

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Гірничий факультет
Кафедра природоохоронної діяльності

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Віктор КОСТЕНКО

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 2023 р.

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА**

**на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УМОВАХ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: студентка 2 курсу, групи ЕКОМ-22

напряму підготовки: 101 Екологія

Ірина ЧАЛА

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник доц. каф. ПД, к.т.н., доц. Олексій КУТНЯШЕНКО

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Нормоконтроль:

Олексій КУТНЯШЕНКО

(підпис)

*Засвідчую, що у цій дипломній
роботі немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.*

Студентка Ірина ЧАЛА
(підпис)

Луцьк –2023

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»

Гірничий факультет
Кафедра природоохоронної діяльності

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
«__» _____ 2023 року
Протокол № _____
Зав. кафедри ПД
Віктор КОСТЕНКО

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

видане здобувачу вищої освіти другого (магістерського) рівня

Чала Ірина Максимівна

1. Тема роботи: Удосконалення поводження з твердими побутовими відходами в умовах Волинської області. затверджена наказом вищого навчального закладу від 22.09.2023 р. №479

2. Термін здачі здобувачем освіти закінченої роботи:

3. Вихідні дані: Дані дослідження метео-кліматичних, ландшафтно-територіальних, соціальних та економічних показників Волинської області в Україні за 2010-2019 роки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): абіотичні фактори території Волинської області; оцінка поточного демографічного та соціального стану Волинського регіону; аналіз існуючої інфраструктури поводження з відходами у Волинській області; станції сортування побутових відходів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Мультимедійна презентація кваліфікаційної роботи в PowerPoint.

6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів, що їх стосується

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	Кутняшенко О.І.		
Розділ 2	Кутняшенко О.І.		
Розділ 3	Кутняшенко О.І.		
Розділ 4	Кутняшенко О.І.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____ Олексій КУТНЯШЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Ірина ЧАЛА
(підпис)

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1	Абіотичні фактори території Волинської області		
2	Оцінка поточного демографічного та соціального стану Волинського регіону		
3	Аналіз існуючої інфраструктури поводження з відходами у Волинській області		
4	Станції сортування побутових відходів		

Здобувач освіти _____ Ірина ЧАЛА
(підпис)

Керівник роботи _____ Олексій КУТНЯШЕНКО
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Чала І.М. Удосконалення поводження з твердими побутовими відходами в умовах Волинської області. - Магістерська кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Робота включає: сторінок – 96, рисунків - 20, таблиць – 32, оброблено – 19 літературних джерел.

Питання поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є актуальною та нагальною для нашої країни. Обсяги утвореного сміття зростають, причому значна їх частина захороняється на полігонах та звалищах, які не мають належного розташування, проектування та експлуатації, що призводить до негативного впливу на довкілля та здоров'я населення. У більшості населених пунктах організація послуг із поводження з відходами є недостатнім, що стає причиною несанкціонованого захоронення відходів та подальших шкідливих наслідків. В роботі досліджено особливості поводження з відходами у Волинській області. Можна зазначити, що клімат Волинської області достатньо вологий. Разом із високою забезпеченістю водними ресурсами такі показники можуть суттєво ускладнювати поводження з твердими побутовими відходами на різних етапах за рахунок: інтенсифікації виділення фільтрату і, відповідно, забруднення ґрунтів та підземних вод; збільшення адгезійних характеристик відходів, викликаючи приліпання, злежування і застрягання ТПВ в робочому устаткуванні на різних етапах поводження з ними; активізації корозійних процесів обладнання для транспортування, накопичення та переробки відходів, що суттєво зменшує ефективність та надійність робочих установок, тим самим підвищуючи екологічну небезпеку для довкілля. Для підвищення ефективності поводження з побутовими відходами у Волинській області в роботі було запропоновано загальну структуру сміттесортувальної станції. Використання результатів роботи дозволить реалізувати існуючий регіональний план поводження в відходами у Волинській області, в перспективі зменшивши долю захоронення відходів з 30 до 97%.

Ключові слова: ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, ВОЛИНЬКА ОБЛАСТЬ, МЕТЕО-КЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ, ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ, СМІТТЕСОРТУВАННЯ

ABSTRACT

Chala I.M. Improvement of solid household waste management in Volyn region. - Master's thesis on manuscript rights.

The work includes: pages – 96, figures – 20, tables – 32, processed – 19 literary sources.

The issue of solid household waste (SWW) management is relevant and urgent for our country. The volume of generated waste is growing, and a significant part of it is buried in landfills and landfills that do not have proper location, design and operation, which leads to a negative impact on the environment and public health. In most settlements, the organization of waste management services is insufficient, which causes unauthorized disposal of waste and subsequent harmful consequences. The paper examines the peculiarities of waste management in the Volyn region. It can be noted that the climate of the Volyn region is quite humid. Together with a high supply of water resources, such indicators can significantly complicate the management of solid household waste at various stages due to: intensification of leachate release and, accordingly, contamination of soils and groundwater; increase in adhesive characteristics of waste, causing sticking, clumping and jamming of solid waste in work equipment at various stages of their handling; activation of corrosion processes of equipment for transportation, accumulation and processing of waste, which significantly reduces the efficiency and reliability of work installations, thereby increasing the ecological danger to the environment. In order to improve the efficiency of household waste management in the Volyn region, the general structure of the waste sorting station was proposed in the paper. Using the results of the work will allow the implementation of the existing regional waste management plan in the Volyn region, reducing the percentage of waste disposal from 30 to 97% in the future.

Keywords: HOUSEHOLD SOLID WASTE, VOLYN REGION, WEATHER AND CLIMATE INDICATORS, WASTE MANAGEMENT, WASTE SORTING

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	10
1.1 Метеокліматична характеристика Волинської області	12
1.2 Водні джерела Волинської області: класифікація та просторове розташування	31
1.2.1 Водні джерела Волинської області у структурі фізико-географічних районів	31
1.2.2 Підземні води Волинської області.....	35
1.3 Характеристика природно-географічного стану	40
1.3.1 Сейсміко-тектонічні характеристики	42
1.3.2 Природні абіотичні фактори.....	43
1.3.3 Ландшафтні особливості рельєфу	45
1.3.4 Характеристика ґрунтів	45
1.3.5 Гідрологічні показники	46
1.3.6 Природно-ресурсний потенціал	46
1.3.7 Природоохоронні території	49
1.4 Висновки за розділом	49
2 ОЦІНКА ПОТОЧНОГО ДЕМОГРАФІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ	51
2.1 Динаміка та особливості демографічного розвитку	51
2.2 Чисельність населення за типом поселення	52
2.3 Доходи населення	53
2.4 Економічний показник регіону	54
2.4.1 Коротка характеристика народногосподарського комплексу .	54
2.4.2 Соціально-економічне становище області.....	56
2.4.3 Транспортна мережа.....	56
2.5 Висновки за розділом	57
3 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	59
3.1 Стан утворення відходів	59
3.2 Співвідношення утилізованих та перероблених відходів	62
3.3 Складання, накопичення та зберігання відходів	64
3.4 Існуючі проблеми вивезення твердих побутових відходів у Волинській області.....	65
3.4.1 Полігони ТПВ	66

3.4.2 Актуальність будівництва полігонів твердих побутових відходів	67
3.4.3 Проблема поводження з ТПВ у сільській місцевості Волинської області на прикладі Горохівської громади	69
3.5 Висновки за розділом	71
4 СТАНЦІЇ СОРТУВАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	72
4.1 Обґрунтування вибору обладнання станції	73
4.2 Розрахунок параметрів пластинчатого конвеєру	76
4.2.1 Розрахунок основних параметрів.....	78
4.2.2 Розрахунок пропускної здатності конвеєра	79
4.3 Тяговий розрахунок конвеєра	81
4.3.1 Вибір тягового органу	81
4.3.2 Розрахунок на міцність	83
4.3.3 Розрахунок приводного вала	85
4.3.4 Розрахунок шпонкових з'єднань	85
4.3.5 Розрахунок підшипників.....	86
4.4 Висновки за розділом	88
ВИСНОВКИ	90
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТОК А	96

ВСТУП

Питання поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) є актуальною та нагальною для нашої країни. Обсяги утвореного сміття зростають, причому значна їх частина захоронюється на полігонах та звалищах, які не мають належного розташування, проектування та експлуатації, що призводить до негативного впливу на довкілля та здоров'я населення. У більшості населених пунктах організація послуг із поводження з відходами є недостатнім, що стає причиною несанкціонованого захоронення відходів та подальших шкідливих наслідків. Поточні заходи щодо зменшення утворення відходів та збільшення обсягів їх переробки та утилізації є погано скоординованими та неефективними. Ініціативи, спрямовані на покращення ситуації, мають забезпечувати оптимальне використання обмежених фінансових ресурсів і розвиватися в напрямку, що відповідає не лише вимогам можливих майбутніх національних нормативно-правових актів, беручи до уваги мету України подати заявку на членство в ЄС.

Відповідно до екологічних вимог, користувачі природних ресурсів зобов'язані вживати заходів щодо забезпечення охорони навколишнього природного середовища та дотримуватися чинних екологічних, санітарно-епідеміологічних і технологічних норм і правил. Роздільне збирання відходів за видами, класами небезпеки та іншими показниками сприяє їх кращому обробленню та раціональному використанню. Поводження з відходами здійснюється за умови, що їх накопичення на промислових підприємствах, використання в технологічному циклі або транспортування до місць зберігання не спричиняє шкідливого впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

У Волинському районі 65% населених пунктів охоплено каналізаційними системами. За даними Волинської районної державної адміністрації, відсутність каналізаційних систем пов'язана з недостатнім фінансуванням. В області відсутня система моніторингу надання комунальних

послуг. Актуальним і проблемним залишається питання запровадження роздільного збору відходів у Волинській області. Станом на 2017 рік роздільне збирання відходів у Волинській області запроваджено у містах Луцьк, Нововолинськ, Хорохів, Ківерці, 9 населених пунктах району Ківерців, смт. Шацьк та Іваничі, селища Мельники Шацького району. В області поступово впроваджується роздільний збір побутових відходів шляхом встановлення контейнерів для роздільного збору ПЕТ-пляшок. Виклики для впровадження роздільного збору твердих побутових відходів у Волинській області включають відсутність переробних потужностей, недостатнє фінансування та низьку поінформованість населення. У 2015 році на розвиток сфери поводження з побутовими відходами з місцевих бюджетів було виділено 4255 499 тис. грн, у 2016 році - 2418 923 тис. грн, у першому кварталі 2017 року - 2418 923 тис. грн.

Метою роботи є вдосконалення системи поводження та переробки відходів в умовах Волинської області.

- Дослідження сучасного стану поводження з відходами у Волинській області.
- Вивчення кліматичних, ландшафтних і соціальних особливостей Волинської області, які впливають на систему поводження з ТПВ.
- Розробка рекомендацій з підвищення ефективності системи поводження з відходами у Волинській області.
- Розрахунок елементів обладнання для сортування побутових відходів Волинської області України.

Об'єкт дослідження – сортування відходів як технологія поводження з ТПВ в Україні.

Предмет дослідження – параметри сортувальної установки твердих побутових відходів для умов Волинської області.

1 АБІОТИЧНІ ФАКТОРИ ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Волинська область розташована в північно-західній частині Української РСР. Обласний центр - місто Луцьк. Область межує з Львівською областю на півдні, Рівненською - на сході, Брестською - на півночі та державним кордоном СРСР з Польською Народною Республікою на заході. Площа району становить 20,2 тис. кв. км, населення - 981,4 тис. осіб, густота населення - 49 осіб на кв. км. Українці складають 94,6% населення, росіяни - 4,2%, решта - представники інших національностей. У містах проживає 32,8% населення, а в сільській місцевості - 67,2%.

Область була створена 4 грудня 1939 року після об'єднання Західних регіонів України з УССР. Область була розділена на 15 регіонів адміністративного типу. В області розташовані 10 міст, включаючи міста обласного підпорядкування (Ковель, Луцьк, Нововолинськ), 21 смт, 308 сільських рад, а також 1077 сіл.

За умовами навколишнього середовища Волинська область розділена на три зони: Північне Полісся, Південне Полісся та Лісостеп. Зона Північного Полісся, яка займає 3/4 території області, - це пласка рівнина з невеликими пагорбами в Ковельському та Любомльському районах. Тут багато лісів, чагарників, боліт і боліт. Південно-поліська та лісостепова зона області має хвилястий рельєф, розташований переважно на Волино-Подільській височині.

У регіоні багато річок та озер. Річка Західний Буг є державним кордоном між СРСР та Польською Народною Республікою. Річки в польській частині регіону (Прип'ять, Тур'я, Стир, Стохід) мають низькі береги і навесні широко розливаються, утворюючи численні канали. Майже всі річки повноводні, подекуди глибокі, і є важливими для рафтингу та деяких видів транспорту. Озера, яких у регіоні існує більше ніж 220, з розвинутим рибним потенціалом. У верхів'ях річки Прип'ять сформувалась система озер, в яких є і Світязьке (одне з найбільших озер в Україні), а так само Орихівське, Біле, Пулемецьке, Перемутське, Люцемірське, Турське та інші.

Майже 22% області вкрито лісом. Тут ростуть сосна (45%), дуб (25%), вільха, граб, ялина, ясен, клен, береза, осика та інші породи.

Тваринний світ включає оленів, лисиць, кабанів та коз, лосей, кролей, вовків, рисів, собак та борсуків. У річках мешкають нутрії, водяні щури, річкові видри, ондатри та велика кількість диких водоплавних птахів.

У лісостеповій зоні переважають підзолисті темно-сірі ґрунти. Подекуди трапляються чорноземи глибокі. У поліській зоні поширені ґрунти перезволожені, вологі та болотні, а в середній зоні - ґрунти перезволожені в поєднанні з перегнійно-карбонатними ґрунтами. Болотні та торф'яні ґрунти займають до 20% площі області. Для їх осушення проводяться масштабні меліоративні роботи.

Найважливішими корисними копалинами є поклади кам'яного вугілля, яке залягає потужними пластами на південному заході області на глибині 300-500 м, торф, великі запаси якого знаходяться в поліській частині області; є також багато крейди, гончарної та керамічної глини, піску та вапняків.

Клімат області помірно континентальний. Зими м'які. Середньорічна температура становить $21 + 7,2^{\circ}$, липня $+19^{\circ}$, січня $-4,8^{\circ}$. Кількість опадів сягає 550-600 мм на рік, багато з яких випадає в літній період. Умови ґрунтово-кліматичних показників регіону сприятливі для вирощування високих врожаїв зернових культур - пшениця, жито, ячмень, гречка - та технічних культур - цукрові буряки, льон та картопля.

Викопні матеріали підтверджують, що територія регіону була заселена давніми людьми вже в пізньому палеоліті (близько 15 000 років тому). Залишки мисливських ділянок того періоду були досліджені в північній частині області - поблизу Каменя-Каширського, Невірського та Луб'язького районів. У період неоліту (4 тисячоліття до н.е.) племена, що проживали в південній частині Волинської області, і вели осілий спосіб життя, займалися кочівництвом і скотарством, важливу роль у їхньому житті відігравало також полювання. Залишки їхніх поселень і поховань досліджені в Луцьку та Байові.

У період мідно-бронзового віку (з III по II тисячоліття до н.е.) на території сучасної області мешкало кілька різних груп племен, які змінювали одне одного. У першій половині III тисячоліття до н.е. Волинь населяли землеробсько-скотарські племена, які мали деякі спільні риси в матеріальній культурі з населенням Середнього Дунаю. Залишки їхніх поселень розкопані біля села Зимне, а поховання - біля Амбуківа та Семаків. Пізніше в західній частині регіону, зокрема в Побужжі, проживали племена переважно з Центральної Європи (культура лійчастого посуду). Їхні укріплені поселення існували біля сіл Зимне, Лезниця, Кречів, Литовеж та інших.

На території області виявлено близько 60 археологічних пам'яток часів Давньої Русі, серед яких городища (Борисковичі, Шепель, Усичі, Коршів, Любомль та ін.), села та курганні могильники (Борохів, Вишнів, Ліще та ін.).

1.1 Метеокліматична характеристика Волинської області

Волинський регіон розташований в середньому кліматичному поясі, в зоні лісостепу та змішаних лісів, і північно-західне розташування в Україні зумовлює перенесення атлантико-континентальних повітряних мас, що регулює помірний, достатньо вологий клімат з «європейською» зимою, несильними і нетривалими морозами, м'яким літом, значною кількістю опадів і тривалими весною та осінню.

В області діють 6 метеорологічних станцій (Луцьк, Любишів, Володимир-Волинський, Світязь, Ковель, Маневичі), Волинський обласний центр з гідрометеорології у Луцьку та 15 метеорологічних постів. У 1960-х роках метеорологічні станції були створені при більшості колгоспах і радгоспах області, що наразі закінчили свою діяльність.

Радіаційний режим та освітленість. Дослідження за радіацією та освітленістю проводяться на метеорологічній станції в Ковелі. Річна сумарна сонячна радіація складає 92,7 ккал/кв. см на рік (табл. 1.1). Безпосереднє

сонячне випромінювання значно зменшується через високу хмарність і становить 40 % від загальної кількості.

Таблиця 1.1 - Загальне сонячне випромінювання по місяцях, ккал/кв. см

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2,2	3,7	7,8	9,5	13,2	14,6	13,7	11,4	8,4	4,8	1,9	1,5	92,7

Найнижче значення тривалості сонячного випромінювання спостерігається у грудні, а найінтенсивніше - влітку у червні та липні (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 - Тривалість сонячного випромінювання по місяцях, годин

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
55	67	131	176	232	268	261	243	185	118	45	37	1818

Найбільший час інсоляції зимою випадає на лютий - 67 годин (найбільший показник - 152 години в 1976 році). Навесні тривалість сонячного випромінювання досягає 232 годин, з абсолютним максимумом - 291 година (1963 рік). Найдовший період сонячного сяйва (268 годин) і найвищий відсоток максимально можливого часу (54%) припадає на червень. Восени тривалість сонячного сяйва різко зменшується з серпня по вересень (на 58 годин) і особливо з жовтня по листопад (на 73 години).

Основними центрами атмосферного впливу, що визначають циркуляцію повітряних мас на Волині, є ісландський та арктичний антициклони. Середземноморський антициклон, Азорський антициклон, Азійський антициклон.

Протягом року регіон зазнає впливу різноманітних повітряних мас, які змінюються залежно від пори року і формуються під впливом циклонічної активності. В середньому 43 циклони та 60 низьких температур впливають на регіон щороку. Циклони найбільш активні взимку та навесні. Карпатські гори відіграють значну роль у трансформації західних та південно-західних циклонів.

Антициклони рідше стабілізуються в регіоні, переважно взимку або ранньою весною, хоча вплив Азорських островів і Арктичного нагір'я відчувається протягом усього року.

Таблиця 1.3 - Атмосферний тиск на рівні метеостанцій, Па

Місяць	Метеостанція		Місяць	Метеостанція	
	Луцьк	Світязь		Луцьк	Світязь
I	994,5	996,7	VIII	990,9	995,4
II	992,5	996,5	IX	993,4	997,7
III	991,5	996,3	X	993,9	998,8
IV	990,2	994,3	XI	993,5	996,6
V	991,1	995,4	XII	993,7	995,5
VI	990,2	994,8			
VII	989,4	994,2	Рік	992,1	996,0

Атмосферний тиск. Річні коливання атмосферного тиску спричинені сильним охолодженням земної поверхні взимку та її нагріванням влітку. Найвищий середньомісячний тиск спостерігається взимку, а найнижчий - влітку. Максимальне значення (998,87 гПа на станції Світязь) у річному періоді випадає на жовтень, а мінімальне (989,4 гПа) - на липень (табл. 1.3). В певні роки тиск в середині за місяць може суттєво відрізнятися від середнього за рік або декілька років. Взимку коливання тиску (19-26 гПа) у 2-3 рази вищі, ніж у літні періоди (8-9 гПа).

Найбільший атмосферний тиск (1025,6 гПа) був зафіксований у грудні 1963 року, а найнижчий (952,8 гПа) - у грудні 1976 року. Найвищий середньорічний тиск був зафіксований у 1953 році (995,3 гПа), а найнижчий (990,9 гПа) - у 1952 році.

У добовому періоді атмосферного тиску відзначаються два максимуми і два мінімуми. Добові коливання тиску незначні і в середньому становлять 1

гПа (табл. 1.4). Протягом доби при проходженні циклону тиск може знижуватися на 25-30 гПа і підвищуватися на стільки ж при приході антициклону.

Таблиця 1.4 - Середня міждобова мінливість атмосферного тиску, гПа

Місяць	I	IV	VII	X
Атм.тиск	4,6	3,6	2,4	4,2

Вітрові умови. Вітер це горизонтальний рух повітряних мас відносно земної поверхні, характеризується такими основними параметрами, як напрямок і швидкість. Він залежить в першу чергу від атмосферного тиску та фізико-географічних умов. Це один з основних метеорологічних елементів, який має значний вплив на життя людей та їхню господарську діяльність.

