічні** - в їх основі лежать аномальні явища руху земної кори, що призводять до виникнення землетрусів, цунамі, вивержень вулканів, зсувів.
- **Метеорологічні** - характеризуються аномальними атмосферними явищами, що призводять до виникнення посух, значного підвищення (зниження) температури повітря, бур, ураганів, смерчів.
- **Топологічні** - відзначаються виникненням селєвих потоків, повінів, лавин, каменепадів, снігових заметів, пожеж.
- **Біологічні** - в основі мають аномальне зростання кількості макробіологічних об'єктів, прикладами чого можуть бути епідемії.

Крім стихійних лих, виокремлюють **небезпечні природні явища** - процеси, що можуть призвести до негативних наслідків на незначній території, стати причиною виникнення НС природного чи техногенного характеру.

До таких явищ відносять: удар блискавки, злива, ожеледиця, град, сильний вітер.

Наступним різновидом НС є **катаклізми** - глобальні природні (в окремих випадках - техногенні) НС, екологічні наслідки яких розповсюджуються на більшу частину (всю) планети.

**Катастрофою** називається стрибкоподібна небезпечна (шкідлива) для життєдіяльності людини зміна властивостей об'єкту. Вона використовується як узагальнююче поняття для визначення великої за масштабами НС природного або техногенного походження.

Ще одним різновидом НС є **аварія** - вихід з ладу технічних споруд (тунелів, будівель, шахт, тощо), а також пожежі, руйнування кораблів, поїздів, отруєння води в системах водопостачання і т. ін. За збитками для народного господарства аварії поділяють на легкі, середні, важкі, особливо важкі.

Інв.№ по відп. Підп. і дата  
 Взаєм. інв. / Інв. № згідно з  
 Пілп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

В основі виникнення катастроф та аварій лежать різноманітні причини. Проте практичний досвід показує, що найбільш розповсюдженими є певна їх група і, зокрема: транспортні, пожежі, вибухи, руйнація споруд та обладнання, руйнація з порушенням різних систем життєзабезпечення населення (електро-, водо-, тепло- та інших комунікацій), руйнація з викидом радіоактивних (отруйних) речовин або небезпечних мікроорганізмів.

Щоб знизити ризик виникнення НС техногенного та екологічного характеру на об'єктах народного господарства, необхідно завчасно та систематично здійснювати відповідні організаційні, інженерно-технічні та інші заходи. Як зазначалося вище, в результаті дії НС утворюються певні наслідки. Ці наслідки негативно впливають на життєдіяльність людини. Саме в зв'язку з цим одним з головних критеріїв оцінки дії НС на людину є її безпека, а точніше міра (ступінь) небезпеки, що спричиняють наслідки НС.

**Небезпекою** називають явище, інформацію, процеси, сили та об'єкти, що за певних обставин прямо або опосередковано можуть викликати небажані наслідки (фізичну шкоду, поранення чи пошкодження).

Дослідженням зазначених процесів займається окрема галузь знань - безпека життєдіяльності. Відповідний навчальний предмет є у шкільній навчальній програмі. Одним із основних напрямків впливу НС є все природне середовище, що нас оточує. Саме тому складовою частиною глобальної та національної безпеки виступає екологічна безпека. У цьому зв'язку державою здійснюються заходи, що певною мірою дозволяють значно знизити ризик виникнення НС екологічного характеру. Така увага обумовлюється тим, що людина як біологічна структура є частиною природного середовища. Іншими словами, природне середовище значною мірою впливає на життєдіяльність людини. З іншої сторони, людину оточують об'єкти, створені нею з метою покращення своєї життєдіяльності. Таке середовище називають **матеріальною культурою** або **техногенним середовищем**. Обидва елементи утворюють

Інв. № 104  
Підп. і дата  
Взаєм. інв.  
Інв. № 2104  
Піп і пап

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			





## РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Забруднення нафтопродуктами належить до розповсюджених видів забруднення ґрунтового покриву у Сумській області. При попаданні нафтопродуктів в ґрунт погіршується його структура, підвищується кислотність відбувається зміна й деградація ґрунтової мікрофлори, порушення як ґрунтового мікробіоценозу, так і біоценозу в цілому, інших кількісних та якісних змін складу і властивостей ґрунту, зниженні його сільськогосподарської продуктивності. У даному розділі розглядається економічний збиток від конкретного забруднення земель нафтопродуктами, що виникло внаслідок розгерметизації нафтопроводу.