Середня швидкість вітру в районі значно коливається (2,4-4,9 м/с). Залежно від сезону ці значення істотно змінюються. Наприклад, взимку швидкість вітру становить 3,8-4,9 м/с, а навесні швидкість вітру дещо знижується 3,3-4,1 м/с. Влітку ці показники найнижчі - від 2,4 м/с до 3,7 м/с. Різниця у швидкості вітру між територіями незначна і коливається від 0,8 до 0,5 м/с залежно від пори року, найменша – в осінній період. Максимальні усереднені значення характерні взимку та навесні для м. Луцьк та Володимира-Волинського, а влітку – для Світязя, Маневич та Луцька. Усереднена річна швидкість вітру найбільша у Луцьку (3,7 м/с), найменша – у Любешеві (3,3 м/с).

Таблиця 1.5 - Швидкість вітру, м/сек

Метеостанція	Місяць року												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Луцьк	4,3	4,4	4,5	3,8	3,3	3,0	2,8	2,7	3,0	3,4	4,5	4,1	3,7
Ковель	3,8	3,1	3,9	3,3	2,9	2,1	2,7	2,4	2,9	2,9	4,0	3,5	3,2
Світязь	4,1	4,3	4,1	3,6	3,5	3,6	3,5	3,4	3,6	3,7	4,5	4,1	3,8
Володимир-Волинський	4,4	4,9	3,9	4,3	2,9	2,8	2,4	2,8	3,0	3,5	3,3	3,7	3,5
Любешів	4,1	4,0	3,8	3,1	3,0	2,7	2,1	2,6	2,9	3,2	3,6	3,8	3,3

Протягом року над Волинню переважають повітряні маси, що рухаються на захід. Південно-східний вітер має високу щільність. Зміни циркуляції протягом певного сезону викликають зміни напрямку вітру, які пов'язані з перебудовою баричного поля. Так, взимку на Волині переважають південно-західні та західні вітри з повторюваністю 18-23%. Південно-східний напрямок також є одним із найбільш домінуючих (13–16%).

Навесні (квітень) переважають південно-східні вітри з частотою від 18 до 22 %. Влітку напрямок вітру змінюється на 180° і переважають західні та північно-західні румби, які зберігаються до початку осені. У жовтні, коли переважають західні вітри, найчастіше бувають вітри з південного сходу, а в Ковелі ці вітри переважають восени. Найбільша кількість днів без вітру притаманна для Любешова (24%) в літній період, а найменша (4%) - для Маневичів на початку року.

Температура. Однією з головних характеристик теплового режиму виступає температура повітря в середньому за місяць. На Волині найнижча температура повітря була зафіксована у січні (від - 4,2 до - 5,1 °C). Лютий трохи теплий і температура збільшується від -4 до 3 °C. У березні температура коливається 0...1°C. Максимальні середні температури відзначаються влітку з різницею між станціями від 1,3 до 1,8 °C. Найспекотніше літо на сході регіону (18,3 °C) (рис. 1.1). На Світязі річний максимум температури коливається з липня по серпень, найхолодніше літо на північному сході регіону, де температура може падати нижче 16 °C.

З серпня по вересень починається різке зниження температури повітря, яке триває протягом всієї осені. У грудні температура повітря на Волині суцільно від'ємна (табл. 1.6). Середньомісячна температура повітря в регіоні досить сильно відрізняється від абсолютних показників мінімуму і максимуму. У Волинській області абсолютний мінімум температури впродовж

року змінюється від +6 °С до -39 °С, а максимальні значення становлять +36-39 °С.

Таблиця 1.6 - Середні місячні температури повітря, °С

Метеостанція	Температура за місяцями												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Луцьк	-5,1	-4,0	0,3	7,5	13,7	16,9	18,4	17,5	13,4	7,9	2,5	-2,2	7,2
Ковель	-4,7	-3,8	0,4	7,6	13,7	16,9	13,3	13,3	13,1	7,5	2,5	-1,6	7,3
Світязь	-4,2	-3,4	0,6	7,6	13,7	17,0	17,7	18,4	13,3	7,8	2,8	-1,4	7,5
Володимир- Волинський	-4,7	-3,5	0,8	7,5	13,4	16,1	17,8	16,7	13,0	7,5	1,9	-2,5	7,0
Любешів	-5,0	-4,1	0,0	7,0	12,7	15,7	17,1	13,3	12,0	6,7	2,2	-1,3	6,6

Таблиця 1.7 - Абсолютний мінімум температури повітря за місяцями, °С

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Луцьк	-32	-34	-28	-10	-3	1	5	0	-5	-9	-21	-28
Ковель	-35	-32	-26	-15	-3	1	4	2	-4	-20	-23	-27
Світязь	-33	-33	-23	-8	-1	1	5	1	-3	-9	-17	-26
Володимир- Волинський	-35	-29	-29	-12	-2	1	6	5	-3	-15	-17	-26
Любешів	-38	-23	-23	-7	-4	1	3	0	-4	-8	-20	-28

Розподіл мінімальних і максимальних температур в регіоні не має чіткої закономірності. З травня по вересень абсолютний максимум завжди перевищує +30°С. Восени максимальна температура коливається від +30°С до +20°С, і лише взимку вона опускається нижче +10°С.

Таблиця 1.8 - Абсолютний максимум температури повітря за місяцями, °С

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Луцьк	9	13	24	29	32	35	35	36	32	28	19	15
Ковель	11	14	23	30	34	34	39	38	32	29	25	
Світязь	11	18	25	30	32	33	37	36	32	27	19	15
Володимир-Волинський	9	12	21	26	33	33	35	37	31	27	18	9
Любешів	10	17	23	30	32	34	39	37	32	27	18	

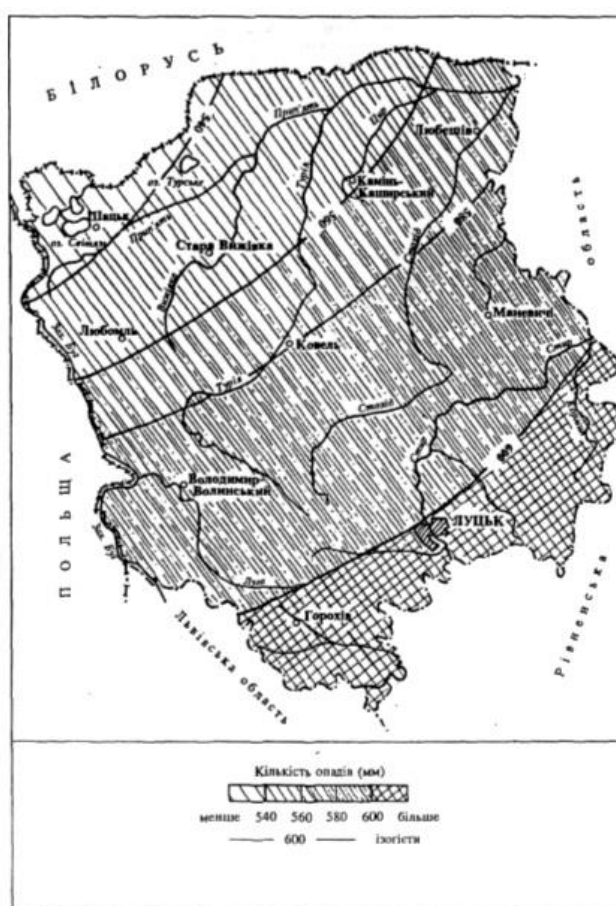


Рисунок 1.2 - Річна кількість опадів

Режим опадів. У середньому по Волинській області випадає 536-600 мм опадів на рік. Існують значні просторові відмінності в річному розподілі опадів. В окремі роки кількість опадів може значно відрізнятися від середньорічної. Наприклад, у 1974 році в Любешеві випало 845 мм, у Луцьку – 764 мм. 1948, 1966 і 1980 роки також були дощовими.

Таблиця 1.9 - Середня місячна кількість опадів за місяцями, мм

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Луцьк	31	31	31	41	58	77	84	72	56	43	38	38	600
Ковель	33	32	28	37	58	78	80	69	50	40	44	39	582
Світязь	30	29	25	37	52	66	77	62	47	37	39	39	536
Любешів	33	29	23	34	55	76	77	57	56	46	43	40	570

Розподіл опадів показує, що найменша кількість опадів випадає в зимові місяці та березень (25-40 мм), а найбільша – влітку (липень). Максимальна кількість опадів у 2-3 рази перевищує середньомісячну норму. Так, взимку та навесні на місяць може випасти до 100-130 мм опадів, а влітку – до 250-265 мм. Осінь – міжсезоння з точки зору кількості опадів, кількість яких коливається від 80 мм в Ковелі до 220 мм у Світязі.

Таблиця 1.10 – Найбільші показники опадів за місяцями, мм

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Луцьк	81	94	79	125	109	185	170	265	155	148	120	88	764
Ковель	86	81	99	110	136	250	239	177	121	110	136	79	808
Світязь	97	70	66	78	122	175	217	144	158	220	129	68	788
Любешів	121	77	72	108	128	188	180	158	136	134	128	89	843

Мінімальна кількість опадів на Волині – 270 мм на рік (метеостанція Любешів, 1961 р.). Цього року за весь період моніторингу на всіх станціях зафіксовано найнижчі значення, але не більше ніж 340 мм. В окремі місяці кількість опадів досягала 1-2 мм або була близькою до нуля.

Таблиця 1.11 – Мінімальні показники опадів за місяцями, мм

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Луцьк	6	1	0	7	9	3	8	6	6	2	6	4	309
Ковель	2	0	3	4	11	3	10	6	7	3	1	2	332
Світязь	7	0	1	12	10	23	21	11	4	3	8	4	328
Любешів	4	2	1	10	18	15	13	6	15	3	11	9	270

Важливою особливістю опадів є їхня добова кількість. Іноді за день випадає до 150% місячної суми опадів. У зимові, весняні та осінні місяці добовий максимум досягає 14-52 мм, а в літні місяці може перевищувати 100 мм. 4 серпня 1959 р. у Луцьку випало 114 мм, а 24 серпня 1948 р. у Ковелях добова кількість опадів становила 122 мм і була найвищою за період, що спостерігався на Волині (табл. 1.12).

Таблиця 1.12 - Добовий ліміт опадів по місяцях, мм

Метеостанція	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Луцьк	16	29	16	31	38	44	73	114	52	42	27	21
Ковель	14	16	38	35	42	122	81	48	48	32	41	22
Світязь	18	16	27	28	35	43	98	57	40	32	25	19

Сніговий покрив. Сніг значно впливає на роботу більшості галузей економіки, але найбільшої шкоди снігопади завдають автомобільному та залізничному транспорту. Основними показниками снігового покриву є його тривалість (загальний і стійкий період), висота, щільність і запаси води.

На Волині сніг з'являється значно пізніше (24 грудня) і тане 24 лютого. Приблизна дата останнього танення снігу - 26 березня. Найраніша дата повного танення снігу - 9 лютого 1974 року, найпізніша - 18 квітня 1957 року. Тривалість стійкого снігового покриву досягає 63 дні із серйозними коливаннями в певні роки (31 день взимку 1976/77, 112 днів взимку 1963/64).

Кількість днів зі сніговим покривом зазвичай становить 67-85 днів (рис. 6). Однак ця кількість варіюється з року в рік і різко відрізняється від середньорічного показника (зима 1963/64 - 114 днів, 1974/75 - 37 днів).

Найдовший період був для Маневич - 116 днів (зима 1954/55), Луцька - 114 днів (зими 1946/47 та 1963/64) та Любишева - 111 днів (зима 1954/55). Для всіх інших метеостанцій найдовший період зі сніговим покривом не перевищував 100 днів. Мінімальна тривалість залягання снігового покриву коливалася від 37 до 40 днів.

Висота снігового покриву взимку коливається від 5 до 10 см, іноді досягаючи 20 см (максимум 34 см). Варіація в межах регіону незначна і коливається в межах 3-4 см (максимум 10-12 см).

Щільність снігу коливається в широких межах і залежить від часу його формування, частоти танення та інших факторів. Найнижча щільність свіжовипалого снігу становить 0,2-0,3 г/куб.см, а максимальна щільність взимку - 0,55-0,60 г/куб.см. Запаси води безпосередньо залежать від щільності та висота снігового покриву. У середньому в зимові місяці вони досягають 26-45 мм, найменші запаси – 6-13 мм, найбільші – 63-101 мм.

Вологість повітря. Хід відносної вологості повітря регіоні має невеликі відмінності між різними метеостанціями. Це пов'язано з розташуванням метеостанції Світязь за 100 м від озера Світязь, яке призводить до достатньо вищої вологості протягом літніх місяців порівняно з іншими метеостанціями регіону. Максимальна відносна вологість Погодні умови (90%) у районі можна спостерігати у грудні, коли 42% днів тривають навіть 13 год. це відносна вологість 90% і більше. У січні, лютому та листопаді відносна вологість повітря висока (84-88%). З лютого по березень вона зменшується на 4%, а найбільше - на 7 відсотків - з березня по квітень (табл. 1.13).

Таблиця 1.13 - середньомісячна вологість повітря, %

Метеостанція	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Луцьк	85	84	80	73	70	71	72	75	78	81	86	87	79
Ковель	85	85	80	72	68	70	72	76	78	82	88	88	79
Світязь	82	82	76	72	71	72	74	75	78	81	84	86	77
Володимир- Волинський	91	88	83	76	73	74	77	80	81	83	87	90	82
Любешів	85	84	78	72	70	72	75	76	80	83	87	89	79

Влітку відносна вологість повітря залишається дещо вищою, ніж у травні (70-75%). Пізньої осені вона підвищується до 88%. В окремі роки відносна вологість повітря в усі сезони значно перевищує середню багаторічну (у січні-лютому - 90%, у березні - до 63% (1974 р.). у квітні, травні - до 61% (1947 і 1974 рр.). Влітку відносна вологість падає до 60% (червень 1964).

Добовий перебіг відносної вологості, як і перебіг року, протилежний перебігу температури. Взимку він слабкий, його амплітуда становить 5% у грудні та 11% у лютому.

Навесні добовий хід відносної вологості більш значний. Максимальне значення відносної вологості повітря спостерігається о 6 годині (86%) і досягає 97% у травні. Мінімальне значення спостерігалися протягом 3-6 днів (березень – 66%, травень – 54%). У деякі дні вологість може бути набагато нижчою. Наприклад, у 1947 р., 9 травня, 17 травня 1964 р. та 14 травня 1963 р. відносна вологість у Луцьку опускалася до 19%.

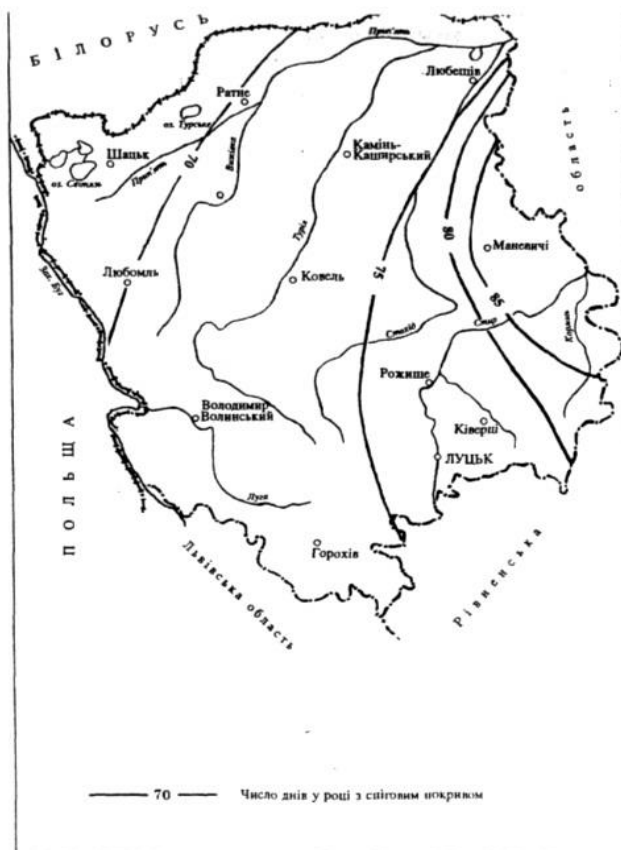


Рисунок 1.6 - Число днів зі сніговим покривом

Важливою характеристикою вологості є кількість днів із високою (80% і більше) та низькою (30% і менше) відносною вологістю повітря. В середньому на рік припадає 112 вологих днів, з яких 93 дні припадають на холодну половину року (жовтень-березень). Максимальна кількість - у 1952 р. зафіксовано число днів із вологістю понад 80% (123 дні).

Посушливими вважаються дні з відносною вологістю повітря 30% і менше: у всі сезони їхня кількість незначна. Взимку вони рідкісні: за весь період спостережень - 1 раз (грудень, лютий), а в січні таких днів не було взагалі. В середньому за рік буває 8 суховіїв, з максимумом 27 (1963 р.). У травні 1966 р. зафіксовано 13 таких днів.

Таблиця 1.14 - Число днів з відносною вологістю повітря 80% і більше та 30% і менше о 13 годині на деяких метеостанціях

Місяць	Луцьк			Ковель		Світязь
	80% і більше	30% і менше	80% і більше	30% і менше	80% і більше	30% і менше
I	19,4	—	—	—	17,7	—
II	15,2	0,03	—	—	12,6	—
III	9,8	0,2	—	—	7,3	0,4
IV	3,4	1,5	3,0	2,0	4,8	1,6
V	2,8	2,6	2,2	3,0	3,8	1,5
VI	2,7	1,1	3,0	1,1	3,8	1,5
VII	3,2	0,6	3,2	0,9	3,9	0,4
VIII	3,5	0,4	3,9	0,4	4,1	0,2
IX	3,3	0,5	3,0	0,1	3,9	0,3
X	7,8	0,5	7,0	0,5	7,5	0,4
XI	19,1	0,1	—	—	17,0	0,1
XII	21,3	0,03	—	—	19,2	0,1
За рік	111,5	7,6	25,3	8,0	105,6	6,5

Туман. Тумани на Волині майже весь рік. Характерні вони для холодної пори року (жовтень-березень). Максимальна кількість днів з туманами в регіоні спостерігається у Жовтень-грудень (4-7 днів на місяць). Просторова мінливість невелика і коливається від 0 до 4 днів, причому середньомісячне значення у грудні становить переважно 4 дні. У теплий період року (квітень-серпень) туман спостерігається в середньому лише 1-2 дні (середньомісячний максимум – 2 дні). Туман утворюється у вологому повітрі інтенсивно нагріваючи земну поверхню. Середня кількість днів із грозами в регіоні становить 28-32 дні на рік.

Таблиця 1.15 - Середнє кількість днів з туманом

Метеостанція	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Луцьк	5	5	4	2	1	2	2	2	3	5	5	7	42
Ковель	4	3	3	2	1	1	1	2	3	6	6	Ь	37
Світязь	2	3	1	2	1	1	1	1	1	3	4	3	22
Любачів	5	5	3	1	1	1	1	2	4	7	6	7	43
Маневичі	4	4	3	2	1	1	1	1	4	6	6	6	39
Володимир-Волинський	4	4	3	2	1	2	2	2	3	6	6	1	41

Кількість днів з грозами більша (30-32) і становить 30 днів у лісостеповій зоні. Грози у Волині можна спостерігати з квітня по жовтень, але у жовтні досить рідко (1-3 рази за десять років). Максимальна кількість днів із грозами — 26 днів на рік, найбільша — на метеостанції Маневичі (48 днів). Середня тривалість гроз на день становить 1,9-2,9 години. Протягом року середня тривалість грози досягає 56 годин.

Град. У регіоні град найчастіше пов'язаний з минулими заморозками повітряних фронтів, фронтів оклюзії та внутрішніх масових процесів; найчастіше град спостерігається на метеостанції Маневичі. Середньорічна кількість днів з градом на Волині становить 1,3-2,4 днів, з мінімумом в районі Ковеля. Град у Волинському регіоні - явище рідкісне і короткочасне, але іноді завдає значної шкоди сільському господарству регіону. Він трапляється в теплу пору року і випадає найчастіше в травні та червні (2-3 дні на місяць). На Волині найбільша кількість днів з градом на рік - 4-6 днів.

Ожеледь. У цьому районі лід спостерігається в холодну пору року, зазвичай з жовтня по березень, іноді у квітні. У грудні та січні лід спостерігається в середньому – 4 дні на місяць (метеостанції Маневичі, Володимир-Волинський, Ковель). Середня кількість днів із морозами 6,4-12,3. Найменша кількість морозних днів спостерігається у північних та північно-східних районах Добровольчого ополчення (6-8 днів на метеостанції

«Світязь»). Найбільша кількість днів з ожеледицею спостерігається на метеостанції Маневичі (10 днів).

За даними багаторічних спостережень, середня кількість днів з ожеледицею в області становить 7,5-16,5 днів на рік, при цьому найбільша кількість днів з ожеледицею зафіксована в Любешові - 16,4 дня, Володимирі-Волинському - 10,9 дня та Ковелі - 13,5 дня. середня тривалість ожеледиці зв'язок із замерзанням зерна становить 11-7 гайдин (Луцьк), а найбільша зафіксована 6-9 січня 1964 р. – 82 години. Максимальна кількість днів з ожеледицею зафіксована в січні, а в Любешві навіть у березні зафіксовано 2 дні з льодом, що досить рідко.

Найсильніші хуртовини в регіоні найчастіше спричиняють Поморські та Середземноморські циклони, супроводжується сильним вітром. У Луцьку та Маневичах хуртовини можна спостерігати з жовтня до квітня, тоді як в інших регіонах це явище є досить рідкісним і трапляється 1-2 рази 10 років. Найменша кількість хуртовин у році зафіксована на метеостанціях у Світязі (8) та Любишів (9), а найбільша - у Володимирі-Волинському (22 дні).

Таблиця 1.17 - Середнє число днів з хуртовинами за місяцями

Метеостанція	X	XI	XII	I	II	III	IV	Рік
Луцьк	—	0,08	0,7	3	3	6	3	16
Ковель	—	0,3	2	3	3	2	0.1	10
Світязь	—	0,2	1	2	3	2	0,05	8
Любешів	—	0,2	1	3	3	2	0,1	9
Маневичі	0,05	0,06	2	3	5	2	0,2	13
Володимир- Волинський	—	1	4	5	6	5	0.5	22

Загалом максимальна кількість днів зі снігопадами в регіоні становить 30-46 на рік. Середня тривалість снігопадів становить 44-101 годину на рік, мінімальна - на метеостанції у Світязі (5,5 години). Аналіз вітрового режиму

під час хуртовин показав, що переважають східні (20%) та західні (17%) вітри. Хуртовини з південним (5%) і північним (8%) напрямками вітру були дуже рідкісними.

Пилові бурі. Для Волинської області характерні дуже рідкісні пилові бурі низької інтенсивності та тривалості. В середньому на рік припадає 0,3-2 дні з пиловими бурями (Таблиця 1.18). Пилові бурі дуже рідкісні в березні та листопаді, але іноді можуть виникати взимку. Вони короткочасні і виникають на обмежених ділянках території, а тому не реєструються метеостанціями на Волині.

Таблиця 1.18 - Середнє число днів з пиловими бурями за місяцями

Метеостанція	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Рік
Луцьк	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,09	0,04	1.1
Ковель	-	0,09	0,05	-	-	-	0,1	0,1	-	0,3
Любешів	0,5	0,1	-	0,05	0,1	0,2	0,2	0,09	-	0,8
Володимир-Волинський		0,09	0,09	0,1		-	0,05	-	-	0,3

Сезон. Перехід від одного сезону до іншого зазвичай відбувається поступово, пов'язаний із зміною кліматичних умов та залежить від активного характеру поверхні, що визначає її нестійкість у часі та просторі. Початок кожного сезону залежить від погодних умов попереднього сезону. Початком і кінцем сезону прийнято вважати дати, коли середньодобова температура постійно перевищує певні межі.

Весна. Весняний період починається, коли середньодобова температура повітря переходить через 0 °C до більш високих значень. У регіоні весна починається у другій половині березня (за даними метеостанцій у Волині 13-16 березня) та триває близько 70 днів (69-71 день) (табл. 1.19).

Таблиця 1.19 - Тривалість пори року, дні

Метеостанція	Весна	Літо	Осінь	Зима
Луцьк	71	103	86	105
Ковель	69	104	87	105
Світязь	69	106	84	106
Любешів	69	101	86	109
Маневичі	68	103	84	110
Володимир-Волинський	73	101	88	103

Стабільна середньодобова температура повітря від 0°C до +5°C та загальні характеристики зимового періоду: різкі переходи від похолодання до потепління і навпаки, можливі хуртовини, втрати тепла через танення снігового покриву та випаровування. Його тривалість – до 10 днів. Другий період характеризується зміною середньодобової температури повітря +5°C і +10°C. З початком вегетаційного періоду починається ріст рослинності, але з надходженням арктичного повітря може відбуватися значне похолодання, що призводить до заморозків. Середньодобова температура повітря перевищує +5°C на початку квітня (6-8 квітня). Другий весняний період триває близько 20 днів. Період, коли температура повітря перевищує +10 °C, триває до 30 днів. Коли температура повітря переходить за +15°C, весна закінчується. Це найкоротша пора року.

Літо. Літо починається в третій декаді травня (22-25 V) і триває понад 100 днів (101-106 днів) до першої декади вересня (2-7.IX). За спостереженнями, літо не спекотне, з достатнім, іноді надмірним зволоженням. Початок літа на Волині характеризується нестійкими погодними умовами, іноді з холодними зливами, пов'язаними з вторгненням арктичних повітряних мас. При надходженні повітряних мас з Атлантики спостерігається значне збільшення грозової активності та кількості опадів. У другій половині літа в регіоні переважає антициклонльний тип погоди. Середня температура липня становить +17-+18 °C. Опади влітку часто

випадають у вигляді дощу. Найдовше літо зафіксовано на метеостанції Світязь (106 днів), а найкоротше - у Любешеві та Володимирі-Волинському (101 день).

Осінь. Початок осені - це період, коли середньодобова температура переходить через $+15^{\circ}\text{C}$ і знижується. Осінь характеризується переходом від літнього до зимового типу циркуляції атмосфери. Посилюється циклонічна діяльність. Вересень характеризується сухою та теплою погодою, а з середини вересня температура повітря починає знижуватися через вторгнення арктичних повітряних мас. Спостерігається постійне зниження температури повітря до $+10^{\circ}\text{C}$, потім до $+5^{\circ}\text{C}$, та був до 0°C . На Волині початок осені характеризується зменшенням кількості опадів. Період з температурою повітря від $+15$ до $+10^{\circ}\text{C}$ є продовженням літа і триває до одного місяця. Наприкінці жовтня (28-30 X) денна температура повітря переходить через $+5^{\circ}\text{C}$ і тоді вегетаційний період закінчується. Осінь триває 84-88 днів і закінчується, коли середньодобова температура повітря переходить через 0°C і знижується (27.XI - 1.XII).

Зима. Найраніша зима була зафіксована на метеостанціях у Любешеві та Маневичах (27.XII) і тривала 3,5 місяці. На Волині досить м'який клімат, із частими заморозками, похмурою погодою, невеликою кількістю опадів. Найхолодніший період - коли середньодобова температура становить -5°C і нижче (з початку січня до початку лютого). Протягом зими на Волині в середньому буває 45-48 днів із обмороженням. Зима – найдовший сезон – від 103 до 110 днів. Зимовий сезон характеризується стійким сніговим покривом (з третьої декади грудня до початку березня). Найбільший сніговий покрив випадає в лютому (середня декадна норма снігу становить 12-14 см). Однак снігопади чергуються з опадами, тому сніговий покрив часто змінюється, зникає і з'являється знову.

Кліматичні умови регіону загалом сприятливі для розвитку сільського господарства і не створює додаткових проблем для промисловості, транспорту та цивільного будівництва. Сильні опади та великі запаси ґрунтових вод є достатніми для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, які

можна вирощувати в помірній зоні. Однак перезволожені ґрунти необхідні коригувальні заходи у польській частині регіону. Сніговий покрив на більшій частині території Волуні створює сприятливі умови для перезимівлі багаторічних зимостійких трав і плодових дерев. Територія має тривалий період інтенсивної рослинності та достатні теплові ресурси для вирощування багатьох сільськогосподарських культур.

1.2 Водні джерела Волинської області: класифікація та просторове розташування

1.2.1 Водні джерела Волинської області у структурі фізико-географічних районів

Аналізується просторовий розподіл природних джерел у структурі фізико-географічних регіонів. У польській частині дослідної ділянки (Волинська поліція) є 70 джерел, з них 45 з підсвічуванням, а у фізико-географічному районі Волинської височини – 11 джерел, у тому числі 7 з підсвічуванням. Така ситуація пояснюється тим, що домінує фізико-географічний регіон Валуйнської поліції. (80,2 %) над фізико-географічною областю Волинської височини (19,8 %) в межах досліджуваної території. Відповідно до фізико-географічного районування України (Маринич, Пархоменко, Петренко, Шищенко, 2003), Волинська область розташована в межах двох фізико-географічних областей: Волинського Полісся та Волинської височини. Волинське Полісся включає сім фізико-географічних районів. Найбільша кількість водних джерел спостерігається у Верхньоприп'ятському (19, з яких 2 не освятчені) та Любомльсько-Ковельському (18, з яких 6 не освятчені) фізико-географічних районах. Ці джерела в основному приурочені до басейнів річок Турія та Виживка. У фізико-географічному районі Турія-Рожище знаходиться 15 джерел (3 з них не освітлюються). У фізико-географічних районах Маневичі-Володимирці та

Колковсько-Сарни зафіксовано 5 водних джерел. Найменша кількість водних джерел - 4 - зафіксована у Ківерцівсько-Цуманському фізико-географічному районі, а їх нестача – у Нижегородській фізико-географічній області. На території, що вивчається, фізико-географічний район Валуйнського пагорба складається з чотирьох фізико-географічних районів. Найбільше водних джерел (6, зокрема 5 ливарних) зареєстровано у фізико-географічному районі Лакатина-Торчина; Нововолинськ-Сокальський (1), Олицький-Рівнеський (2) та Хорохівсько-Берестечківському (2) фізико-географічних районах. Аналіз просторового розподілу Кількість водних джерел у ландшафтній структурі досліджуваної території дозволило зробити висновок, що більшість їх обмежені дозаплавних рівнин із сосновими лісами зеленомошними та чорномошними з домішкою дрібнолистяних порід на торф'янисто-слабо- та середньопідзолистих ґрунтах; лучні заплави середніх річок Волинської рівнини з різнотравно-злаковими луками на сухих глинистих ґрунтах і торфовищами; нерозчленовані перша і друга тераси річок Полісся з різнотравно-осоковими луками і сосновими лісами на слабо- і середньопідзолистих ґрунтах; лучні заплави річок Волинської височини з різнотравно-осоковими луками на лучно-болотних ґрунтах і торфовищами. Водні джерела мають велике екологічне, охоронне, рекреаційне та сакральне значення.

Щоб повністю їх зрозуміти, ми досліджували природні джерела води, пов'язані з певними релігійними подіями, міфами та символами. Природне джерело «Криничка» розташоване за 400 метрів на південний схід від околиці села Цельчі Валуйнського району, недалеко від дороги Колкава-Маюничі. Як кажуть старожили, джерело тут було з давніх-давен. Перші згадки про нього відносяться до 1975-1976 років, через деякий час джерело помутніло і перестало працювати. Вересень 2018 р. працівники оперативної ділянки Кальміуського відділення розпочали роботи з його відновлення та окультурення. Джерело очистили від наносів та встановили трубчасту пастку. Навколо камери встановили земляний замок, щоб захистити воду джерела від

опадів і збільшити потік. Камеру накрили двосхилим дахом з зроблених з дощок та обгороджений. Для постійного рівня води в камері встановлюється переливна труба і дерев'яний ящик для збору зайвої води. Джерела висвітлюються та використовуються місцевими жителями для пиття і як місце поклоніння. Тут регулярно проводяться заходи з упорядкування сакрального ландшафту. Джерело розташоване на надзаплавній терасі річки Зеленка, яка протікає через центр села Воротнів у Волинській області.

Перший з поверхні водоносний горизонт в межах джерела розташований у верхньокрейдових турон-сенонських відкладах, які живляться інфільтрацією атмосферних опадів і надходженням води від тектонічних розломів з глибини. Цей водоносний горизонт відокремлений від розташованого вище комплексу четвертинних водоносних горизонтів кіркою оголеної крейди. Саме джерело з 1915 року славиться своєю дуже чистою та прозорою водою та цілющими властивостями. Історія джерела пов'язана з струмками, які місцеві жителі помітили на сільській галявині біля річки. серпень 2015 р. відбулося офіційне відкриття відновленого та окультуреного природного джерела. Сьогодні джерело має криницю, оздоблену плитами та камінням, сходи з перилами, кам'яну бруківку, лавки та огорожу навколо всієї території. До святого джерела приїжджають люди з різних регіонів України та з-за кордону. Недалеко від села Хирка Полонка — район Волині, святе джерело, яке живить річкою Чорнагуськ. Джерело утворилося у відкладах сучасних боліт. Вміст води в цьому шарі породи зумовлений її гідратацією. Перша згадка про джерело в літописі датується 1150 роком.

У вересні 2009 року джерело було освячено. Витік джерела закріпили каменем, а над джерелом спорудили каплицю. Багато людей, які проходять повз джерело, зупиняються і набирають води, бо вона лікує і допомагає від багатьох недуг. На лівому березі річки Путилівка в селі Грем'яче Волинської області, поряд з асфальтованою дорогою, що веде до центру села, є джерело води, створене на сучасному заболоченому, алювіальному поселенні. Старожили села розповідають, що під час Першої світової війни в селі стояли

війська російського генерала Брусилова. Їхня військово-польова кухня була розташована біля джерела і майже рік солдати використовували воду для приготування їжі. До 2012 року на цьому місці були густі зарості чагарників і трав. Перед освяченням джерела було виконано особливо естетичний проект: розблоковано вихід джерела в бік річки та закріплено каменем. Місцеві жителі, знаючи місцезнаходження цього природного джерела, приходять за водою, яка довго зберігає свої властивості і не псується. Праворуч, при асфальтованій дорозі Рожище-Колки, на південному кінці села. У Сокілі на Волині є джерело води з цілющими властивостями. Джерело утворилося у верхньочетвертинних алювіальних відкладах. У 2011 році біля джерела виконано естетичне оформлення та споруджено альтанку. Біля його витoku встановлюється залізобетонне кільце, на яке встановлюється колодязь з дерев'яних брусів.

У Волинській області спостерігається повсюдне зникнення природних водних джерел, що зумовлене як природними, так і антропогенними чинниками і пов'язане не лише з їх забрудненням, замуленням, пересиханням, а й з виснаження ґрунтових вод. Валуйнське районне водоправління веде кадастр водних джерел та регулярно проводить заходи щодо їх відновлення. Проте сьогодні є доцільним активізувати роботу з організації оперативного та довгострокового прогнозування змін стан довкілля, моніторинг хімічного та біологічного забруднення, сертифікація водних джерел та створення в їх межах природно-заповідних територій.

Висновки: 1. Ділянка Валуйна розташована у Валуйно-Подільському артезіанському басейні, який характеризується наявністю потужної прісноводної зони. Водонесний горизонт тріщинуватої зони мергелево-крейдових порід верхнього сенону-турону є найбільш поширеним на території досліджень та використовується для водопостачання найбільших населених пунктів. Територія характеризується надлишковим та достатнім зрошенням, добре розвиненою річковою мережею, що сприяє формуванню природних джерел води. 2. Узагальнюючи існуючі класифікації водних джерел, можна

було класифікувати їх за такими ознаками: напрямок стоку води, функціональні особливості, характер використання, гідрологічні умови, хімічний склад, ступінь святості. Переважна більшість водних джерел Волині є низхідними, що зумовлює необхідність їх періодичного окультурення через можливість замулення та пересихання. Цілющі властивості деяких водних джерел дають можливість використовувати їх як джерело відпочинку. Велика густота частина річкової мережі веде до напівзатоплених джерел. 3. Просторовий аналіз розміщення діючих вододжерел у Волинській області підтверджує, що найбільша їх частина створена у фізико-географічних районах Верхньоприпечького (19), Любомльсько-Ковельського (18), Турійсько-Рожищенського (15). 4. Волинська область характеризується високим сакрально-рекреаційним потенціалом, який визначається, серед іншого: наявністю великої частки джерел освяченої води. Нещодавно місцева влада вжила заходів щодо відновлення водозаборів та створення кадастру. Надалі доцільно посилити контроль за хімічним та біологічним забрудненням, паспортизувати місця водозаборів, створити на них природоохоронні зони.

1.2.2 Підземні води Волинської області

Волинська область розташована у Волино-Подільському артезіанському басейні, де часто залягають прісні та мінералізовані підземні води. Їх утворення і територіальне поширення визначаються геологічною будовою і геохімічними умовами надр. Водонесними горизонтами є палеозойські, мезозойські та кайнозойські відклади, серед яких виділяється декілька самостійних водонесних горизонтів.

У східній частині області водонесний горизонт утворений тріщинуватими рифейсько-кембрійськими пісковиками. Він перекритий товщею верхньокрейдових і верхньочетвертинних порід. Горизонт розкритий багатьма свердловинами на глибині 50-175 м. Горизонт тиск. Свердловини, встановлені в низинних місцях в долинах річок, здебільшого самодренуються

і мають дебіт 12-20, 40-60 м³/год. В окремих випадках їх дебіт зростає до 100-150 кубометрів на годину, що свідчить про високу водозбагаченість горизонту.

Вода цього горизонту прісна, гідрокарбонатно-кальцієвого складу і приємного смаку. На них базується водопостачання Маневичів. У сусідній Рівненській області води цього горизонту є основним джерелом водопостачання міст Рівне, Клевань, Костопіль, Здолбунів та ін.

Розвідувальне буріння в західній частині області, особливо на Турійській і Туропиній площах, на глибині 250-300 м виявило кембрійський водоносний горизонт. Горизонт має напірні характеристики, а статичний рівень води в свердловинах встановлений рівним від поверхні. Загалом води цього горизонту досі вивчені недостатньо.

Силурійські кристалічні вапняки створення поширення у водоносному горизонті у південно-східній частині території. Обрій знаходиться під тиском, його водозбагаченість збільшується з глибиною, наприклад, дебіт свердловини Став Ківерцауського району, що відкрила цей обрій на глибині 46 м, становив 9 м³/год і збільшився до 12 м³/год на глибині 60-80 м. Максимальний приплив води (25 м³/год) заміряний у цій свердловині з глибини 150 м. У свердловині села Годомичі Маневицького району, яка оголила силурійські відклади, приплив води в інтервалі 73-79 м із самовикидом становить 18 м³/год і на глибині 123 м збільшується до 30 м³/год.

Усе це свідчить про те, що силурійські відкладення містять прісноводний водоносний горизонт, збагачення якого тісно пов'язане з тріщинуватою та печероподібною природою порід. Цей горизонт ще недостатньо досліджений і майже не використовується для водопостачання.

Подальше буріння оголило девонські відклади на Волині, де виявлено два водоносні горизонти. Найбільш сильно зволожені відкладення нижнього девону. Цей рівень пов'язаний з тріщинуватими вапняками і має властивості стискання. На глибині 80-96 м доступ до неї здійснюється через свердловину в районі м. Ківерці, дебіт якої сягає 59,8 м³/год при перепаді рівня 4,3 м. Трохи далі на південний схід На згаданому водозаборі в м. Дубно Рівненської області

дебіт свердловини при самозаповненні становить від 19 до 23 м³/год. Нерівномірність водозбагачення нижньодевонського горизонту, ймовірно, пояснюється різною тріщинуватістю водоносного горизонту. Вода цього горизонту гідрокарбонатно-кальцієво-магнієва з мінералізацією нижче 1 г/л.

Вапняки і доломіти середнього девону також є водоносними горизонтами. За даними свердловин у м. Луцьку, селі Вержба Дубенського району Рівненської області та ст. Несвисько-Волинський водоносний горизонт середнього девону залягає на глибині 116–125 м. Він має напірні характеристики, але статичний рівень трохи нижче поверхні землі.

Верхньодевонський горизонт на Волині не зустрічається.

У західній частині Волинської області поширені родовища вугілля. Встановлено, що шар карбону має шарувату структуру, в якій пісковики та вапняки переплітаються з шарами вугілля. Відклади візенського і намюрського горизонтів утворюють тріщинуватий горизонт.

Візейський водоносний горизонт пов'язаний із тріщинуватими вапняками та пісковиками, перекритими шарами сланцю та алевроліту. Виявлено по свердловинах у Володимир-Волинському районі, а також в Іваничів на глибині 284–440 м. Горизонт слабо збагачений водою, продуктивність свердловин становить від 0,2 до 5,4 м³/год. Ці води характеризуються високою мінералізацією, мають хлоридно-натрієвий склад і гірко-солоний смак. Серед мікрокомпонентів виявлено бром (50-70 мг/л). У воді розчинені азот, вуглекислий газ і метан. Найбільшу частку (70-90%) становить метан. Води цього горизонту непридатні для водопостачання.

Намюрський водоносний горизонт складається з розбитих кварцових пісковиків, що чергуються з глинами та вугільними сланцями, алевролітами та вугільними пластами. Цей горизонт поширений у південно-західній частині Валуйнського району на глибині баричного горизонту 300-380 м п'єзометричні рівні розташовані близько до денної поверхні. Дебіт свердловини становить 3-5 м³/добу. Водозбагачення Горизоту зростає в районі поширення «сріблястих» пісковиків, де дебіт свердловин досягає 7 м³/год.

Води наміурського горизонту дуже різноманітні та нестабільні за хімічним складом та ступенем мінералізації. Вони розташовані у північній частині басейну - слабосолоні, в центральній частині солоні і в південній частині дуже солоні, мінералізація їх зростає до десятків грамів на літр.

Юрський водоносний горизонт Львівсько-Волинського вугільного басейну невеликий і зберігся лише як одиночні лінзи в депресивних ділянках поверхні карбону. Води цього горизонту не використовуються для водопостачання через високу мінералізацію.

Водоносними горизонтами в крейдяному шарі виявилися відкладення сеноманської і сенон-туронської товщі. Сеноманський водоносний горизонт глибокий, малопродуктивний, дебіти водопровідних пунктів незначні і тому практичного значення для водопостачання не мають.