Розрахунок збитків здійснено нами у відповідності до «Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням земельних ресурсів» [37]. Згідно цієї методики землі вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені негативні кількісні чи якісні зміни, які відбулися унаслідок господарської діяльності чи дії інших чинників.

Першим етапом оцінки еколого-економічних збитків є встановлення площі/обсягів забруднення земельних ресурсів. Площа забрудненої ділянки визначається шляхом проведення вимірювальних робіт на місцевості, а об'єм через добуток площі забрудненої земельної ділянки й товщини шару забрудненого ґрунту, які також визначають вимірюванням на місцевості.

Розмір шкоди, заподіяної забрудненням земель нафтопродуктами, визначається за формулою (6.1):

$$P_{Ш} = A \times \Gamma_{ОЗ} \cdot П_{Д} \cdot K_3 \cdot K_H \cdot K_{ЕГ}, \quad (6.1)$$

де  $P_{Ш}$  – розмір шкоди від забруднення земель, грн.;  $A$  – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земельної ділянки, значення якого дорівнює 0,5;  $\Gamma_{ОЗ}$  – нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала забруднення, грн./м<sup>2</sup>;  $П_{Д}$  – площа забрудненої земельної ділянки, м<sup>2</sup>;  $K_3$  – коефіцієнт забруднення земельної ділянки, що характеризує кількість

Піш і пата
Взаємн. нв. Н.Р. д. бл.
Підп. і дата
Нв. № нод.

					19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		





коефіцієнта забрудненості земель, м			
Індекс поправки до витрат	$I_{\text{П}}$	Додаток 3 методики [37]	0,1
Розрахунковий коефіцієнт, мг/кг	$K_{\text{роз.}}$	Постійна величина	1000000
Питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення	A	Постійна величина	0,5
Нормативна оцінка земельної ділянки грн./м <sup>2</sup>	$\Gamma_{\text{ОЗ}}$	За веб-порталом грошової оцінки	2,67
Коефіцієнт забруднення земельної ділянки	$K_{\text{З}}$	Формула 6.2	1,5
Коефіцієнт небезпечності забруднюючої речовини	$K_{\text{Н}}$	Додаток 1 методики [37]	4
Коефіцієнт еколого-господарського значення земель	$K_{\text{ЕГ}}$	Додаток 2 методики [37]	3,5

Підсумковий розмір шкоди ( $P_{\text{Ш}}$ ) згідно формул 6.1 і 6.2 буде становити

$$P_{\text{Ш}} = 0,5 \cdot 2,67 \cdot 1245 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 3,5 = 34\,903,58 \text{ грн.}$$

Інв.№ пош. Підп. і дата  
 Взаєм. інв. Інв.№ згідно  
 Піш і пата



## ВИСНОВКИ

Основні чинники, що впливають на здоров'я, ділять на 4 групи: а) соціальні умови (бідність, забезпеченість житлом, зайнятість населення), б) демографічні чинники (вік, стать, соціальний статус і т.д.), в) стан навколишнього середовища (екологічні проблеми, зміни клімату і т.д.), г) система охорони здоров'я (якість і доступність системи охорони здоров'я). Ступінь впливу кожної групи факторів неоднаковий. Предметом нашого дослідження є чинники стану навколишнього середовища, передусім антропогенні фактори, зумовлені негативною дією нафтогазовидобутку на локальні екосистеми.

Нафтогазовидобувна промисловість є потенційно небезпечною з точки зору забруднення навколишнього середовища. Основними забруднювачами при цьому є: нафта і нафтопродукти, мінералізовані пластові і стічні води нафтопромислів і буріння свердловин, бурові шлами, шлами нафто- і водопідготовки, хімічні реагенти, що застосовуються для інтенсифікації процесів нафтовидобутку і буріння. На території Сумської області знаходиться 37 родовищ з видобутку нафти та інших паливних корисних копалин (з них 28 розробляється). На більшості родовищ ведеться видобуток як рідких, так і газоподібних горючих корисних копалин (природний газ, метан, бутани, етан, пропан та ін.), що посилює комплексність надходження забруднюючих речовин, включаючи радіоактивне забруднення. Відтак гострота проблеми забруднення територій родовищ суттєво посилюється.