Найбільш водоносними виявилися сенон-туронські відклади, які гідравлічно пов'язані і утворюють єдиний водоносний горизонт. На території Волинської області цей горизонт виявлено під час розвідки Львівсько-Волинського вугільного басейну фондом «Київгеологія». Літологічно цей горизонт представлений товщею мергелево-крейдових порід. Потужність водоносного горизонту коливається від 10 до 80 м. Для горизонту характерна нестійкість накопичення води, що супроводжується розтріскуванням і карстуванням гірських порід. В середньому дебіт свердловин становить від 3 до 10 кубометрів на годину, іноді навіть до 20 кубометрів на годину. Є райони більш збагачені водою, де надходження води до свердловин становить 40-60 кубічних метрів на годину.

Водоносний горизонт Сенон-Турон живиться вторгненням атмосферних опадів і надходженням води від тектонічних розломів з глибини. Рух водного потоку відбувається в бік річок Західний Буг і Прип'ять.

Вода сеноманського горизонту прісна (гідрокарбонатно-натрієво-кальцієвий склад), мінералізація якого досягає 1 г/л, а фізичні властивості дозволяють використовувати його для водопостачання шахт, робочих

житлових масивів та промислових підприємств і міст. регіону для використання.

Четвертинні утворення Полісся Волині який представлений флювіогляційними пісками з домішкою гравію та гравію, алювіальними глинистими пісками, глинами та моренами. Разом із вітровою корою верхньої крейди вони утворюють перший поверхневий водоносний горизонт. Він розташований на глибині 25-8 см від поверхні. Літологія горизонту дуже мінлива як усередині, так і в поперечному розрізі, що пояснює нерівномірність стоку з водоєм. Поповнення запасів води в цьому горизонті значною мірою залежить від атмосферних опадів. Значний вплив на її режим має рівень води в руслі річки.

Наші польові дослідження показують, що хімічний склад води першого поверхневого рівня, який зазвичай називають підземними, залежить від клімату, рельєфу, мінерального складу та фізико-механічних властивостей водоносного горизонту та його стелі. У підвищених районах води переважно гідрокарбонатно-кальцієвого типу з мінералізацією 0,2-0,5 мг/л. Вода м'яка з постійною жорсткістю 0,64-3 мг-екв/л. Вміст CO_2 у цих водах у польових умовах 8-17 мг/л. Аміак зустрічається не у всіх джерелах води, його кількість коливається від сотень міліграм на літр слідових кількостей. Загалом ці води зазвичай безбарвні та мають задовільні смакові властивості.

На рівнинних, майже нерозділених ділянках Волині та Полісся (Камінь-Каширський район, Ратне та ін.) підземний стік різко сповільнюється і територія заболочується. У хімічному складі підземних вод у підвищеній кількості (до 20 мг/л) містяться оксидні сполуки азоту, торф'яних боліт - залізо. На фізичні властивості цього горизонту також впливають типові польські умови. Вода в колодязях каламутна, жовтуватого кольору, має неприємний присмак.

Води Волинського Четвертинні водоносні горизонти мають цілком задовільні фізичні властивості, крім боліт. Помірний гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвий склад, мінералізація до 1 г/л. Площина горизонту

дозволяє мешканцям використовувати підземні води горизонту з господарською метою.

Таким чином, територія Валуїно повністю забезпечена підземними водами, що придатні для широкого використання.

1.3 Характеристика природно-географічного стану

За природними умовами регіон поділено на три зони: північнопольську, південнопольську та лісостепову.

Місцевість. Північна полярна зона, що займає 3/4 території округу, являє собою рівнинну низовину з невеликими горбами в Ковельському та Любомльському районах. Тут багато лісів, вересів, торфовищ та боліт. Південна полярна та лісостепова зони регіону мають горбистий рельєф та розташовані переважно на Валуїнсько-Подільській височині. Територія Валуїнського району рівнинна, перепад висот всього 46 м. Територією району протікає безліч річок: Дніпро, Прип'ять, Десна, Тяцеріва та ін. Береги низькі, річки мають широкі долини. Більшість узбережжя заболочена. Рельєф Мезиріча представлений хвилястими горбами, складеними з верхньокрейдових відкладень. Класифікація також ускладнюється тим, що всюди розкидані насипи і пагорби складаються з опадів з льодовиків і талої води. На території розвиваються основні види техніко-геологічних процесів: зсув, ядуха, повінь. На Валуїнській височині переважають лісостепові ландшафти.

Волинська область розташована на західній околиці Східноєвропейської платформи. Стародавні фундаменти складають докембрійські кристалічні породи: граніти, гранітогнези, сланці, сієніти та ін. Тектонічними розломами фундамент розділений на окремі частини. Деякі частини підняті, інші опущені - звідси різниця у висоті поверхні. Геологічна будова цієї території включає породи кембрію, карбону, девону, силуру, ордовику, крейди, палеогену та неогену.

Волино-Подільська область розмивається, ґрунт покривається потужними шарами осадових порід довжиною до семи кілометрів. Потужність четвертинних осадових утворень різна. Крім того, на поверхню виходять лише крейдянні та палеогенові породи, а верхньокрейдіві відкладення оголюються на значній території області. Зверху вони вкриті слабкими четвертинними опадами. Відклади верхньої крейди створили сучасний рельєф області. Вони представлені пісками, гірськими породами, мергелями, вапняками та крейдою. Поверхня крейдових відкладів невиразна, лише місцями зустрічаються трансгресивні палеогенові відкладення потужністю до двох-трьох метрів. Палеогенові відкладення значною мірою розмиті. Вони представлені пісками, пісковиками, глинами і мергелями.

Четвертинна система складається з льодовиково-водних відкладень, алювіальних (піски, леси), льодовикових та лесових відкладень потужністю до шістдесяти метрів. Тектонічна будова цієї території є досить складною. У давньокрейдівих відкладах спостерігається палеокарст і вибоїни. Водоносні горизонти Четвертинні відкладення мають нестабільну ємність. Це сприяє процесу утворення боліт. Підземні води можуть виходити на поверхню внаслідок тектонічних порушень. Тому перед будівництвом нових будівель чи споруд необхідно провести ряд заходів – технічні та геологічні вишукування.

На території області лежить Поліська низовина. Різноманітність геологічної будови зумовило появу різноманітних форм рельєфу. Відкладення піску переносилися вітром і утворювали форми рельєфу у вигляді міських стін, дюн і пагорбів. Загалом Поліська рівнина — плоска піщана рівнина з поодинокими лісовими острівцями.

Для території також характерна наявність Львівсько-Волинського вугільного басейну на межі Волинської та Львівської областей.

У місцях підняття крейдянні відклади представлені крейдою, мергелем і пісковиком. У більшості районів четвертинні відклади залягають безпосередньо на породах крейдианої системи і місцями оголюються. Виняток

становлять північні і північно-східні райони, де палеогенові піски і глини залягають на відкладах крейди.

Більшість четвертинних відкладень складається з пісків, навіть опади, залишені льодовиками, мають переважно піщаний склад. Основу Волинської височини становлять відклади крейдового періоду, на заході під крейдовими відкладами залягають кам'яновугільні відклади Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну.

У розривах утворюються лесоподібні глини, а під ними в західній частині — відклади дніпровського (максимального) зледеніння.

1.3.1 Сейсміко-тектонічні характеристики

Сейсмічність території Волинської області є низькою, оскільки сейсмічність на території України проявляється в західному, південно-західному та південному регіонах, де виділяються дві основні сейсмічні області: Карпатська та Чорнокримська.

Сейсмічність Карпатського регіону визначається землетрусами з центрами в Закарпатті, Карпатах і Передкарпатті. Закарпаття є найбільш сейсмічно активним регіоном. На території західних областей України землетруси характеризуються переважно осередками глибиною (h) 2–10 км і магнітудою (M) $< 5,5$. Через малу глибину ці землетруси викликають локальні коливання на поверхні землі з інтенсивністю до 7–7,5 балів. Такі коливання відчуються на Закарпатті.

Значна частина території України зазнає впливу підкіркових землетрусів з регіону Вранка в Румунії (місце з'єднання Східних та Південних Карпат). Вогнища землетрусів, які можуть спричинити мікросейсмічні симптоми на території України, розташовані в мантії Землі на глибині 80–190 км, максимальна магнітуда землетрусів у цій зоні досягала 7,6. Через велику глибину і силу землетрусів у зоні Вранча вони зустрічаються на величезній території від Греції на півдні до Фінляндії на півночі.

1.3.2 Природні абіотичні фактори

Клімат Волинського району помірний, вологий, з м'якою зимою, нестійкими морозами, частими заморозками, м'яким літом, рясними опадами, тривалий навесні та восени – помірно континентальний. Зима м'яка, похмура, з частими відлигами і невеликою кількістю опадів. Для весни характерні високі коливання погоди - прохолодна погода змінюється дуже теплою (особливо це помітно в квітні). Весна на Волині затяжна. Осінь неоднорідна.

Середня температура липня плюс 19°C, січня мінус 5°C. Лише три літніх місяці: червень, липень і серпень мають позитивний абсолютний мінімум (0 – 5°C), тому дев'ять місяців

- від'ємне абсолютне мінімальне значення. Абсолютний максимум температури повітря спостерігається в серпні і становить від +31°C до +34°C.

У Волинській області спостерігається постійна тенденція до підвищення температури повітря. Середнє багаторічне значення річної температури повітря коливається від 7,8 °C до 7,4 °C. Протягом останніх десятиліть температура завжди була вище 8,0°C, у 2014 році на всіх метеостанціях було 9,3°C, а в 2015 році по всій області було 9,9°C.

Високі температури повітря спостерігаються також на початку теплого періоду, у травні, що зумовлено високою прозорістю атмосфери на початку теплого періоду та надходженням тропічного повітря.

Протягом року спостерігаються періоди зниження температури повітря, зумовлені циркуляційними процесами восени і проникненням антициклонів взимку. Так, середня місячна температура з листопада по березень може опускатися нижче нуля, що є природним явищем у холодну пору року в помірних широтах.

Найнижчі значення середньомісячної температури повітря спостерігаються в січні (від -14,3°C до -15,1°C), а абсолютний мінімум температури повітря припадає на першу декаду лютого.

За останні десятиліття показники річної амплітуди температури повітря змінилися. У 2014 році річна амплітуда температури повітря на всіх метеостанціях перевищувала 51°C і коливалася від $51,1^{\circ}\text{C}$ у Луцьку до $57,1^{\circ}\text{C}$ у Маневичах. Найбільше таких же значень на метеостанціях Світязь, Володимир Валінський та Кавелія ($53\text{--}54^{\circ}\text{C}$). Такі показники часто пов'язані зі зміною фактору континентальності клімату та є індикатором зміни гідротермічного режиму, що позначається на розвитку всіх природних процесів.

Важливою ознакою теплового режиму є сума температур. Сума температур у період зі стійкими температурами вище 5°C досягає в області $28\text{--}40\text{--}29\text{--}30^{\circ}\text{C}$.

Глибина промерзання ґрунту в регіоні невелика і в середньому становить $20\text{--}25$ см. Навіть у найсуворіші зими ґрунт промерзає нижче 110 см, хоча в окремі роки не промерзає.

Середньорічна швидкість вітру на Волині невелика – $3,8\text{--}4,0$ м/с. Найбільша ймовірність рецидиву виникає при швидкості вітру $2\text{--}3$ м/с, ймовірність появи вітру $8\text{--}10$ м/с є низькою і становить 9% усіх випадків. Напрямки вітру: взимку - західний і південно-західний, влітку - західний і північно-західний.

В середньому випадає від 560 до 620 мм опадів на рік. Найбільше опадів випадає в червні, липні та серпні (до $80\text{--}90$ мм на місяць), найменше – у січні – $24\text{--}32$ мм. Близько 70% загальної кількості опадів випадає в теплу пору року (з квітня по жовтень), і тільки 30% взимку. Максимальна добова кількість опадів становить 122 мм. У теплу пору року в середньому буває $60\text{--}65$ днів з опадами не менше 1 мм на добу, з них $25\text{--}28$ днів з опадами не менше 5 мм. Опадів у році випадає $160\text{--}180$ днів. Взимку опадових днів більше, ніж влітку, але інтенсивність зимових опадів невисока. Влітку опади часто супроводжуються грозами та сильними дощами, інтенсивність яких становить $0,10\text{--}0,28$ мм/хв. У середньому в регіоні випадає 81% рідких опадів, 10% твердих опадів і 9% змішаних опадів. Всю зиму сніговий покрив невеликий.

Середня максимальна декадна висота взимку 11-13 см. Найбільші декадні висоти спостерігаються в лютому. Зростання снігового покриву в області відбувається нерівномірно через часті відлиги, під час яких сніг осідає або повністю тоне.

1.3.3 Ландшафтні особливості рельєфу

За природними умовами Волинь ділиться на три зони: Північнопольську, Південнопольську та Лісостепову. Найбільша територія - Північний полюс, що займає три чверті території регіону. Характерна риса цієї зони. є плоска низовина, вкрита переважно лісами та болотами. Південнополярна і лісостепова зони лежать на Волино-Подільській височині, яка характеризується горбистим рельєфом і різновисотними пагорбами. Орографічно територія Волинської області представлена Волинською рівниною та Волинською височиною.

Поверхня суші плоска, трохи нахилена на північ. Вища точка району – 292 м над рівнем моря, найвища – 139 м над рівнем моря, середня висота над рівнем моря — 195 м.

У Волинській області чітко виділяються два типи ландшафту: поліський і лісостеповий. Ландшафтні території Польщі характеризуються великими лісами, заболоченими угіддями, переважно родючими ґрунтами та наявністю значної кількості заплав і карстових озер. Для лісостепових ландшафтів характерний рельєф долинних гряд, ускладнений бриловими і карстовими формами з сірими опідзоленими ґрунтами в поєднанні з малогумусними чорноземами. Лісова рослинність займає 20% площі.

1.3.4 Характеристика ґрунтів

У лісостеповій зоні ґрунти переважно темно-сірі. Місцями глибокі чорноземи. У польській зоні - дерново-підзолисті ґрунти, дернові та болотні

грунти, у середній смузі - дерново-підзолисті ґрунти в комплексі з гумусово-карбонатними ґрунтами. Болотні та торф'яні ґрунти займають до 20 % площі області. Поліська частина Волині характеризується появою дерново-підзолистих ґрунтів, дернів, луків, боліт і торфовищ. У межах Волинської височини переважають чорноземи типові, опідзолені та сірі лісостепові опідзолені ґрунти.

1.3.5 Гідрологічні показники

Волинська область є добре забезпеченою водними ресурсами. Вони представлені водами річок, озер, водосховищ, ставків і підземними водами. Водні ресурси області створені місцевим (1964 млн. м³ на рік) і транзитним (3820 млн. м³ на рік) річковим стоком. Область характеризується одним із найвищих показників стоку на квадратний метр в країні. км території (97,2 тис. м³), що майже вдвічі перевищує середній показник у країні. Поверхневі води представлені 127 річками, 267 озерами, 9 водосховищами та 935 озерами. Більшість рік регіону беруть початок за межами головного європейського басейну і лише деякі з них (Турія, Стохід, Вижаука та ін) не витікають за межі регіону.

Площа озер області становить 150,9 км². Об'єм його водної маси становить 943,65 млн м³. Озера розподілені по районах досить нерівномірно, найбільше їх у польських районах області.

1.3.6 Природно-ресурсний потенціал

Волинська область має значний природний та культурно-історичний потенціал, що є умовою успішного функціонування туристично-рекреаційної галузі.

Земельний фонд воєводства на 1 січня 2019 року становив 2014,4 тис. злотих. га. Сільськогосподарські угіддя становлять 51 % (1033,5 тис. га), у

тому числі рілля – 34 % (684,1 тис. га), багаторічні насадження – 0,4 % (7,6 тис. га), сіножаті – 8 % (153,5 тис. га), пасовища – га, що свідчить про високий рівень освоєння сільськогосподарських угідь. Основні ресурси області зосереджені переважно в південних областях, розташованих у зоні широколистяних лісів - Горохівській, Локачинській, Луцькій, Іванівській та Рожищенківській.

Волинь – один із найбільш лісистих регіонів України, де ліси займають третину території області та 6 відсотків лісистості України. Вони мають найбільші лісові ресурси

Маневицький, Камінь-Каширський, Шаківський повіти, де ліси займають 58-48% площі. Площа лісів Волинської області становить 695 тис. га, з них ліси державного значення займають площу 447 тис. га, з них 368,8 тис. га вкриті лісами (88,2%). Лісистість воєводства становить 34%, з них 61,7% ліси загальнодержавного значення. Вартість лісових ресурсів Волинської області становить 16,2% від загального ВВП і значно перевищує середній показник по країні (4,2%). Ліси Волині багаті на гриби, ягоди та лікарські рослини, а їх збір вважається одним із найпривабливіших і найкорисніших видів відпочинку, особливо серед мешканців міста. Плантації чорниці та вирощування грибів зосереджені переважно в польських повітах краю.

Важливе значення для області Поверхневі води представлені 127 річками та 267 озерами. Водні ресурси регіону мають значний невикористаний потенціал і можуть стати основою для будівництва житлових будинків, баз відпочинку, будинків для людей похилого віку та створення тимчасових зон відпочинку на їх берегах.

Валуїнський регіон має великий потенціал мінеральних вод, згрупованих у чотири типи, які відкривають можливості для розвитку санаторно-курортного лікування. Так, в районі села Ратне, поблизу села Осниця, села Поширені гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-натрієві

та хлоридно-кальцієві мінеральні води в Турі, санаторій «Лісова пісня». Мінералізація води зростає з глибиною горизонту.

Волинська область має значні запаси лікувальних грязей. В області досліджено для виявлення та використання 33 родовища лікувальних торфових грязей.

Волинський район відносно менш багатий на корисні копалини, але є найчистішим з точки зору екології. Тут є вугілля, торф, сировина для випалення вапна, цемент, сировина для виробництва цегли та черепиці, будівельний та баластовий пісок, керамічна глина тощо. 18 видів корисних копалин, у тому числі 12 (вугілля, природний газ, торф, германій, скло). пісок, підземні прісні та мінеральні води, торф (шлами, цементна сировина, мідь та фосфорити) - корисні копалини республіканського значення, 6 - місцевого значення, є родовища міді, жовтого фосфориту, природного газу (Лакачинські родовища - 7,8 млрд куб. – 4 родовищами. У структурі запасів корисних копалин і сировини Волинської області найбільше місце займає будівельна сировина. Сприятливими для видобутку є величезні поклади крейди, вапняку, мергелю та іншої сировини. економічно та екологічно. Загальні ресурси карбонатної сировини в цьому районі становлять близько 30 млн. тонн, а їх використання дуже низьке і становить близько 0,05 млн. тонн.

Загалом надра області достатні для збалансованого розвитку промисловості та сільського господарства та можуть задовольнити потреби регіону в мінеральній сировині. Основною екологічною проблемою геологічного середовища Волинської області є незаконний видобуток бурштину.

Повне включення мінерально-сировинної бази в економіку області дозволить забезпечити її самоокупність.

Найнижчий загальний PRP мають території північно-східної частини області, а найвищий – південні території з найбільш родючими ґрунтами. Такий просторовий розподіл компенсується зворотним зростанням (з півдня на північ) еколого-рекреаційних ресурсів. Лідерами за сумарним проведенням

ПРП із земельних ресурсів є Горохівський (75,5% цілісного ПРП), Луцький (75,2%), Іваничівський (73,6%) та Рожищенський (72,3%) райони області.

1.3.7 Природоохоронні території

Станом на 1 січня 2019 року на території Волинської області налічується 393 території та об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею 235 тис. га, з них 27 – загальнодержавного значення та 366 – місцевого значення. Питома вага заповідної території області становить 11,67 %, фактична площа – 10,92 %, враховуючи те, що понад 15 тис. га територій та об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення входять до територій національного значення. важливість . і становить 219,92 тис. га. Території національних парків «Шацький» та «Прип'ять-Стохід», а також Черемського природного заповідника мають статус водно-болотних угідь міжнародного значення згідно з Рамсарською конвенцією про водно-болотні угіддя міжнародного значення, переважно як середовище існування водолюбних птахів.

1.4 Висновки за розділом

В розділі проаналізовано абіотичні фактори території Волинської області України. Оцінено метео-кліматичні показники регіону, забезпечення водними ресурсами, рельєфно-ландшафтна характеристика регіону. Можна зазначити, що клімат Волинської області достатньо вологий – середня вологість повітря в літній період може сягати 97%, а максимальна добова кількість опадів становила понад 120 мм. Разом із високою забезпеченістю водними ресурсами такі показники можуть суттєво ускладнювати поводження з твердими побутовими відходами на різних етапах за рахунок: інтенсифікації виділення фільтрату і, відповідно, забруднення ґрунтів та підземних вод; збільшення адгезійних характеристик відходів, викликаючи приліпання, злежування і застрягання ТПВ в робочому устаткуванні на різних етапах

поводження з ними; активізації корозійних процесів обладнання для транспортування, накопичення та переробки відходів, що суттєво зменшує ефективність та надійність робочих установок, тим самим підвищуючи екологічну небезпеку для довкілля.

2 ОЦІНКА ПОТОЧНОГО ДЕМОГРАФІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ

Населення Волинської області становить 1031,4 тис. осіб, з них міське – 539,2 тис. осіб, сільське – 492,2 тис. осіб.

Таблиця 2.1 - Характеристика районів Волинської області

№	Райони	Населення		Площа	
		Кількість, тис. осіб	Частка, %	Величина, км²	Частка, %
1	Луцький	451,46	43,8	5247,8	26
2	Ковельський	261,46	25,3	7647,9	38
3	Володимир-Волинський	181,92	17,6	2558,2	12,7
4	Камінь-Каширський	136,58	13,2	4693,4	23,3
	Всього	1031,4	100	20147,3	100

2.1 Динаміка та особливості демографічного розвитку

Демографічний розвиток Волинської області за період 2010-2019 років характеризується незначним зменшенням чисельності населення – на 0,5%. Чисельність міського населення за період 2010-2019 рр. зросла на 0,4%, а сільського – зменшилася на 1,6% (табл. 2.2).

Таблиця 2.2- Динаміка демографічних змін Волинського регіону за 2010-2019 рр, (тис. осіб)

Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього	1037,1	1038,6	1040	1041,3	1042,9	1042,7	1040,9	1038,5	1035,3	1031,4
міське	537,0	539,1	541,5	543,7	545,4	545,6	544,5	542,7	540,7	539,2
сільське	500,1	499,5	498,5	497,6	497,5	497,1	496,4	495,8	494,6	492,2

Прогнозна чисельність населення області на період до 2030 року, за даними Міністерства економічного розвитку і торгівлі Волинської облдержадміністрації, становить 1033,7 тис. осіб, у тому числі міського – 494,2 тис. осіб, сільського – 539,5 тис. осіб. Згідно з прогнозом, очікується слабке зростання населення на 0,3%, у тому числі міського – 0,13% приросту та сільського – 0,57% приросту.

Таблиця 2.3 - Перспективи демографічного розвитку області на період 2021-2030 рр, тис. осіб

Показник	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Всього	1030,2	1030,1	1029,7	1029,0	1029,7	1030,5	1031,1	1031,8	1032,5	1033,7
сільського	491,4	491,4	491,1	492,9	493,2	493,5	493,2	493,6	493,8	494,2
міського	538,8	538,7	538,6	536,1	536,5	537,0	537,9	538,2	538,7	539,5

2.2 Чисельність населення за типом поселення

За типом населеного пункту населення Волинської області станом на 2019 рік становить: міське – 539,2 тис. осіб (або 52,3%) та сільське – 492,2 тис. осіб (або 47,7%). У містах району проживає 374,8 тис. осіб або 36,3% населення району (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Чисельність населення за типом поселення, (тис. осіб)

Тип поселення	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Волинська область	1037,1	1038,6	1040	1041,3	1042,9	1042,7	1040,9	1038,5	1035,3	1031,4
у тому числі										
міське	537,0	539,1	541,5	543,7	545,4	545,6	544,5	542,7	540,7	539,2
сільське	500,1	499,5	498,5	497,6	497,5	497,1	496,4	495,8	494,6	492,2
м. Луцьк	211,8	213,1	214,7	216,1	217,1	217,5	217	216,5	216,9	217,3
м.Володимир-Волинський	38,7	38,8	38,9	39	39,1	39,3	39,1	38,9	38,6	38,3
м. Ковель	68,2	68,6	68,9	69	69,3	69,2	69,3	69,1	68,6	68,2
м.Нововолинськ	53	53,1	53,2	53,3	53,2	52,9	52,6	52,2	51,5	51

2.3 Доходи населення

Дохід населення в розрахунку на одне домогосподарство за 2010-2018 рр. зріс з 39,05 тис. грн у 2010 році до 123,0 тис. грн у 2018 році, що на 315,0%, а дохід особи – з 14,3 тис. грн до 46,12 тис. грн. на 322,2 % (табл. 2.5).

Таблиця 2.5- Доходи населення за період 2010-2019 років, тис. грн

Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Загальні доходи у середньому на одне домогосподарство	39,05	44,19	49,30	52,62	53,63	63,89	78,29	102,56	123,01
Загальні доходи у середньому на одну особу	14,31	16,66	18,81	19,81	20,14	24,98	30,01	38,51	46,12

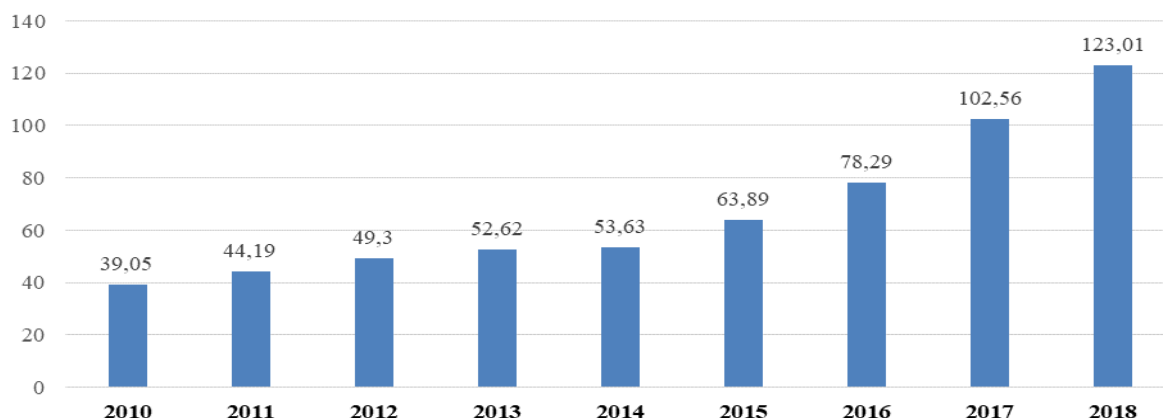


Рисунок 2.1 - Загальні середні доходи на одне домогосподарство

Прогноз доходів населення на 2021-2030 роки, за даними МЕРТ у Волинській області, базується на середньому еквівалентному доході домогосподарства, зростання з 216,2 тис. грн у 2021 році до 595,8 тис. грн. тис. грн у 2030 році, що становить зростання на 275,6 %, а дохід на одну особу – з 71,6 тис. грн до 196 тис. грн – на 273,7 % (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 - Прогноз доходів населення на період 2021-2030 роки, тис. грн

№	Показник	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Середній наявний еквівалентний дохід на одне домогосподарство	216,2	243,2	276,0	315,6	359,7	407,8	464,8	501,6	547,2	595,8
2	Середній наявний дохід на одну особу	71,6	80,8	91,7	104,5	119,11	134,6	153,4	165	180	196

2.4 Економічний показник регіону

2.4.1 Коротка характеристика народногосподарського комплексу

Район є аграрно-промисловим районом з розвиненою сферою послуг. Незважаючи на те, що індекс валової доданої вартості на одну особу за останні роки зріс, він все ще залишається значно нижчим за середній показник по Україні.

Пріоритетною та перспективною галуззю для області є промисловість, яка формує 15,4 відс. валової доданої вартості регіону. Економічний потенціал району створюють підприємства таких галузей: харчова промисловість, машинобудування, дерево-паперова промисловість, виробництво гумових і пластмасових виробів, виробництво меблів, металургійне виробництво, текстильне та швейне виробництво, гірничо-хімічна промисловість. Найбільшу питому вагу в переробній промисловості мають виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (24,5 %), виробництво виробів з деревини, виробництво паперу та поліграфічне виробництво (18,4 %), машинобудування без ремонту та складання машин та обладнання (17,4%).

Мінеральні ресурси – запаси корисних копалин території щодо невеликі. У регіоні є вугілля, торф, сировина для випалення вапна, цементна, цегельно-

черепична сировина, будівельний і баластний пісок, гончарна глина та ін. В районі виявлені поклади нафти і газу. Вугілля є у південно-західній частині району. Тут розташоване Нововалінське родовище Львівсько-Волинського вугільного басейну. Сировина для виробництва цементу та випалу вапна залягає в районі Валуїне у вигляді мергелів верхньої крейди. Основні запаси сировини для виробництва цегли та черепиці знаходяться в південній частині області. Будівельний та баластний пісок дуже поширений у північній (польській) частині краю.

Аграрний сектор (сільське господарство, харчова та переробна промисловість). Валуїне - це величезний агропромисловий комплекс, що включає близько тисячі сільськогосподарських підприємств, у тому числі понад 600 фермерських господарств та 147,9 тисячі осіб. особисті господарства. Понад 20% валової доданої вартості регіону створюється у сільському господарстві. Частка району у виробництві сільськогосподарської продукції республіці становить приблизно 2,6 відсотка, з виробництва сільськогосподарської продукції район посідає 17-е місце, за обсягом виробництва душу населення район - 13-те у республіці. Виробництво зернових та технічних культур, картоплі та овочів, цукрових буряків, м'яса та молока є пріоритетними напрямками розвитку аграрного сектору економіки регіону. Валуїнський район спеціалізується на розвитку м'ясного та молочного скотарства. Весь Валуїнський агрокомбінат динамічно розвивається. Сильною стороною району є наявність родючих сільськогосподарських угідь, відсутність сильних забруднювачів та зон екологічного лиха.

Виробництво. Сільське господарство дає можливість розвивати переробну промисловість, частку якої припадає 24,5 відсотка виробництва. промислове виробництво всього району.

Основною перевагою Валуїнського району є наявність унікальних рекреаційних та природних ресурсів, економіко-географічне положення (межує з Польщею, Білоруссю), що дозволяє використовувати транзитну

торгівлю товарами та послугами, співпрацю з сусідніми регіонами та надає можливість прикордонного співробітництва, вихід промислових і сільськогосподарських підприємств на європейський ринок. Дорожньо-транспортна та прикордонна інфраструктура розвинена зі значним транзитним потенціалом.

2.4.2 Соціально-економічне становище області

У Волинській області функціонує розгалужена мережа культурно-мистецьких закладів, зокрема: 670 клубних закладів, 557 бібліотечних закладів, 17 громадських музеїв та 84 громадські музейні заклади, серед яких 5 національних, 2 державні історико-культурні заповідники. Працює 37 шкіл мистецтв та 11 їх сільських філій. Крім того, працює 61 сільський клас для навчання грі на різних інструментах. Кількість учнів – 7769 дітей.

Освітню галузь області складають 1212 установ. У ньому навчається 210 500 студентів. дітей та студентів, заняття ведуть майже 24 тисячі викладачів. За даними Державної служби статистики України, в області проживає 239,3 тис. осіб. Діти. дітей (114,6 тис. дітей у місті, 124,7 тис. дітей у сільській місцевості), тобто 23,1% населення регіону.

Станом на 31.12.2018 року в системі охорони здоров'я району функціонує 45 стаціонарів для стаціонарного обслуговування населення.

Департамент охорони здоров'я облдержадміністрації здійснює оперативне управління 28 лікувально-профілактичними установами, що перебувають у власності обласного самоврядування.

2.4.3 Транспортна мережа

Транспортна інфраструктура є одним із найважливіших факторів соціально-економічного розвитку регіону. Мережа автомобільних доріг загального користування району становить 6195,3 км (в т.ч. з асфальтним

покриттям – 5806,7 км), з них доріг державного значення – 1795,7 км, місцевого значення – 4399,6 км. З доріг державного значення 321,3 км – міжнародного значення, 189,9 км – республіканського, 241,7 км – обласного значення та 1042,8 км – територіального значення. З доріг місцевого значення доріг обласного значення – 2107,5 км, доріг обласного значення – 2292,1 км. Існуюча мережа автомобільних і залізничних магістралей в області в основному достатня для забезпечення очікуваних середньострокових обсягів вантажних і пасажирських перевезень. При цьому необхідно суттєво модернізувати відповідну інфраструктуру відповідно до стандартів Євросоюзу. Через територію Валуйна проходить Балтійсько-Чорноморський міжнародний транспортний коридор (БТД) (автомобільний та залізничний транспорт). Через область також проходить міждержавний транспортний коридор Ужгород – Львів – Ковелис – Даманів завдовжки 510 км в основному напрямку та 185 км у відгалуженнях.

Протяжність залізничних колій загального користування у Волинській області становить 596,8 км, з них електрифіковано 101,2 км; щільність рейок 29,5 км/тис. км, що нижче середнього показника по Україні (36 км/тис.кв.км). Протяжність найбільш технічно оснащених електрифікованих ділянок становить близько 17,8 відсотка, двоколійних ділянок - 6 відсотків. Основні залізничні станції: сортувальна - Ковель, вантажна - Луцьк.

2.5 Висновки за розділом

В розділі проведено аналіз поточного демографічного та соціального стану Волинського регіону. Зазначено, що співвідношення міського та сільського населення складає відповідно 52,3 на 47,7%. При цьому в регіоні суттєво розвинуті виробничі промисловості різних галузей. Економічний потенціал району створюють підприємства таких галузей: харчова промисловість, машинобудування, дерево-паперова промисловість, виробництво гумових і пластмасових виробів, виробництво меблів,

металургійне виробництво, текстильне та швейне виробництво, гірничо-хімічна промисловість. Це має суттєвий вплив на морфологічний склад утворюваних побутових відходів, серед яких вагому роль починають відігравати полімерні упаковочні матеріали різної структури. Такі відходи ускладнюють природні процеси біологічного розпаду органічних відходів в місцях їх накопичення, становлять значну шкоду для довкілля при спалюванні в складі загальної маси ТПВ та мають дуже високий термін розкладання (понад 1000 років).

Також зазначено, що Волинська область має достатньо розвинуту транспортну систему. Мережа автомобільних доріг загального користування району становить 6195,3 км (в т.ч. з асфальтним покриттям – 5806,7 км). Водночас відповідна інфраструктура потребує значної модернізації для наближення до стандартів Європейського Союзу. Віддаляючись від обласного центру стан доріжного покриття стає значно гіршим (виключаючи дороги державного значення). Це суттєво впливає на логістику вивозу сміття з житлових територій та забудов регіону, що призводить до необхідності витрачати більше коштів (експлуатаційного ресурсу сміттєвозного транспорту, паливних ресурсів, заробітних плат робочому персоналу екіпажу сміттєвозу).

3 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1 Стан утворення відходів

У період з 2010 по 2019 рік у Волинській області утворилося 2743823,1 тонн відходів I-IV класів небезпеки. В середньому щорічно утворюється 274382 тонни відходів з тенденцією до зростання (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 - Утворено відходів I - IV класу небезпеки у 2010-2019 рр,
ТИС.ТОН

Показник/роки	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019
Всього по області	43,8	53,2	72,0	78,7	21,3	87,0	19,4	77,7	40,7	50,1

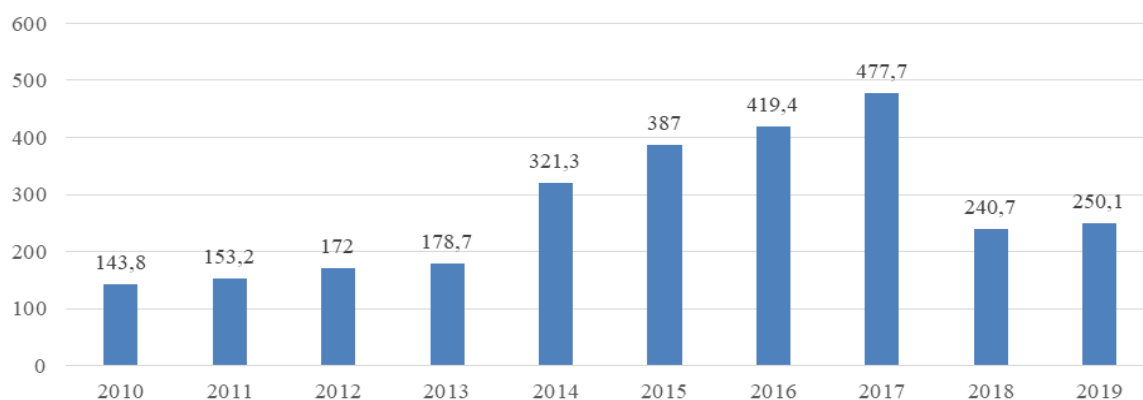


Рисунок 3.2 – Динаміка утворення відходів I - IV класу небезпеки у 2010-2019 рр, тис.тон

Це включає 1711819,3 тонни побутових відходів. В середньому за рік утворюється 171181,9 тонни з тенденцією до зростання.

Таблиця 3.2 - Утворено відходів I - IV класу небезпеки від домогосподарств у 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього по області	88,1	92,2	100,0	106,1	215,8	263,0	279,5	314,2	124,1	128,9

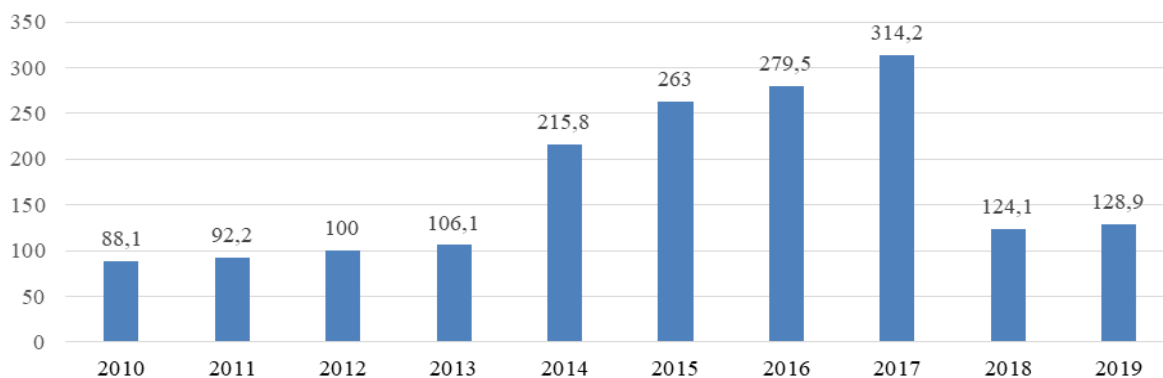


Рисунок 3.2 - Динаміка утворення відходів I - IV класу небезпеки від домогосподарств у 2010-2019 рр, тис.тон

Це включає 591387,3 т відходів, що утворюються у переробній промисловості. В середньому у переробній промисловості щорічно утворюється 59138,7 тонн відходів I-IV класів небезпеки (Таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 - Утворено відходів I - IV класу небезпеки у виробничій сфері у 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього по області	38,1	39,7	58,2	44,7	67,1	75,7	85,9	76,1	51,1	54,7

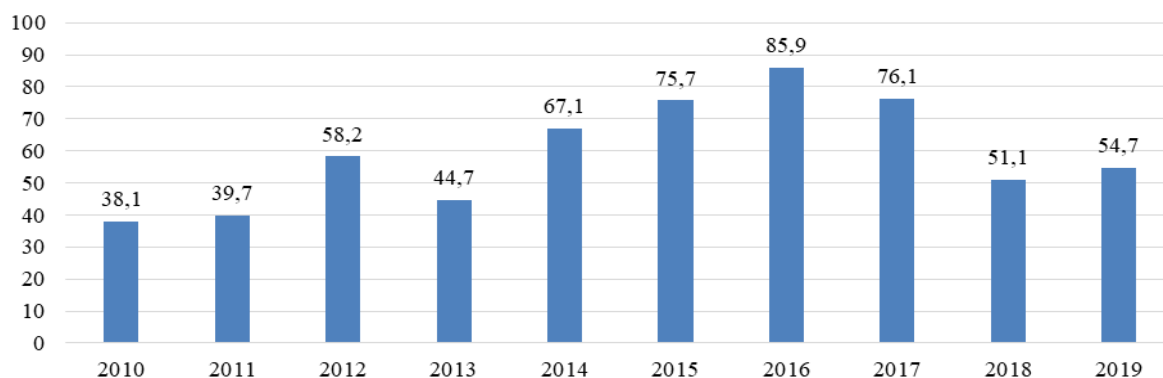


Рисунок 3.3 - Динаміка утворення відходів I - IV класу небезпеки у виробничій сфері у 2010-2019 рр, тис.тон

У тому числі відходи I-IV класів небезпеки у сфері послуг у 2010-2019 рр. - 431129,9 т (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Утворено відходів I - IV класу небезпеки у сфері послуг у 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього по області	17,5	21,4	13,8	27,9	38,3	48,3	52,9	84,7	62,2	64,2

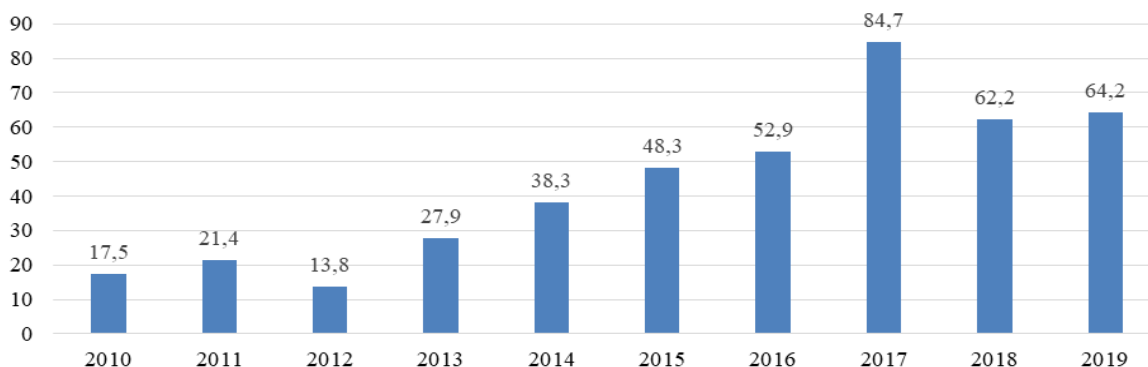


Рисунок 3.4 - Динаміка утворення відходів I - IV класу небезпеки у сфері послуг у 2010-2019 рр, тис.тон

3.2 Співвідношення утилізованих та перероблених відходів

Всього у Волинській області за 2010-2019 рр. розміщено, перероблено (перероблено) відходів I-IV класу небезпеки 824825,8 т. Щорічно в середньому захоронено, перероблено (перероблено) 82482,6 т відходів (табл. 3.5).