Сьогодні видобуток нафти і газу ведеться на території п'яти адміністративних районів: Роменського, Охтирського, Липоводолинського, Лебединського та Великописарівського. З них перших два можна віднести до старих нафтогазовидобувних районів, а решту – до нових. Значну роль у формуванні медико-екологічної ситуації в нафтогазовидобувних районах Сумської області відіграють антропогенні фактори. Хоча ці регіони мають

Інв.№ № Підп. і дата Взаєм.інв. Інв.№ Підп. і дата	Підп. і дата									
									19510187	Арк
	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат					

помірний рівень забруднення навколишнього середовища, і спад нафтогазовидобутку продовжується, захворюваність населення за більшістю нозологій є, як і поширеність більшості захворювань. З одного боку, це пов'язано із старінням населення, однак вплив якості навколишнього середовища, як показує наше дослідження, також є досить відчутним, особливо для деяких нозологій, які поширені серед жителів нафтогазовидобувних районів Сумщини. Сьогодні видобуток нафти і газу ведеться на території п'яти адміністративних районів: Роменського, Охтирського, Липоводолинського, Лебединського та Великописарівського. З них перших два можна віднести до старих нафтогазовидобувних районів, а решту – до нових.

Протягом 2009-2019 років поширеність усіх хвороб серед жителів Сумської області зростає. Так за 2009-2018 років поширеність зростає на 10,4%. Лише у 2019 році фіксується зниження поширеності захворювань на 8,6%, що, очевидно, пов'язано з особливостями ведення медичної статистики після запровадження реформи первинної ланки медичної допомоги.

Темпи зростання поширеності захворювань у різних районах були різними, проте особливо великим її зростання було у нафтогазовидобувних районах, зокрема Липоводолинський (на 27,76%), Роменський (на 25,82%), Лебединський (на 12,73%) і Охтирському (на 11,57%). Щодо первинної захворюваності, то протягом досліджуваного періоду первинна захворюваність серед жителів області скоротилася на 5,31%, однак в окремих районах вона навпаки зростала, причому найбільше у Роменському (на 14,95%) та Липоводолинському (на 19,56%) районах.

Встановлено, що індекс накопичення хвороб у Сумській області в середньому у 2019 році становив 3,28, а у всіх нафтогазовидобувних районах він був вище середньообласного, особливо у Лебединському (4,66), Великописарівському (4,39) і Липоводолинському (4,37).

Для детальнішого дослідження стану здоров'я населення нафтодобувних районів (Охтирський, Роменський, Лебединський, Великописарівський та

Піп і папа
Взаємінв
Підп і дата
Інв.№

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

Липоводолинський) ми взяли 5 хвороб, за якими названі райони негативно виділяються на тлі середньообласного рівня здоров'я: ХСК, ХОТ, крові і кровотворних органів, ХНС та хвороби ока та придаткового апарату.

Найбільш показовими є ХСК, поширеність яких у нафтогазовидобувних районах є на 9% вищою, ніж у середньому по області, а серед жителів Роменського і Охтирського районів – на 13%. Схожа ситуація і з первинною захворюваністю на ХСК. За 2019 р. кількість вперше встановлених діагнозів ХСК по області становить 3 836,73 на 100 тис. населення, тоді як серед нафтовидобувних районів і особливо старонафтовидобувних ці показники значно є вищими – 4 319,40 та 4 483,82 на 100 тис. осіб відповідно.

Суттєво більшою є поширеність серед населення нафтогазовидобувних районів ХНС. Якщо в цілому по області вона становить – 2 895,96 випадків на 100 тис. осіб, то у старовидобувних районах її середнє значення 3 390,96 випадків на 100 тис. жителів. Така ж сама ситуація і первинною захворюваністю на ХНС. За 2019 р. по області в середньому вона склала – 836,9 випадків на 100 тис. осіб, а у Роменському і Охтирському районах – 913,46 випадків на 100 тис. жителів.

Також більш частою у нафтогазовидобувних районах, ніж у середньому по області, є захворюваність на ХОТ. Загалом поширеність у Сумській області становить 15 408,08 випадків на 100 тис. жителів, тоді як у нафтовидобувних районах – 17 403,81, а у старонафтовидобувних районах іще вище – 18 124,53 на 100 тис. осіб.