За період 2010-2019 років у Турійському районі розміщено, перероблено (перероблено) 185853,4 тонни відходів, у Камінь-Каширському районі – 0,6 ТОННИ.

Таблиця 3.5 - Утилізовано, оброблено (перероблено відходів) за період 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього по області	10,0	39,2	56,3	78,6	96,7	110,2	126,8	121,5	129,7	55,7

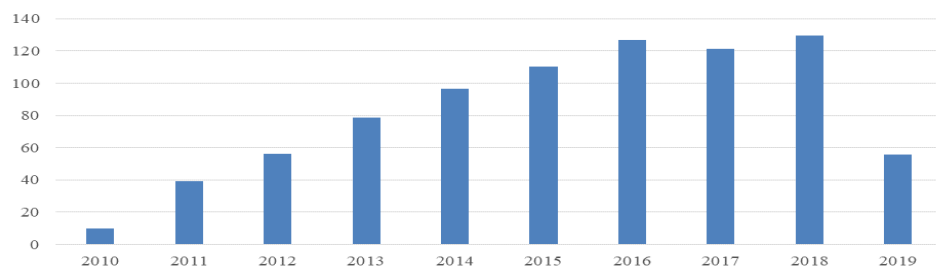


Рисунок 3.5 – Графічне зображення динаміки переробки відходів за період 2010-2019 рр, тис.тон

Перероблено. Згідно зі статистикою, дані "Перероблено" об'єднані з даними "Викинуто".

Спалено відходів. Загалом у Волинській області за 2010-2019 роки спалили 264 484,7 тонн відходів I-IV класу небезпеки. В середньому щорічно спалюється 26448,5 тонн відходів. Найбільше спалено за період 2010-2019 рр. у м. Нововолинськ – 123652,2 тонни відходів, найменше – у Луцькому та Горохівському районах – по 0,1 тонни (табл. 2.6).

За інформацією Головного управління статистики у Волинській області, за відповідний період відсутні дані по Іваничеві, Локачину, Старовизову, Тур'ї та Шацьку.

Таблиця 3.6 - Спалено відходів за період 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019
Всього по області	4,0	1,5	3,4	6,6	1,0	0,1	9,5	0,1	1,2	7,1

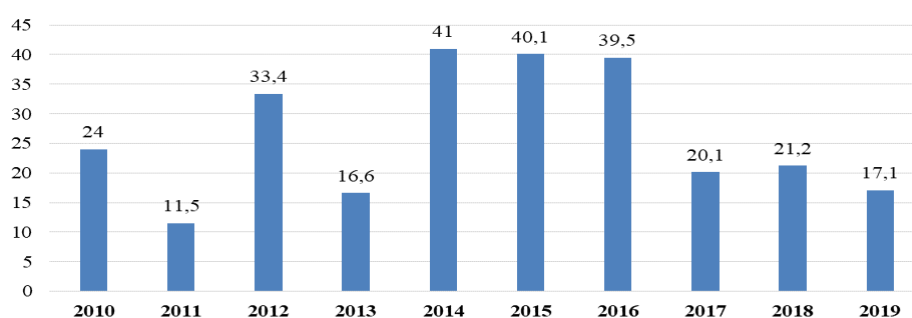


Рисунок 3.6 - Динаміка спалення відходів за період 2010-2019 рр, тис.тон

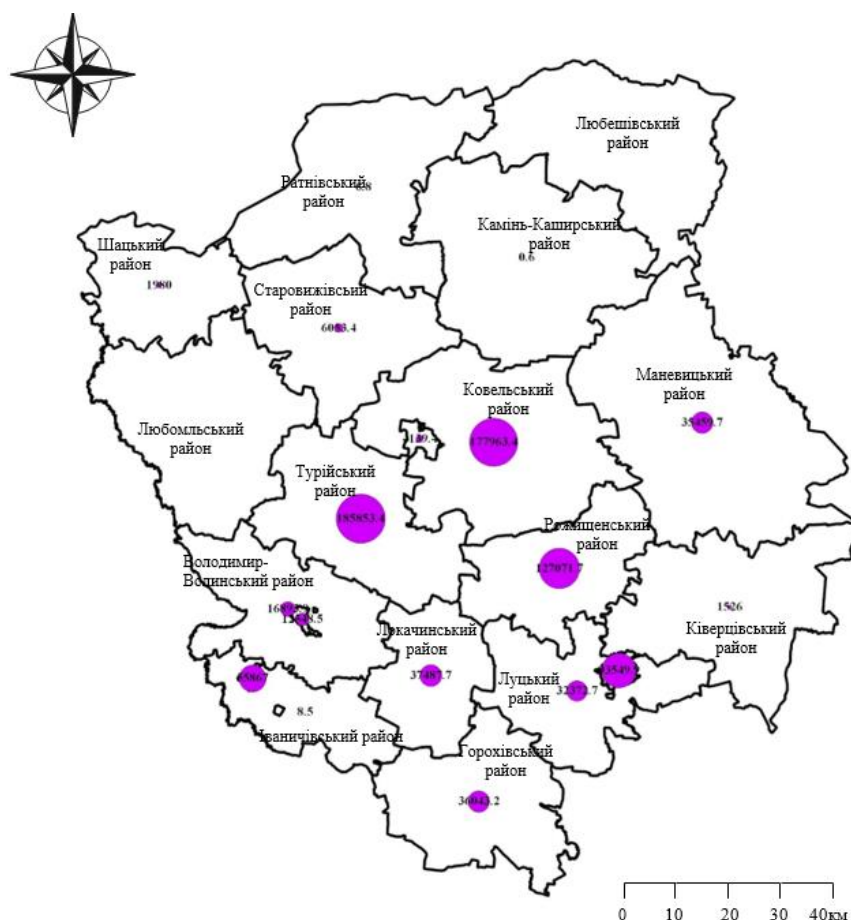


Рисунок 3.7 – Маса спалених відходів в різних районах Волинської області за 2010-2019 рр (всього по області, тис.тон)

3.3 Складання, накопичення та зберігання відходів

Загалом за 2014-2019 роки (дані за 2010-2013 роки відсутні) у Волинській області у спеціально відведених місцях та об'єктах вивезено 2434279,8 тонни відходів I-IV класу небезпеки. В середньому щорічно вивозиться 405713,3 т відходів (табл. 2.7).

Найбільше вивезли у місті Луцьку – 1 474 593,4 тонни відходів, найменше – у Турійському районі – 34 тонни.

Таблиця 3.7 - Видалено відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах за 2010-2019 рр, тис.тон

Показник/роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всього по області	Д.В.	Д.В.	Д.В.	Д.В.	438,6	466,6	496,2	498,4	234,3	300,2

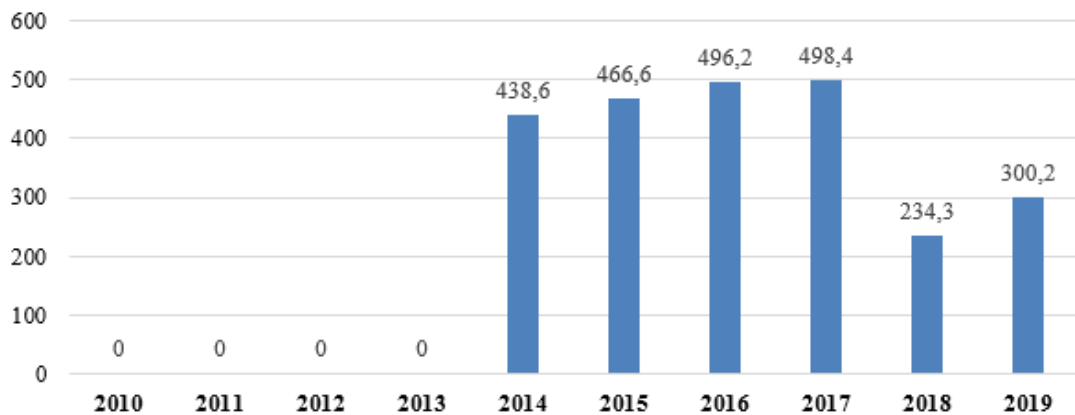


Рисунок 3.8 – Кількість видалених відходів у спеціально відведених місцях та об'єктах за 2010-2019 рр, тис.тон

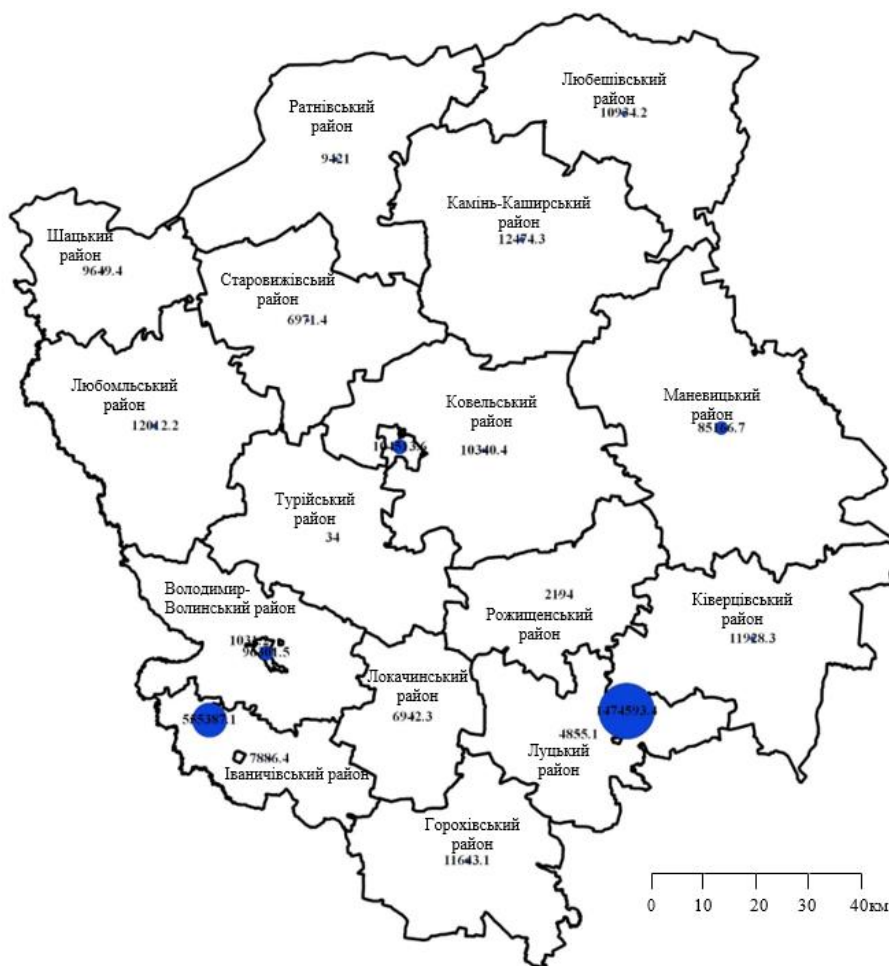


Рисунок 3.9 - Видалено відходів у спеціально відведені місця чи об'єкти I-IV класу небезпеки за 2010-2019 рр (всього по області, тон).

3.4 Існуючі проблеми вивезення твердих побутових відходів у Волинській області

Відходи – це завжди проблема. Не лише на Волині, а й в Україні мало хто вірить, що на смітті можна добре заробити. Сміття необхідно викинути, і що швидше, то краще.

Волинське ділове видання «Конкурент» вирішило дослідити проблему «сміття» та пояснити, чому досі недобудований сміттєпереробний завод є фантомом для Волині.

Як показує практика, керівник Державної інспекції з охорони навколишнього природного середовища Валуйського району Олександр Ткачук, головний державний інспектор охорони навколишнього

середовища Валуйського району зазначає, що сміттєзвалища «не вкладають у термін» через те, що велика кількість незареєстрованого сміття.

Усього на Волині 12 звалищ твердих побутових відходів: Луцьк, Ковеля, Нововолинськ, Володимир-Волинськ, Шацьк, Любешів, Ратне, Камінь-Каширський, Горохів, Любомля, Маневичі, Стара Живка. Вони, як і раніше, викликають найбільше проблем Ковельський, Любешівський, Шацький та Камінь-Каширський полігони. І поки нічого кращого, як відкривати нові полігони, які, до речі, займають продуктивні землі, не придумали.

3.4.1 Полігони ТПВ

Полігони твердих побутових відходів є інженерними спорудами, призначеними для розміщення побутових відходів, які повинні запобігати негативному впливу на навколишнє середовище та відповідати санітарно-епідеміологічним та екологічним нормам. До будівництва сміттєзвалища пред'являються особливі санітарні та екологічні вимоги. Натомість полігони є лише тимчасовими місцями для накопичення відходів та їх подальшого вивезення на полігони. Але немає нічого більш постійного, ніж тимчасове.

Головний екоінспектор області Олександр Ткачук розповів, що під час однієї з перевірок на території Волинської області виявили 484 сміттєзвалища, з них 97 паспортизованих та 17 неофіційних.

Офіційні цифри рідко бувають близькі до правди. В районі багато стихійних сміттєзвалищ. Величезна кількість сміття ледь помітна міським жителям, але багато відходів є поблизу сіл, у кар'єрах чи лісах. І тут виникає ряд риторичних запитань: як це контролювати, чи винна в цьому низька культура жителів Волинської області, чому в селах немає смітєвих контейнерів.

Але будівництво нових полігонів не вирішує проблему сміття. По-перше, полігон лише відсуває проблему відходів, які накопичуються, потім закопуються, але нікуди не діваються. По-друге, незважаючи на спеціальні будівельні норми, полігон створює небезпеку для довкілля – шкідливі викиди, мул, сморід, брак прісної води через забруднення.

По-третє, з кожним роком кількість відходів зростає, тому чиновники через відсутність переробних та спалювальних потужностей прибирають нові місця для сміття. Водночас зростає й кількість незадоволених жителів області, яким доводиться переживати вищезазначені проблеми.

Восени 2016 року зайшла мова про будівництво сміттєпереробного заводу на Волині, мовляв, є китайські інвестори, які готові вкладати гроші і заявили свої вимоги, без яких вони не вкладатимуть. Наразі все зупинилося до того, що Волинська облдержадміністрація веде переговори з партнерами з ЄС та Китаю.

3.4.2 Актуальність будівництва полігонів твердих побутових відходів

Під сміттєзвалища відведено близько 390 гектарів землі у Валуйнському районі, де проживає понад 1,4 млн осіб, крім того, на площі 85 гектарів є закриті сміттєзвалища та полігони, на яких зібрано понад два мільйони тонн твердих накопичуються муніципальні відходи. Про це стало відомо на черговому засіданні комісії з питань технологічної, екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій під головуванням голови облдержадміністрації Олександра Киричука, що відбулося сьогодні, 22 серпня 2019 року.

За словами першого заступника начальника обласної екологічної інспекції, заступника головного державного інспектора з охорони навколишнього середовища Волинської області Сергія Чарамеметиса, із 482 діючих звалищ, у тому числі 11 полігонів ТПВ, та 471 – всього близько 20.

сотні було сертифіковано, а менша кількість отримала державну землю у власність чи оренду.

Номінально в окрузі є тринадцять полігонів твердих побутових відходів, але функціонують лише десять. Три полігони (у Луцьку, Шацьку та Любишеві) переповнені, полігони у Нововолинську, Ковелі та Локачах заповнені на 80-95 відсотків, а решта п'ять полігонів здатні задовольнити потреби своїх населених пунктів у захороненні відходів на певний період часу (від двох до семи років)", - розповів Сергій Шеремета.

Крім того, стало відомо, що сьогодні є потреба у будівництві полігонів твердих побутових відходів у 5 райцентрах: Іваничі, Турійськ, Горохів, Любомль, Рожище.

Щодо паспортизації сміттєзвалищ, то, за словами начальника управління екології та природних ресурсів ОДА Дмитра Новохацького, щороку документи подають лише нововолинські полігони. Водночас жодне сміттєзвалище у Горохівському, Камінь-Каширському, Локачинському, Любешівському, Шацькому та Луцькому районах не паспортизовано.

Варто зазначити, що у 2018 році в області ліквідовано 1100 несанкціонованих сміттєзвалищ, з них: 506 на вулицях і дорогах населених пунктів, 88 у житлових масивах та 506 на пустирях у населених пунктах.

Насамкінець голова комісії Олександр Киричук, серед іншого, запропонував доручити владі Ківерців та Маневиці забезпечити введення в експлуатацію полігонів твердих побутових відходів на територіях своїх міст. Крім того, забезпечити вирішення проблеми переробки твердих побутових відходів (полігонів) на відповідних територіях для районів, які потребують будівництва полігонів твердих побутових відходів. Комісія підтримала це рішення. Департамент «Інформаційна політика» облдержадміністрації.

Система управління побутовими відходами не відповідає стандартам та законодавчим нормам. На території Рожищенського району функціонує 19 сміттєзвалищ, з них 8 незареєстровані. Паспортизація сміттєзвалищ є вимогою законодавства 3. За інформацією, яку ми отримали від старост громад під час

закритих інтерв'ю, сільські сміттєзвалища знаходяться в незадовільному стані. Крім того, у громаді немає колодязів для контролю забруднення ґрунтових вод, сміттєзвалища не заповнені, немає живоплотів, а під'їзди перевантажені. Аналіз морфологічного складу відходів у громаді не проводився.

3.4.3 Проблема поводження з ТПВ у сільській місцевості Волинської області на прикладі Горохівської громади

У місті Горохів на Волині проживає понад 9 тисяч людей. Компанія «Еталон» займається вивезенням відходів своєї побутової діяльності. Коштує така послуга близько 20 гривень з людини на місяць. Кожна з вулиць має свій, так би мовити, санітарний день.

Мар'янівською об'єднаною територіальною громадою спецтехніку завантажили сміттям і вивезли в село Цегів. Там, на околиці населеного пункту, прямо в полі, його скидають. І займаються цим з 1960-х років. У Горохівському районі досі немає цивілізованого полігону твердих побутових відходів.

Несанкціоноване сміттєзвалище в Цегово займає понад 4 га. Знаходиться в кар'єрі колишнього цегельного заводу в околицях сільських сіл та грядок.



Рисунок 3.10 – Місце несанкціонованого скидання побутових відходів в Горохівській громаді Волинської області

У 2015 році було порушено кримінальну справу за фактом бездіяльності посадових осіб Горохівської міської ради, які допустили створення несанкціонованого сміттєзвалища. Проте через рік вони тихенько його закрили. Склад злочину вони не встановили.

3 червня співробітники Держекоінспекції приїхали із позаплановою перевіркою на підприємство «Еталон» у Волинській області. Проте, режисер Анатолій Клембо не відпустив перевіряльників. Він каже, що компанію штрафують щороку і ніхто не поспішає допомогти вирішити проблему. За його словами, це не більше, ніж тиск на бізнес.

«Сила правди» звернулася до Держінспекції Добровільного району щодо кількості перевірок та санкцій, накладених на ТОВ «Еталон».

Виявилося, що за останні 5 років екологи провели дві планові перевірки підприємства у 2017 та 2018 роках і одну позапланову цього року.

Зважаючи на офіційні дані, такий «тиск на бізнес» навряд чи міг суттєво вплинути на фінансові показники ТОВ «Еталон».

Компанія "Еталон" була створена 17 років тому. Наразі він надає широкий спектр комунальних послуг мешканцям Горахова. Проте тарифи затвердила Хорохівська міськрада. Востаннє вони відбулися у 2019 році у зв'язку із підвищенням мінімальної заробітної плати. Відтоді мешканці багатоповерхівок за вивезення власного сміття на поле сплачують 19 гривень 42 копійки на місяць, а хорохівчани, які проживають у приватному секторі – 23 гривні 6 копійок. Відповідне рішення оприлюднено на офіційному веб-сайті органу місцевого самоврядування.

Але, наприклад, в райцентрі Рожище, який вивозить сміття на легальне Брищенське сміттєзвалище і відповідно оплачує його захоронення, така послуга коштує від 15 гривень 70 копійок до 18 гривень 10 копійок з людини на місяць. Мешканці райцентру також можуть дешевше вивозити та захоронювати сміття. За це лучани платять від 16 гривень 43 копійки до 18

гривень 51 копійки на місяць. У селищі Заборолі поблизу обласного центру сміття вивозять лише за 15 гривень на людину на місяць.

3.5 Висновки за розділом

В розділі проаналізовано поточний стан поводження з побутовими відходами у Волинській області. Щорічно на Волині в середньому переробляється 82482,6 т побутових відходів. Серед найпоширеніших способів переробки відходів найчастішим є спалювання та накопичення їх на полігонах і в місцях несанкціонованого складування (стихійних звалищах). Зважаючи на переважаючий відсоток міського населення, побутові відходи Волинського регіону містять велику кількість полімерних упаковочних матеріалів, що становить становить серйозну небезпеку для довкілля при низькотемпературному спалюванні, а через великий термін розкладання полімерів робить нераціональним і складування відходів на полігонах. Крім того, велика кількість та близькість до поверхні ґрунтових вод та обільність атмосферних опадів формують негативні умови для організації полігонів та місць складування ТПВ через високу небезпеку отруєння підземних вод та ґрунтів токсичними компонентами звалищного фільтрату. Раціональним виходом із ситуації є організація роздільного збору та сортування відходів із подальшою її ефективною утилізацією. Саме тому реалізація сортувальних станцій і відділов роздільного збору сміття у Волинській області є актуальним науковим завданням.

4 СТАНЦІЇ СОРТУВАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ



Рисунок 4.1 – Сортувальна станція в Івано-Франковську (ілюстративне фото)

Сьогодні сортування ТПВ широко розповсюджене не тільки за кордоном, але й в Україні. Одним з найважливіших завдань сортування відходів за фракціями є максимальне вилучення з усієї маси ТПВ компонентів, придатних для вторинної переробки, тобто речовин, придатних для переробки як вторинної сировини. До них відносяться папір, текстиль, пластикові пляшки, скло, поліетилен, чорні та кольорові метали. Сортування ТПВ дає можливість зменшити потоки відходів для захоронення та спалювання, відокремити цінні компоненти для повторного використання від небезпечних, щоб зменшити негативний вплив об'єктів санітарної очистки на навколишнє середовище. Попереднє сортування ТПВ, вилучення металевих фракцій, відпрацьованих портативних батарейок та акумуляторів, деяких видів синтетичних матеріалів зменшує викиди ртуті на 76%, миш'яку на 72%, свинцю на 41% при спалюванні.

4.1 Обґрунтування вибору обладнання станції

Основним видом діяльності станції є сортування твердих побутових відходів (ТПВ), що складаються з різних фракцій: макулатури та картону, текстилю, скла, чорних і кольорових металів, поліетиленової плівки, шкіри, деревини, харчових залишків тощо. Основним видом діяльності станції є сортування твердих побутових відходів (ТПВ). При цьому з ТПВ відбирається частина фракцій, придатних для повторного використання в якості вторинної сировини.

Згідно з технічним завданням на проектування, потужність сміттесортувального заводу становить 100 тис. тонн відходів на рік. З відходів, що надходять на сортування ТПВ, відбирається 45 тис. тонн корисних компонентів. Решта 55 тис. тонн відходів відправляються на захоронення. У завданні визначено такі види вторинної сировини: папір (картон), ПЕТ-пляшки, поліетиленова плівка та упаковка, текстиль, склобій, відходи чорних металів.

Виділені корисні компоненти, за винятком металів (які складають відносно невелику частину корисних компонентів), є легкими і в той же час досить об'ємними фракціями: поліетиленова плівка, ПЕТ-пляшки тощо. Вибір цих фракцій призводить до досить значного зменшення обсягу відходів, що вивозяться на полігон, за рахунок адекватного збільшення об'ємної ваги ТПВ після сортування.

Весь комплекс розташований в одній будівлі. Є зона прийому (неопалювана) та виробнича зона (опалювальна).



Рисунок 4.2 - Структура та компанування сміттесортувальної станції

Відходи доставляються на сортувальний комплекс спеціальним автомобільним транспортом - сміттєвозами. Кожен сміттєвоз зважується на вагах і перевіряється системою радіаційного контролю TCRM 61-02VNIIA. Заборонено приймати відходи, фальсифіковані дезінфікуючими та токсичними речовинами, відходи з медичних закладів, будівельне сміття, а також відходи, відібрані у дворах КГ.

Відходи вивантажуються на бетонну підлогу приймального відділення, вигрібаються великими навантажувачами ТО-30, а потім переміщуються малими навантажувачами Bobcat - 773 до заглибленої ділянки конвеєра.

Великогабаритні предмети, що випадково впали, підбираються з ТБД малим навантажувачем і поміщаються в мобільний бункер самоскида ЗІЛ ММЗ-4952, що стоїть на підлозі.

Пластинчастий конвеєр має горизонтальну секцію для завантаження ТПВ, яка піднімається під кутом 35° , що полегшує скидання надлишкового матеріалу назад.

З пластинчастого конвеєра відходи потрапляють на динамічний грохот, де розділяються на фракції відповідно до крупності: дрібні відходи

просіваються через 80-міліметрові комірки: вуличне сміття, батарейки, харчові відходи тощо. Продукт штабелювання потрапляє на стрічковий конвеєр, а потім у контейнер, який після заповнення транспортується на компостну установку.

Решта відходів потрапляє з динамічного грохоту на плоский стрічковий сортувальний конвеєр. Оскільки відокремлені компоненти забруднені та неоднорідні, на сміттєсортувальній станції складно використовувати механізовані сортувальні лінії. Крім того, для розгортання такої лінії потрібні великі площі. Тому на проектованій станції пропонується використовувати технологічну схему з ручним сортуванням. Це дозволить відокремити окремі компоненти ТПВ у більш чистому вигляді порівняно з механізованим сортуванням (наприклад, у цьому випадку можна відокремити макулатуру та полімери).

На сортувальному конвеєрі з обох боків розташовані станції ручного відбору вторсировини (рис.4.1), де послідовно відбираються папір (картон), пластикові пляшки, плівка, текстиль, склобій та брухт чорних металів. Кожен вид вторинної сировини збирають 2-4 працівники, які стоять по обидва боки конвеєра. Відібрані відходи утилізуються через підлогові стоки. Склобій скидають у контейнери на колесах, які стоять на підлозі. М'які фракції: папір, картон, текстиль, плівка, пластикові пляшки, в міру накопичення, переміщуються навантажувачем на бортовий конвеєр і подаються до прес-підбирача. Прес-підбирач формує тюки, з'єднані дротом. Готові тюки зберігаються і транспортуються до користувачів за допомогою навантажувача D13S з поворотними вилами Cairo.

Після пунктів ручного збору над конвеєром встановлюється залізевідділювач на постійних магнітах для відокремлення відходів чорних металів (бляшанок і т.д.). Відокремлений металобрухт вивантажується в колиску гідравлічного прес-підбирача. Метал пресується в мішки. Мішки штабелюються і відправляються замовнику.

Брухт, що залишився на конвеєрі, перевантажується на похилий конвеєр, який виїжджає з цеху.

Станції ручного збору розташовані в закритій опалювальній галереї з кондиціонером, а рухомі частини конвеєра закриті спеціальними кожухами. Передбачено спеціальне освітлення - бактерицидні лампи. Персонал забезпечений водонепроникним спецодягом, марлевими пов'язками, товстими рукавичками, гачками та шпателями. Обов'язковими є щеплення від небезпечних хвороб та періодичні медичні огляди.

У процесі сортування частина відходів розкидається (дрібні фракції) і подрібнюється, осідаючи на підлозі виробничої будівлі. Крім того, під час виробництва ТПВ у дощову погоду виділяється волога, і забруднена вода розбризкується на секції конвеєрної стрічки. Для видалення цих забруднень необхідне регулярне прибирання виробничої будівлі з використанням сухої тирси, яка добре поглинає ці забруднення.

4.2 Розрахунок параметрів пластинчатого конвеєру

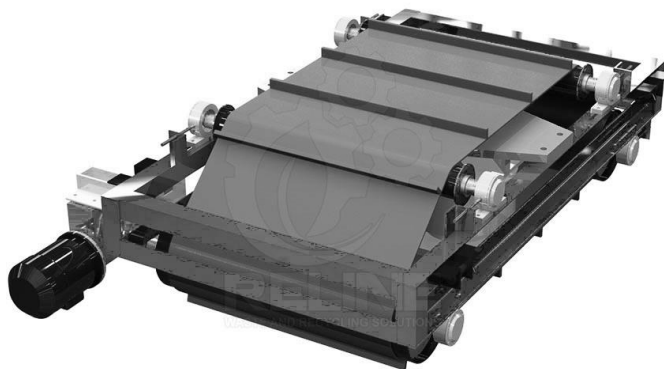


Рисунок 4.3 – Пластинчатий конвеєр. 3D модель

Стрічкові конвеєри призначені для безперервного транспортування насипних і штучних вантажів по рейках, розташованих як горизонтально, так і на похилих площинах. Як правило, ці конвеєри складаються з тягового органу (у вигляді одного або двох нескінченних тягових ланцюгів) з

прикріпленим до нього настилом з окремих пластин, приводного і натяжного пристроїв, рами і деяких інших допоміжних пристроїв (наприклад, завантажувального пристрою). Привід найчастіше забезпечується електродвигуном через редуктор.

В даному проекті розроблено похило-горизонтальний пластинчастий конвеєр для подачі твердих побутових відходів, що надходять на сміттесортувальну станцію, на барабанний грохот.

Технічні характеристики:

Розрахункова продуктивність конвеєра $Q=24,4$ т/год;

ширина покриття $B=1400$ мм;

Довжина горизонтальної проекції конвеєра $L_g = 14100$ мм;

Швидкість руху деки конвеєра $V=0,3$ м/с;

Кут нахилу 32° .

Тип двигуна 4A132M8Y3 ГОСТ 19523-81;

Потужність двигуна $N=5,5$ кВт;

Тип редуктора - Ц2 - 250 - IV - 111С ГОСТ 20373 - 80;

Тяговий елемент - тяговий ланцюг М224 - 4 - 200 - 2 ГОСТ 588 - 81.

Місце встановлення - неопалювані та опалювальні галереї;

Режим роботи - 365 днів на рік, 1,5 зміни по 10,5 годин.

Обґрунтування конструкції та опис

Стрічковий конвеєр має грабеноподібну горизонтальну ділянку для завантаження ТПВ, а потім піднімається під кутом 32° , що полегшує скидання надлишкового матеріалу і забезпечує рівномірну подачу шару ТПВ під час сортування. Середня швидкість конвеєра становить $0,3$ м/с. Траса конвеєра прямолінійна в плані.

На 1 п.м. ширини в просвіті $1,2$ м при висоті шару $0,1$ м транспортується $1,2 \times 1 \times 0,1 = 0,12$ м³ відходів. Продуктивність конвеєра становить $0,12 \times 900 = 108$ м³/год. Навантаження становить 97 м³/год.

Завантаження конвеєра здійснюється автокранами "Bobcat - 773" (США) та ТО-30.

Привід розташований в задній частині конвеєра і складається з приводного барабана, встановленого на опорних рамах, і приводного механізму. Механізм приводу включає в себе електродвигун, редуктор і муфти зчеплення.

Підлога стрічкового конвеєра обладнана бічними стінками для уникнення розсипання твердих побутових відходів. Тип підлоги - коробчатий.

В якості вагового елемента в конвеєрі використовуються два пластинчасті ланцюги, підібрані відповідно до ГОСТ 588-81.

Технічне обслуговування та ремонт

Обслуговування конвеєра полягає в регулярному контролі за роботою його вузлів і механізмів, періодичному поповненні мастила тертьових частин, ремонті окремих вузлів і конвеєра в цілому.

Рекомендується експлуатувати конвеєр у ненавантаженому стані.

Розрахунок пластинчастого конвеєра

Вихідні дані:

Вантаж, що перевозиться - ТПВ;

Задана продуктивність - $Q=19,4$ т/год;

Розмір найбільших шматків $a_{\max} = 500$ мм;

Крупність - 20 - 500 мм;

Вологість ТПВ - 50-55%;

Щільність ТПВ - $\rho = 0,179$ т/м³;

Насипна щільність вантажу - $\gamma = 1$ т/м³.

Кут нахилу майданчика - $\alpha = 32^\circ$;

Довжина горизонтальної проекції $L=14100$ мм;

4.2.1 Розрахунок основних параметрів

Завданням цього розрахунку є вибір швидкості вітрила, типу палуби і визначення її основних геометричних розмірів (ширина, висота бортів), зусиль

розтягування тягового елемента в характерних точках траси і потужності приводу.

Вибір ширини настилу

Насипні вантажі складаються з частинок, як правило, неправильної форми і поділяються на рядові та сортовані:

Для рядових вантажів $a_{\max}/a_{\min} \geq 2,5$

Для сортованих $a_{\max}/a_{\min} \leq 2,5$

Де $a_{\max}$ і $a_{\min}$ - максимальний і мінімальний розміри частинок.

У нашому випадку $a_{\max} = 500$ мм; $a_{\min} = 20$ мм.

Отже $a_{\max}/a_{\min} = 500/20 = 25$, отже, наш вантаж належить до рядового.

Ширина настилу під час транспортування насипних вантажів приймається з умови:

$$B \geq ka' + 200$$

Де k - коефіцієнт, для рядового вантажу, що дорівнює 1,7;

a' - найбільший розмір типового шматка вантажу, мм.

$$B = 1,7 \cdot 500 + 200 = 1050 \text{ мм}$$

Отриману ширину настилу округляємо в більший бік до найближчого розміру за ГОСТ 22281-76.

У підсумку необхідна ширина настилу складе 1400 мм.

4.2.2 Розрахунок пропускної здатності конвеєра

Рекомендована висота дошки становитиме 250 мм.

На дощатому настилі площа поперечного перерізу насипного вантажу F дорівнює сумі площ трикутника F_2 і прямокутника F_3 :

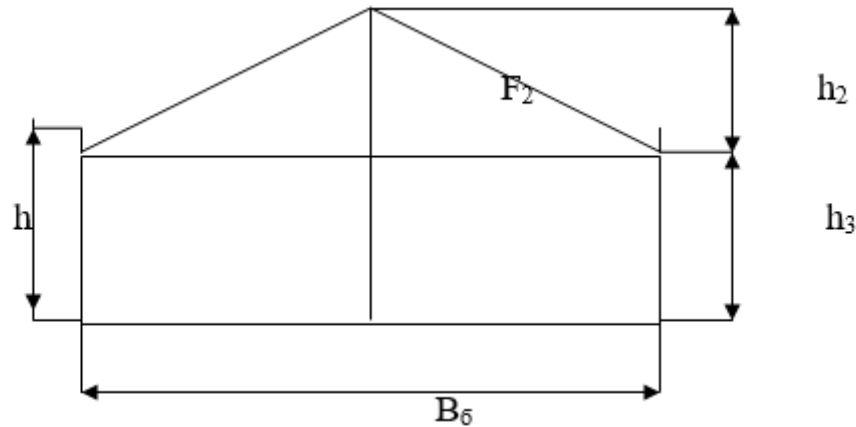


Рисунок 4.4 – Габаритні розміри конвеєра

$$F = F_2 + F_3 = Bbh_2c_2/2 + Bbh_3 = 0.25B^2bc_2tg\varphi + h\psi$$

де Bb - ширина палуби з бортами;

$\psi = h_3/h$ - коефіцієнт заповнення поперечного перерізу настилу по висоті h дощок (зазвичай $\psi = 0,65 - 0,8$).

c_2 - поправочний коефіцієнт, що враховує зменшення площі похилого конвеєра, що дорівнює 0,9.

Продуктивність (т/год) конвеєра з дощатим настилом:

$$Q_b = 3600Fv_p = 3600(0.25B^2bc_2tg\varphi + Bbh\psi)v_p = 900Bbv_p(Bbc_2tg\varphi l + 4h\psi)$$

Підставивши всі необхідні для розрахунку дані, отримаємо:

$$Q_b = 900 \cdot 1,4 \cdot 0,3 \cdot 0,179 \cdot (1,4 \cdot 0,9 \cdot tg45^\circ + 4 \cdot 0,25 \cdot 0,72) = 134 \text{ м}^3/\text{год} = 24,4 \text{ т/год}.$$

4.3 Тяговий розрахунок конвеєра

4.3.1 Вибір тягового органу

Максимальна напруга кіл, відповідно до якої здійснюється вибір і розрахунок їх елементів, розраховується шляхом послідовного знаходження опорів окремих ділянок, починаючи з точки з найменшою напругою. Мінімальна напруга приймається не менше 5 % від допустимої напруги кола обраного типу, але не менше 500 Н на одне коло.

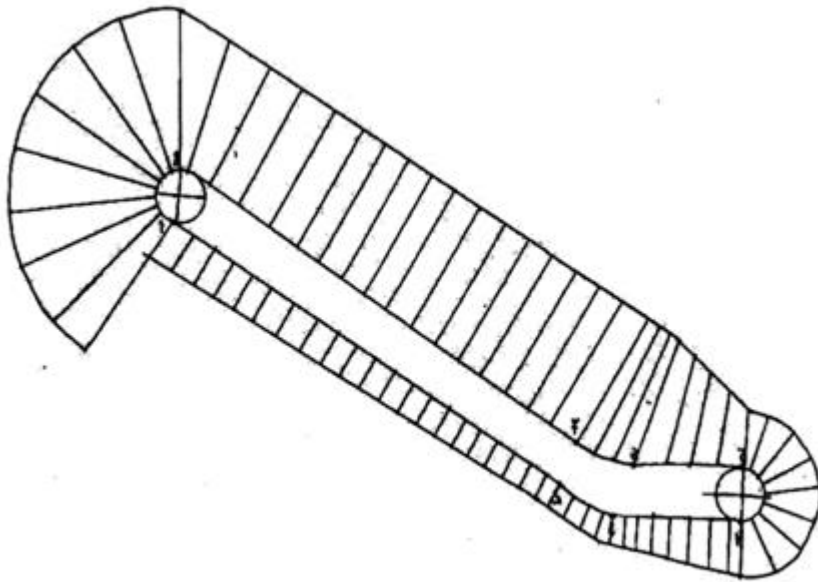


Рисунок 4.5 - Діаграма натягу конвеєрного ланцюга

Почніть розрахунок тягового зусилля в точці найнижчої напруги. Найнижча напруга ланцюга можлива або в точці 1, або в точці 3 (див. діаграму напруги ланцюга); в точці 1 при

$$q_0 \cdot (l_1 + l_2) \cdot \omega > H \cdot q_0$$

і в точці 5 при

$$q_0 \cdot (l_1 + l_2) \cdot \omega < H \cdot q_0$$

(без урахування опору на криволінійній направляючій 2-3).

Для середніх умов роботи при котках на підшипниках кочення $\omega = 0,030$.

Тоді:

$$q_0 \cdot (l_1 + l_2) \cdot \omega = q_0 \cdot (8,459 + 2,685) \cdot 0,3 = 3,34 q_0 < 4,85 q_0$$

Отже, $S_{\min} = S_3$

Приймаємо $S_3 = 2000 \text{ Н}$

Максимальний натяг ходової частини знаходимо приблизно за узагальненою формулою [3, (5.9)]:

$$S_{\max} = 1,05 \{ S_{\min} + \omega [(q_5 l_{qr} + q_0) L + q_0 L] + (q_5 l_{qr} + q_0) H \}$$

де L - довжина горизонтальної проекції конвеєра, м; H - висота підйому,

м.

$$S_{\max} = 1,05 \{ 2000 + 0,3 [(222 + 1840) 14,1 + 1840 \cdot 14,1] + (222 + 1840) 4,85 \} = 29931,5 \text{ Н}$$

За детального тягового розрахунку по окремих ділянках визначаємо:

$$S_4 = S_3 + q_0 l_2 \omega = 2000 + 1840 \cdot 0,3 \cdot 2,685 = 3482,1 \text{ Н}$$

$$S_5 = k_1 S_4 = 1,08 \cdot 3482,1 = 3760,7 \text{ Н}$$

$$S_6 = S_5 + \omega [(q_5 l_{qr} + q_0) l_6] = 3760,7 + 0,3 \cdot (222 + 1840) \cdot 2,685 = 5421,6 \text{ Н}$$

$$S_7 = k_2 S_6 = S_6 - \epsilon \omega a = 5421,6 - 2,70 \cdot 0,3 = 5421,6 - 1,09 = 5928,6 \text{ Н}$$

$$S_8 = S_7 + (q_0 l + q_0 H) = 5928,6 + (222 + 1840) (8,459 - 0,3 + 4,85) = 21162 \text{ Н}$$

Порівняння максимального напруження, отриманого за узагальненою формулою (29931,5 Н) і детальним розрахунком (21162 Н), показує, що наближений розрахунок дає результат, збільшений на 30%.

Напруження в точках 1-3 визначаються у зворотному порядку:

$$S_2 = S_3 / k_2 = 2000 / 1,09 = 2180 \text{ Н}$$

$$S_1 = S_2 - q_0 \cdot l_2 \cdot \omega + q_0 H = 2180 - 1840 \cdot 2,685 \cdot 0,3 + 1840 \cdot 4,85 = 9621,9 \text{ Н}$$

$$W = S_8 + S_1 + W_{np} = S_8 - S_1 + (S_8 + S_1) \cdot (k_1 - 1) = 21162 - 9621,9 + (21162 + 9621,9) \cdot (1,08 - 1)$$

$$W = 14000 \text{ Н}$$

В якості тягового органу приймаємо два пластинчастих ланцюга М з розривним навантаженням 224 кН типу 4 (з роликами з ребордами на роликах), з кроком 200 мм, виконання 2 (розбірний ланцюг з суцільними роликами).

Ланцюг тяговий М224 - 4 - 200 - 2 ГОСТ 588 - 81.

Руйнівне навантаження 224 кН.