Значно частіше у нафтогазовидобувних районах населення хворіє на захворювання крові і кровотворних органів. Якщо серед населення Сумської області їх поширеність складає 1 463,36 випадків на 100 тис. осіб, то у нафтогазовидобувних районах – 2 029,15 на 100 тис. осіб (у Роменському і Охтирському районах становить – 1 965,37 випадків на 100 тис. населення, тобто є вищою на 25% ніж у середньому по області). Те ж саме стосується й первинної захворюваності на хвороби крові і кровотворних органів, яка в

Інв.№нода Підп і дата Взаєм.інв. Інв.№зробида Пілп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			



досліджуваних районах є вищою, ніж у середньому по області – 241,69 і 231,18 випадків на 100 тис. осіб відповідно. А в старонафтовидобувних районах фіксується ще вищий рівень захворюваності – 305,46 на 100 тис. осіб.

Цікаво, що для мешканців нафтовидобувних районів характерна суттєво більша захворюваність на хвороби ока та його придаткового апарату. Якщо середньообласний показник поширеності даної нозології становить 7 543,83 випадків на 100 тис. осіб, то у районах дослідження його середнє значення є значно вищим – 10 940,71 на 100 тис. осіб (у т.ч. у старовидобувних районах середнє значення порівняно – 10 704,64 на 100 тис. осіб). Так само вищою є й первинна захворюваність – якщо у нафтовидобувних районах кількість вперше встановлених діагнозів хвороб ока і придаткового апарату у 2019 р. становить 3 021,92 випадків на 100 тис. осіб (у т.ч. у старонафтогазовидобувних районах – 2 735,28), то значення середньообласного показника становить лише 2 129,49 на 100 тис. населення.

Як бачимо, принаймні за частиною нозологій, захворюваність населення нафтогазовидобувних районів є значно вищою, ніж у середньому по області, що дає підстави задуматись над пошуком причин, що її зумовлюють. Взаємозв'язок між забрудненням навколишнього середовища та рівнем поширеності захворюваності населення ми встановили математичними методами, зокрема методами кореляційного аналізу.

На основі кореляційного аналізу масиву даних про якість навколишнього середовища та поширеності конкретної нозології або їх класів ми встановили залежність окремих захворювань від показників навколишнього середовища. В ході аналізу було отримали 5940 коефіцієнтів парної кореляції Пірсона (r) між 44 параметрами, що характеризують якість навколишнього середовища та поширеність 135 захворювань населення Сумської області, що належать до 15 нозологічних класів. З отриманого масиву ми вибрали 143 пари, для яких кореляція є значущою на рівні 0,05 та 50 пар – для яких кореляція є значущою на рівні  $\leq 0,01$ , що найбільш точно відображає між поширеністю захворюваності

Інв.№нодл Підп і дата Взаєм.інв. Інв.№зробила Пілп і пата

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

та станом середовище. Таким чином, із усього масиву кореляції статистично значущими є лише 193 (3,2%) коефіцієнти кореляції. З усіх екологічних показників, які, на нашу думку, впливали поширеність захворювань серед населення Сумської області, найбільш надійно корелюються хімічне та радіоактивне забруднення ґрунту, якість питної води та рівень забруднення повітря.

Що стосується конкретних захворювань, то найбільшу залежність від стану навколишнього середовища мають нозологічні класи захворювань системи кровообігу, хвороб органів травлення та сечостатевої системи. Вони характеризуються максимальною кількістю значущих коефіцієнтів кореляції (21, 12 та 12 відповідно) з окремими параметрами середовища. Серед окремих показників найкраще співвідносяться викиди вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення та порушення серцевої провідності ( $r = 0,905$ ,  $p < 0,001$ ), фібриляції та тремтіння передсердь ( $r = 0,829$ ,  $p < 0,001$ ) та захворювання молочної залози ( $r = 0,852$ ,  $p < 0,001$ ).

Порівняльна оцінка впливу факторів навколишнього середовища дозволила виявити провідні з них. Встановлено, що найбільш впливовими є рівні хімічного забруднення ґрунтів (12 та 9 надійних коефіцієнтів кореляції відповідно) та забруднення питної води, особливо з централізованих джерел водопостачання (11 залежностей). В інтегрованому вигляді якість питної води є найважливішим фактором, який тісно корелює з поширеністю багатьох захворювань серед населення нафтогазовидобувних районів Сумської області. У нафтогазовидобувних районах типові локальні забруднення ґрунту, пов'язані з розливами нафти і нафтопродуктів, що виникають при пошкодженні трубопроводів. У даній роботі нами описано метод очистки забрудненого нафтою ґрунтового покриву з використанням нафтопоглинаючого сорбенту «Еколан-М».

Інв.№	№ под.	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	№ дубл.	Піп і папа					19510187	Арк
							Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат	





21. ДСТУ EN 420:2017 Рукавички захисні.  
[http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=74872](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=74872)
22. ДСТУ EN ISO 13688:2016 Одяг захисний.  
[http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=67538](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67538)
23. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці.  
[http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=40230](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=40230)
24. Дудіна О.О. До стану здоров'я дитячого населення / О.О. Дудіна, Ю.Ю. Габорець, У. В. Волошина // Здоров'я нації. 2015. № 3(5). С. 10-11.
25. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2020 р.  
<https://mepr.gov.ua/news/35913.html>
26. За шкоду землі «Охтирканафтогаз» має заплатити понад 200 тис. грн. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://sumy.depo.ua/ukr/sumy/za-zabrudnennya-zemli-naftoyu-ohirkanaftogaz-maye-zaplatiti-ponad-200-tis-grn-20170213518483> (дата звернення 30.07.20 р.).
27. Зербино Д.Д. Экологическая патология и экологические болезни: новые проблемы медицины (на примере коронарной болезни сердца) // Медицина залізничного транспорту України. №1, березень 2002. С. 33-38.
28. Інтерактивні карти родовищ корисних копалин <http://minerals-ua.info/golovna/interaktivni-karti-rodovishh-korisnix-kopalin/>
29. Нефть и здоровье. Ч. 1. / Карамова Л.М. (ред.) Уфа: УфНИИ МТ и ЭЧ; 1993. 408.
30. Ковальчук І.П. та ін. Сучасні проблеми сільських територій України та їх геоінформаційно-картографічне моделювання: монографія / За наук. ред. проф.І.П. Ковальчука. К.: Медінформ, 2017. 400 с.
31. Кодекс України про адміністративні правопорушення (ст. 52-56)  
<https://land.gov.ua/info/vytiah-z-kodeksu-ukrainy-pro-administratyvni-pravoporushennia-statti-52-56/>
32. Кодекс цивільного захисту України. <https://zakon.rada.gov.ua/go/5403-17>

№ п/п  
Вид  
Арк  
№ докум.  
Підп.  
Дата

19510187

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дат

33. Корисні копалини Сумської області : Методичні вказівки до вивчення теми з курсу «Краєзнавство» / Укладачі: А. О. Корнус, В. В. Чайка. Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. 28 с.

34. Корнус О.Г., Корнус А.О., Шищук В.Д., Поцелуєв В.І. Регіональний профіль здоров'я населення Сумської області // Регіон 2017: стратегія оптимального розвитку: Матер. міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Харків, 19–20 вересня 2017 р. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2017. С. 93-96.

35. Макаренко Н.О., Корчан Т.О. Техногенний вплив розливів нафти на ґрунти. <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/7744/1/Makarenko.pdf>

36. Матвєєва О. Л. Аналіз проблем та перспектив використання методів очищення на фторвмісних стічних вод / О. Л. Матвєєва, Д. О. Демянко, І. О. Огданська // Вісник Дніпропетровського нац. ун-ту залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. 2012. Вип. (41). С. 181–186.

37. Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98#Text>

38. На Сумщині розгерметизація нафтопроводу призвела до забруднення земель. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://sumy.today/na-sumshchyni-rozgermetyzaciya-naftoprovodu-pryzvela-do-zabrudnennya-zemel>

39. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=60541](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=60541)

40. Ногина Т.М. Эффективность препарата «Эколан-М» для очистки нефтяных загрязнений почвы / Т.М. Ногина, Т.У. Думанская, Л.А. Хоменко, В.С. Подгорский // Мікробіол. журн., 2012, Т. 74, №6. С. 29–35.

41. Окружающая среда и устойчивое развитие в Казахстане // Обзор Сер. Публ. ПРООН Казахстан № 06. Алматы, 2004. 210 с.

42. Олійник Я. Б. Основи екології. К.: Знання, 2012. 188 с.