Розрахункове зусилля на один ланцюг визначається за формулою:

$$Sp1 = S_{\max} / C_n = 29931,5 / 1,8 = 16628,6 \text{ Н}$$

Де C_n - коефіцієнт нерівномірності розподілу навантаження між тяговими ланцюгами; при двох ланцюгах $C_n = 1,6 - 1,8$ залежно від точності виготовлення і монтажу конвеєра.

Кількість зубів зірочок для тягових ланцюгів $z = 8$.

Орієнтовно лінійну масу ходової частини конвеєра можна прийняти за:

$$q_{x.h} = 60B + K$$

Де B - ширина конвеєра, м;

$K = 70$ - коефіцієнт, що наводиться табл.

$$Q_{x.c} = 60 \cdot 1,4 + 70 = 154 \text{ кг/м.}$$

Отже

$$F_{\text{дин}} = \frac{60 \cdot 0,3 \cdot 14,1}{8^2 \cdot 0,2} (222 + 2 \cdot 154) = 10509 \text{ Н}$$

4.3.2 Розрахунок на міцність

Розрахунок пластини конвеєра на прогин. Визначаємо прогин у вертикальній площині від сили тяжіння вантажу, що транспортується.

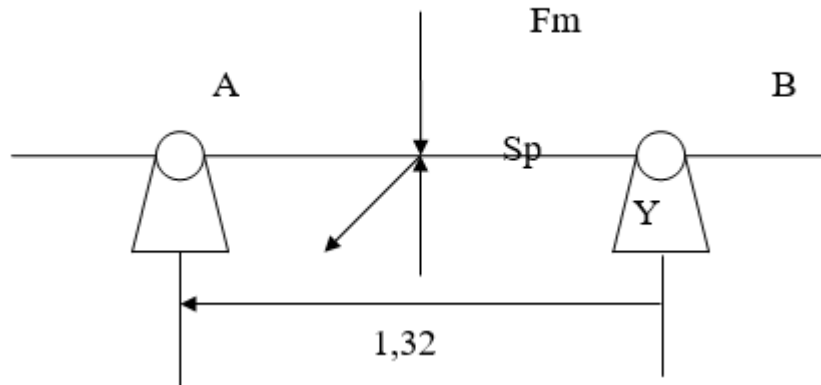


Рисунок 4.6 – Схема навантаження на конвеєр

E - модуль Юнга ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа)

F_m - сила тяжіння вантажу, що дорівнює

$$F_m = q \cdot g \cdot B = 222 \cdot 9,81 \cdot 1,4 = 3049 \text{ Н}$$

J - момент інерції, що дорівнює

$$J = b \cdot h^3 / 12$$

$b = 0,4$ м - довжина однієї пластини;

$h = 1,4$ м - ширина однієї пластини.

$$J = 0,4 \cdot 1,4^3 / 12 = 0,091 \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

$$Y_1 = (3049 - 1,322 - 1,322) / (3 \cdot 2 \cdot 10^5 - 0,091 - 1,4) = 0,01 \text{ м}.$$

Визначимо прогин у горизонтальній площині від сили S_p :

$$Y_2 = \frac{S_p \cdot a^2 \cdot a^2}{3 \cdot E \cdot J \cdot l}$$

S_p - натяг полотна, Н.

$$S_p = (5 \dots 10)(q + q_0) \cdot g \cdot l_p,$$

де l_p - відстань між опорами, м.

$$S_p = 5(142 + 222) \cdot 9,81 \cdot 1,32 = 23567,5 \text{ Н}$$

$$Y_2 = (23567,5 - 0,72 - 0,72) / (3 \cdot 2 \cdot 10^5 - 0,091 - 1,4) = 0,074 \text{ м}$$

Сумарний прогин складе:

$$Y = (Y_1 + Y_2) / 2$$

$$Y = (0,012 + 0,074) / 2 = 0,075 \text{ м}$$

4.3.3 Розрахунок приводного вала

Визначаємо обертальний момент на приводному валу конвеєра.

$$T_{np} = \frac{P}{W_{np}}$$

Де P - потрібна потужність електродвигуна при загальному ККД передавальних механізмів приводу $\eta = 0,75$ і коефіцієнті запасу $K_z = 1$

W_{np} - кутова швидкість приводного вала.

$$W_{np} = \frac{\pi \times n_{np}}{30} = \frac{3,14 \times 22,5}{30} = 2,4 \text{ рад/с}$$

Де n_{np} - частота обертання приводного вала, хв^{-1} .

$$T_{np} = \frac{5,5 \times 10^3}{2,4} = 2292 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Діаметр вихідного кінця приводного вала визначається за допомогою емпіричної формули:

$$d_{np} = (5 \dots 6) \sqrt[3]{T_{np}} = 5 \cdot \sqrt[3]{2292} = 66 \text{ мм}$$

Приймаю за ГОСТ 12080-66 діаметр приводного вала $d_{np} = 70 \text{ мм}$.

Діаметр вала під підшипник приймаю $d_{п} = 80 \text{ мм}$.

Діаметр вала під маточиною зірочки приймаю $d_{зв} = 85 \text{ мм}$.

4.3.4 Розрахунок шпонкових з'єднань

Обертальний момент на приводному валу:

$$T_{np} = 2292 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

За діаметром вала вибираємо призматичну шпонку ГОСТ 23360-78 з такими параметрами:

$$b \times h = 22 \times 14 \text{ мм}$$

$$t_1 = 9 \text{ мм}$$

$$t_2 = 5,4 \text{ мм}$$

$$l = (63 \dots 250) \text{ мм}$$

Робочу довжину шпонки можна знайти зі співвідношення:

$$l_p = \frac{2 \cdot T_{np}}{d \cdot t_1 \cdot [\sigma_{cm}]}$$

$$[\sigma_{cm}] = (150 \dots 200) \text{ МПа}$$

$$l_p = \frac{2 \cdot 2292 \cdot 10^3}{85 \cdot 9 \cdot (150 \dots 200)} = (30 \dots 40) \text{ мм}$$

$$l = l_p + b = (52 \dots 62) \text{ мм}$$

Приймаємо $l = 62 \text{ мм}$

Перевіряємо шпонку під зірочкою на напругу зрізу. Матеріал шпонки сталь 45 нормалізована.

$$\sigma_{cm} = \frac{2 \cdot T_{np}}{d(h - t_1)(l - b)} \leq [\sigma_{cm}]$$

Допустима напруга зминання при сталевій маточині:

$$[\sigma_{cm}] = 150 \text{ МПа}$$

Оскільки на приводному валу знаходяться дві шпонки, тоді:

$$\sigma_{cm} = \frac{2292 \cdot 10^3}{85(14 - 9)(62 - 22)} = 135 \text{ МПа} \leq [\sigma_{cm}] = 150 \text{ МПа}$$

Умова міцності виконується.

4.3.5 Розрахунок підшипників

Як підшипники вибираємо підшипники кулькові радіальні сферичні дворядні за ГОСТ 28428-90 середньої серії.

Таблиця 4.1 – Параметри підшипника

Позначення підшипника	d, мм	D, мм	B, мм	r, мм	Вантажопідйомність		Розрахункові параметри		
					C _r , кН	C _{0r} , кН	e	Y	Y ₀
1314	70	150	35	3,5	75	37,5	0,22		2,95

Розраховуємо підшипники на динамічну вантажопідйомність (підбір підшипників за динамічною вантажопідйомністю попереджає втомне вифарбовування робочих доріжок кілець і тіл кочення в разі $n > 1 \text{ об/хв}$):

$C_{г \text{ расч.}} < C_{г}$ – умова динамічної вантажопідйомності

$$C_{г \text{ расч.}} = P_E (L)^{1/P},$$

де L - кількість обертів, млн;

P_E - еквівалентне навантаження;

$P = 3$ - для кулькових підшипників.

$$L = 60nL_H / 10^6,$$

де L_H - ресурс роботи, год;

n - кількість обертів за хвилину.

Необхідно, щоб підшипники зношувалися не менше ніж за 3 роки роботи, отже:

$$L_H = 3 \cdot 365 \cdot 10,5 = 11722,5 \text{ годин}$$

де 365 - кількість робочих днів у році;

10,5 - кількість робочих годин на зміну;

$$L = 60 \cdot 10 \cdot 11722,5 / 10^6 = 7,03 \text{ млн. обертів.}$$

$$P_E = (X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a) \cdot K_\delta \cdot K_m,$$

де $V = 1$, оскільки обертається внутрішнє кільце;

$F_r = 5612 \text{ Н}$ - найбільша реакція в опорах

$$F_a = 0,83e \cdot F_r = 0,83 \cdot 0,22 \cdot 5612 = 1025 \text{ Н}$$

Якщо $F_a / V \cdot F_r < e$, то $X = 1$, $Y = 0$:

$$F_a / V \cdot F_r = 1025 / 1 \cdot 5612 = 0,18 < 0,22,$$

отже, приймаємо $X = 1$, $Y = 0$.

$K_\delta = 1,3$ – коефіцієнт безпеки

$K_T = 1$ – коеф., що залежить від робочої температури (у нашому випадку $t_{\text{раб}} < 100$).

$$P_E = (1 \cdot 1 \cdot 5612 + 0) \cdot 1,3 \cdot 1 = 7295,6 \text{ Н} = 7,3 \text{ кН}$$

$$C_{r\text{ расч.}} = 7295,6 \cdot (10,35)^{1/3} = H = 16 \text{ кН}$$

16 кН < 75 кН – умова динамічної вантажопідйомності виконується (динамічна міцність забезпечена).

Визначимо скоректований по рівню надійності і умовам застосування розрахунковий ресурс довговічності підшипника:

$$L_{H\text{ розр}} = (10^6/60 \cdot n) \cdot (C_{r\text{ расч.}}/P_E)^P = (10^6/60 \cdot 10) \cdot (16/7,3)^3 = 17548,5 \text{ годин} \\ = 4,6 \text{ року}$$

$L_{H\text{ расч}} > L_H$ – необхідний ресурс довговічності підшипника забезпечений.

4.4 Висновки за розділом

Для підвищення ефективності поводження з побутовими відходами у Волинській області в роботі було запропоновано загальну структуру сміттесортувальної станції. В залежності від кількості відходів та їх усередненого морфологічного складу в роботі було розраховано параметри основного обладнання сортувальної станції – пластинчатого конвеєра. Вихідними даними для розрахунку були прийняті середні показники по населеному пункту Волинської області: вантаж, що перевозиться - ТПВ; задана продуктивність - $Q=19,4$ т/год; розмір найбільших шматків $a_{\text{max}} = 500$ мм; крупність - 20 - 500 мм; вологість ТПВ - 50-55%; щільність ТПВ - $\rho = 0,179$ т/м³; насипна щільність вантажу - $\gamma = 1$ т/м³; кут нахилу майданчика - $\alpha = 32^\circ$; Довжина горизонтальної проекції $L=14100$ мм. В результаті проектного розрахунку були визначені основні конструктивні параметри - ширина настилу складе 1400 мм, продуктивність конвеєра 24,4 т/год. Також був проведений тяговий розрахунок конвеєра та міцнісні розрахунки елементів конструкції.

Необхідність встановлення нових сміттесортувальних станцій у Волинській області підтверджується також представники Волинської обласної ради, що досліджували питання поводження в відходами в області у 2022 році. Основа регіонального плану дій на сьогодні – це сортування і переробка

відходів. А саме, планують збільшити з 50% до 100 охоплення населення збиранням побутових відходів. Крім того, у планах – запровадження роздільного сміттєзбирання, яке зараз – швидше виняток з правил. Захоронення відходів зменшать до 30% замість існуючих 97, решту ж сміття перероблятимуть. Доцільно також в області застосовувати компостування, оскільки 40% відходів на Волині – це органіка.

Використання результатів роботи дозволить реалізувати існуючий регіональний план поводження в відходами у Волинській області, в перспективі зменшивши долю захоронення відходів з 30 до 97%.

ВИСНОВКИ

В розділі проаналізовано абіотичні фактори території Волинської області України. Оцінено метео-кліматичні показники регіону, забезпечення водними ресурсами, рельєфно-ландшафтна характеристика регіону. Можна зазначити, що клімат Волинської області достатньо вологий – середня вологість повітря в літній період може сягати 97%, а максимальна добова кількість опадів становила понад 120 мм. Разом із високою забезпеченістю водними ресурсами такі показники можуть суттєво ускладнювати поводження з твердими побутовими відходами на різних етапах за рахунок: інтенсифікації виділення фільтрату і, відповідно, забруднення ґрунтів та підземних вод; збільшення адгезійних характеристик відходів, викликаючи приліпання, злежування і застрягання ТПВ в робочому устаткуванні на різних етапах поводження з ними; активізації корозійних процесів обладнання для транспортування, накопичення та переробки відходів, що суттєво зменшує ефективність та надійність робочих установок, тим самим підвищуючи екологічну небезпеку для довкілля.

В розділі проведено аналіз поточного демографічного та соціального стану Волинського регіону. Зазначено, що співвідношення міського та сільського населення складає відповідно 52,3 на 47,7%. При цьому в регіоні суттєво розвинуті виробничі промисловості різних галузей. Економічний потенціал району створюють підприємства таких галузей: харчова промисловість, машинобудування, дерево-паперова промисловість, виробництво гумових і пластмасових виробів, виробництво меблів, металургійне виробництво, текстильне та швейне виробництво, гірничо-хімічна промисловість. Це має суттєвий вплив на морфологічний склад утворюваних побутових відходів, серед яких вагому роль починають відігравати полімерні упаковочні матеріали різної структури. Такі відходи ускладнюють природні процеси біологічного розпаду органічних відходів в місцях їх накопичення, становлять значну шкоду для довкілля при спалюванні

в складі загальної маси ТПВ та мають дуже високий термін розкладання (понад 1000 років).

Також зазначено, що Волинська область має достатньо розвинуту транспортну систему. Мережа автомобільних доріг загального користування району становить 6195,3 км (в т.ч. з асфальтним покриттям – 5806,7 км). Водночас відповідна інфраструктура потребує значної модернізації для наближення до стандартів Європейського Союзу. Віддаляючись від обласного центру стан доріжного покриття стає значно гіршим (виключаючи дороги державного значення). Це суттєво впливає на логістику вивозу сміття з житлових територій та забудов регіону, що призводить до необхідності витратити більше коштів (експлуатаційного ресурсу сміттєвозного транспорту, паливних ресурсів, заробітних плат робочому персоналу екіпажу сміттєвозу).

В розділі проаналізовано поточний стан поводження з побутовими відходами у Волинській області. Щорічно на Волині в середньому переробляється 82482,6 т побутових відходів. Серед найпоширеніших способів переробки відходів найчастішим є спалювання та накопичення їх на полігонах і в місцях несанкціонованого складування (стихійних звалищах). Зважаючи на переважаючий відсоток міського населення, побутові відходи Волинського регіону містять велику кількість полімерних упаковочних матеріалів, що становить становить серйозну небезпеку для довкілля при низькотемпературному спалюванні, а через великий термін розкладання полімерів робить нераціональним і складування відходів на полігонах. Крім того, велика кількість та близькість до поверхні ґрунтових вод та обільність атмосферних опадів формують негативні умови для організації полігонів та місць складування ТПВ через високу небезпеку отруєння підземних вод та ґрунтів токсичними компонентами звалищного фільтрату. Раціональним виходом із ситуації є організація роздільного збору та сортування відходів із подальшою її ефективною утилізацією. Саме тому реалізація сортувальних

станцій і відділов роздільного збору сміття у Волинській області є актуальним науковим завданням.

Для підвищення ефективності поводження з побутовими відходами у Волинській області в роботі було запропоновано загальну структуру сміттесортувальної станції. В залежності від кількості відходів та їх усередненого морфологічного складу в роботі було розраховано параметри основного обладнання сортувальної станції – пластинчатого конвеєра. Вихідними даними для розрахунку були прийняті середні показники по населеному пункту Волинської області: вантаж, що перевозиться - ТПВ; задана продуктивність - $Q=19,4$ т/год; розмір найбільших шматків $a_{\max} = 500$ мм; крупність - 20 - 500 мм; вологість ТПВ - 50-55%; щільність ТПВ - $\rho = 0,179$ т/м³; насипна щільність вантажу - $\gamma = 1$ т/м³; кут нахилу майданчика - $\alpha = 32^\circ$; Довжина горизонтальної проекції $L=14100$ мм. В результаті проєктного розрахунку були визначені основні конструктивні параметри - ширина настилу складе 1400 мм, продуктивність конвеєра 24,4 т/год. Також був проведений тяговий розрахунок конвеєра та міцнісні розрахунки елементів конструкції.

Необхідність встановлення нових сміттесортувальних станцій у Волинській області підтверджується також представники Волинської обласної ради, що досліджували питання поводження в відходами в області у 2022 році. Основа регіонального плану дій на сьогодні – це сортування і переробка відходів. А саме, планують збільшити з 50% до 100 охоплення населення збиранням побутових відходів. Крім того, у планах – запровадження роздільного сміттєзбирання, яке зараз – швидше виняток з правил. Захоронення відходів зменшать до 30% замість існуючих 97, решту ж сміття перероблятимуть. Доцільно також в області застосовувати компостування, оскільки 40% відходів на Волині – це органіка.

Використання результатів роботи дозволить реалізувати існуючий регіональний план поводження в відходами у Волинській області, в перспективі зменшивши долю захоронення відходів з 30 до 97%.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А. М. Методологічні проблеми оцінки впливу на довкілля землекористування як планованої господарської діяльності [Електронний ресурс] / А. М. Третяк, І. О. Клімова // Зем-леустрій, кадастр і моніторинг земель. – 2019. – No 2. – С.38-48. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemleustriy_2019_2_7.
2. Про затвердження форми звітності N 1-ТПВ та Інструкції щодо заповнення форми звітності N 1-ТПВ «Звіт про поводження з твердими побутовими відходами» [Електронний ресурс]: Наказ Мінбуд України від 19.09.2006 No 308. –Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0308667-06#Text>.
3. ДБН В.2.4-2-2005 Зміна No 2 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування». – К.: Державне підприємство «Укрархбудінформ». 2020. – 68 с.
4. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення регіональних планів управління відходами [Електронний ресурс]: Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 12.04.2019 №142. – Режим доступу: https://menr.gov.ua/files/docs/nakazy/2019/nakaz_142.pdf?fbclid=IwAR1f60Q91oA5K4TEo433HA3ee9F6XF_DjuakQXJxDMdHvLKBAR1NRbFbtxs.
5. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. – Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml.
6. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету міністрів України від 17.10.2012 No 1051. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>.

7. Про затвердження Порядку нормативної грошової оцінки земель несільськогосподар-ського призначення (крім земель населених пунктів) [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства аграрної політики України від 22.08.2013 No508. –Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1573-13#Text>.
8. Податковий кодекс України [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. –2011. –No13-14, No15-16, No17. – Ст.112. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
9. Регіональний план управління відходами у Хмельницькій області до 2030 року [Електронний ресурс] / Хмельницька обласна рада. – 2021.– Режим доступу: <https://www.adm-km.gov.ua/wp-content/uploads>.
10. Тарифи на послуги із вивезення та захоронення побутових відходів для населення, що надаються ЛСКАП «Луцькспецкомунтранс» [Електронний ресурс] // Єдиний державний веб-портал відкритих даних.– Режим доступу: <https://www.lutskrada.gov.ua/pages/lutsk-tariffs>.
11. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України : Підручник / В. П. Руденко. – Чернівці : Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
12. Водні об'єкти Ківерцівського району. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://business.rayon.in.ua/news/78630-9-zhiteliv-kivertsivskogo-raionu-rozpochali-navchatisiana-ribovodiv>.
13. Офіційний сайт Ківерцівської районної державної адміністрації – [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://kivadm.gov.ua/article/turistichno-rekreaciynaharakteristika.html>.
14. Офіційний сайт Волинської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://voladm.gov.ua/article/ekologichniy-pasportkivercivskogorayonu>.
15. Екологічне право України. загальна частина : навчальний посібник / за заг. редакцією О.М. Шуміла. – Харків : Харків. Нац. ун-т внутр. справ, 2010, 292 с.

16. Природа Волинської області. За ред. Геренчука К.І. Видавниче об'єднання «Вища школа». Вид-во про Львівському ун-ті, 1975, 147 с.
17. Екологічний паспорт Волинської області за 2017 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://old.menr.gov.ua>
18. Статистичний щорічник. Волинь 2017 / За ред. В. Ю. Науменка. – Луцьк : ГУС у Вол. обл., 2018. – 458 с.
19. Уткіна К. Б. Стан і перспективи поводження з відходами в рамках розроблення стратегії розвитку Харківської області до 2020 року / К. Б. Уткіна, В. А. Пересадько, А. Н. Некос, Н. В. Попович // Український географічний журнал. – 2015. – № 4. – С. 58–63.

ДОДАТОК А

Перелік зауважень нормоконтролера до кваліфікаційної роботи магістра
студентки групи ЕКОМ-22 Ірини ЧАЛОЇ

Позначення документа	Документ	Умовна відмітка	Зміст зауваження

Науковий керівник

(підпис, дата) (ПІБ)

Олексій КУТНЯШЕНКО

Нормоконтролер

(підпис, дата) (ПІБ)

Олексій КУТНЯШЕНКО

Завідувач кафедри

(підпис, дата) (ПІБ)

ВІКТОР КОСТЕНКО