43. Патоморфоз / Медицинская энциклопедия. [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_medicine/22716/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%BE%D0%B7](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/22716/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%BE%D0%B7)

Піш і пата  
Інв.№ докум.  
Взаєм.інв.  
Підп і дата  
Інв.№ докум.

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

44. Поспелов С.Г., Исмагилов М.Ф., Иванов А.В., Карпучин Е.В. Корреляционная зависимость врожденных аномалий развития и факторов окружающей среды у детей в отдельных регионах Республики Татарстан // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: материалы IV республиканской науч. конф. Казань: Новое Знание, 2000. 298 с.

45. Посудін Ю.І. Електрофізичні методи ремедіації ґрунту та ґрунтових вод // Енергетика і автоматика. №3. 2013. С. 164-168.

46. РД 39-0147098-015-90. Инструкция по контролю за состоянием почв на объектах предприятий Миннефтепрома

47. Реєстр нафтових та газових свердловин <http://geoinf.kiev.ua/wp/sverdlovini.php>

48. Самутин Н.М., Воробьев В.О., Буторина Н.Н. Влияние нефтегазовой промышленности на экологическую безопасность и здоровье населения в ХМАО-Югре. Гигиена и санитария. 2013; 5: 34–36.

49. Соціальна медицина і організація охорони здоров'я / За ред. Н. І. Кольцової, О. З. Дерик. 3-е вид., перероб. і доповн. Івано-Франківськ, 2007. 304 с.

50. Способ защиты подземных вод от загрязнения нефтью <https://magazine.neftegaz.ru/articles/ekologiya/633140-sposob-zashchity-podzemnykh-vod-ot-zagryazneniya-neftyu/?fbclid=>

51. Ткаченко Я.Г., Корнус О.Г., Корнус А.О. Географічні особливості захворюваності та поширеності хвороб органів травлення серед населення Сумської області // Географія та туризм: Матеріали III Всеукр. науково-практ. Інтернет-конф. Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди (26 лютого 2020 р., м. Харків) / за заг. ред. Муромцевої Ю.І. Харків: ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2020. С. 238-245.

52. Третьякова О. М. До питання радіоактивного забруднення нафтогазових родовищ Сумської області / О. М. Третьякова, А. О. Корнус // Другі Сумські наукові географічні читання : збірник матеріалів Всеукр. наук. конф. (Суми, 10-12 листопада 2017 р.) / СумДПУ імені А. С. Макаренка,

Піш і пата  
Інв.№2418/Інв.№2418  
Взаємінв  
Підп і дата  
Інв.№2418

						19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат			

Сумський відділ Українського географічного товариства; [упорядник Корнус А. О.]. Суми, 2017. С. 6-8.

53. Унгуряну Т.Н. Загрязнение атмосферного воздуха и болезни органов дыхания у населения Новодвинска // Гигиена и санитария. 2007. № 6. С. 28-29.

54. Факторы риска и реабилитация рабочих с хронической обструктивной болезнью легких в условиях крупного промышленного предприятия / С.В. Бобров [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 11. С. 11-15.

55. Цвілинюк О.М., Буньо Л.В., Карпин О.Л., Пенцак А.Я., Фіторемедіація нафтозабруднених ґрунтів за допомогою рослин *Carex Hirta* L. // Строительство, материаловедение, машиностроение. Вып. 99. 2017. С. 187-193.

56. Шашель В.А. Влияние загрязненной окружающей среды на формирование эрозивно-язвенных процессов в желудке и двенадцатиперстной кишке у детей в условиях Краснодарского края // Кубанский научный медицинский вестник. 2009. № 4. С. 62-65.

57. Шестопалов О. В. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами / Шестопалов О. В., Бахарєва Г. Ю., Мамедова О. О. та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2015. 116 с. С. 87.

58. Шушпанов Д. Г. Демографічні та соціально-економічні індикатори здоров'я населення: ідентифікація та використання для політики в Україні // Український журнал прикладної економіки. 2017. Том 2. Випуск 1. С. 153-165.

59. Binachon B. Life in urban areas and breast cancer risk in the French E3N cohort / [et al.] // Eur Journ. Epidemiol. 2014. Vol. 20.

60. Health Indicators. <https://archive.is/20130802092122/http://howmed.net/community-medicine/indicators-of-health/#selection-575.0-575.17>

61. Miyamoto N. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity and dyspnea in air pollution-related respiratory disease / [et al.] // Tohoku Journ. Exp Med. 2014. Vol. 232. N. 1. P. 1-8.

Піш і патя  
Нв.№248/14  
Взаєм.інв.  
Підп і дата  
Нв.№248/14

					19510187	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат		



62. Ripabelli G. Asthma prevalence and risk factors among children and adolescents living around an industrial area: a cross-sectional study / G. Ripabelli [et al.] // BMC Public Health. 2013. Vol. 4. N 13. P. 1038-1040.

63. Seow W.J. Household air pollution and lung cancer in China: a review of studies in Xuanwei / W.J. Seow [et al.] // Chin Journ. Cancer. 2014. Vol. 16.

64. WHO Health status indicators.  
<https://www.who.int/healthinfo/indicators/2015/metadata/en/>

Інв.№	№	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№	Підп. і дата	19510187	Арк

## ДОДАТКИ

Додаток А

### Діючі родовища рідких горючих корисних копалин Сумської області [28]

№	Назва родовища	Корисна копалина	Розташування (адміністр. район)
1	2	3	4
1.	Анастасівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
2.	Андріяшівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
3.	Артюхівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
4.	Берестівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Липоводолинський
5.	Бугруватівське	Нафта, газ розчинений	Охтирський
6.	Василівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
7.	Великобубнівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
8.	Волошківське	Конденсат у газі вільному, газ вільний	Роменський
9.	Глинсько-Розбишівське	Конденсат у газі вільному, конденсат у газі газових шапок, нафта	Роменський, Липоводолинський
10.	Качанівське	Конденсат у газі вільному, конденсат у газі газових шапок, нафта, газ вільний, газ розчинений, газ газових шапок	Охтирський
11.	Компанське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
12.	Коржівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ	Роменський

Інв.№ родовища / Підп. і дата / Взаєм. інв. / Інв.№ родовища / Підп. і дата

19510187

Арк

Вип. Арк. № докум. Підп. Дат

1	2	3	4
		розчинений	
13.	Куличихинське	Конденсат у газі вільному, конденсат у газі газових шапок, нафта	Липоводолинський
14.	Липоводолинське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Липоводолинський
15.	Миколаївське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
16.	Новотроїцьке	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Лебединський
17.	Перекопівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
18.	Південно-Берестівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Липоводолинський
19.	Південно-Панасівське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Липоводолинський
20.	Прокопенківське	Нафта, газ розчинений	Великописарівський
21.	Рибальське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений, газ газових шапок	Охтирський
22.	Різниківське	Нафта, газ розчинений	Липоводолинський
23.	Ромашівське	Нафта, газ розчинений	Роменський
24.	Східно-Рогинцівське	Нафта, газ розчинений	Роменський
25.	Турутинське	Нафта, газ розчинений	Роменський
26.	Хухринське	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Охтирський
27.	Ярмолинцівське	Конденсат у газі вільному, газ вільний	Роменський
28.	Ясенівське	Нафта, газ розчинений	Охтирський

Інв. № год. Підп. і дата  
 № докум. Підп. і дата  
 № арх. Підп. і дата

## Недіючі родовища горючих корисних копалин Сумської області [28]

№	Назва родовища	Статус	Корисна копалина	Розташування (адміністративний район)
1.	Краснозаярське	Що розвідується	Конденсат у газі вільному, нафта	Лебединський
2.	Русанівське	Що розвідується	Конденсат у газі вільному	Липоводолинський
3.	Сухівське	Що розвідується	Нафта	Охтирський
4.	Східно-Калинівське	Що розвідується	Нафта, газ розчинений	Роменський
5.	Будівське	Підготовлене для промислового освоєння	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Охтирський
6.	Західно-Рибальське	Підготовлене для промислового освоєння	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Охтирський
7.	Володимирівське	Підготовлене для промислового освоєння	Конденсат у газі вільному, нафта, газ вільний, газ розчинений	Роменський
8.	Житнє	Законсервоване	Нафта, газ розчинений	Роменський
9.	Карпилівське	Законсервоване	Газовий конденсат	Роменський

Інв. № родовища / Підп. і дата / Взаєм. інв. / Інв. № родовища / Підп. і дата

19510187

Арк

Вип. Арк. № докум. Підп. Дат

