МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до бакалаврської роботи на тему:

«Аналіз впливу приватного автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади»

Виконав: бакалавр групи ЕК-41
Михальчук Сергій Петрович

Керівник: доцент кафедри екології,
к.с.-г. н., Лук'янчук Н.Г.

Рецензент: доцент кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології,
к. с.-г. н. Шукель І.В.

м. Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут екологічної економіки та менеджменту
Кафедра екології
Освітньо-кваліфаційний рівень бакалавр
Напрям підготовки 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____
д.с.-г.н., проф. Копій Л.І.
06 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ БАКАЛАВРУ

Михальчуку Сергію Петровичу

1. Тема роботи «Аналіз впливу приватного автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади»
керівник роботи Лук'янчук Неля Георгіївна, к.с.-г.н., доцент
затверджені наказом університету від «22» травня 2024 року № С-350
2. Термін подання студентом роботи 15.06.2024 р.
3. Вихідні дані до роботи – Стратегія розвитку Сокальської територіальної громади до 2027 року.
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити).
   1. ВСТУП
   2. Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ.
   3. Розділ 2. ПРИРОДНИЧО-КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ОБ'ЄКТУ
   4. Розділ 3. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОКАЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ
   5. Розділ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ПРИВАТНОГО АВТОТРАНСПОРТУ СОКАЛЬСЬКОЇ ТГ
   6. Розділ 5. ЗАХОДИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ

5. Перелік графічного матеріалу – мультимедійна презентація
6. Дата видачі завдання 22.01.2024 р.

Керівник роботи Лук'янчук Н.Г.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	22.01.24-10.02.24	*«виконано»*
2	Розділ І. Огляд літературних джерел за темою бакалаврської роботи	10.02.24-25.02.24	*«виконано»*
3	Розділ ІІ. Природничо-кліматична характеристика Сокальщини	25.02.24-10.03.24	*«виконано»*
4	Розділ ІІІ. Еколого-економічна характеристика Сокальської територіальної громади	10.03.24-10.04.24	*«виконано»*
5	Розділ ІV. Визначення інгредієнтного забруднення повітря від приватного автотранспорту Сокальської ТГ	10.04.24-05.05.24	*«виконано»*
6	Розділ V. Заходи зменшення впливу транспорту на довкілля	05.05.24-05.06.24	*«виконано»*
7	Оформлення пояснювальної записки до дипломної роботи	05.06.24-15.06.24	*«виконано»*

Студент _____ Михальчук С. П.
(підпис)

Керівник роботи _____ Лук'янчук Н.Г.
(підпис)

Михальчук Сергій Петрович. Аналіз впливу приватного автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади. Бакалаврська робота. / С. П. Михальчук – Львів: НЛТУ України, кафедра екології, 2024. – 59 с.

Анотація

Проведено огляд літературних джерел за темою бакалаврської роботи стосовно забруднення довкілля від автомобільного транспорту. Здійснено природничо-кліматичну характеристику розташування району. Визначено завантаженість транспортом автомагістралей міста Сокаль. Проведено аналіз загального обсягу викидів від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення Сокальської ТГ. Визначено інгредієнтне забруднення повітря і дано оцінку стану повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади. Запропоновано шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом.

Ключові слова: автотранспорт, Сокальська територіальна громада, інгредієнтне забруднення повітря

Рисунків 2, таблиць 10, бібліографія 67

Mykhalchuk Serhij Petrovych. Analysis of the influence of private road transport on the state of the air basin of the Sokal city united territorial community. Bachelor work. – Lviv: National Forestry University of Ukraine, Department of Ecology, 2024. – 59 p.

Annotation

A review of literary sources on the topic of the bachelor's thesis "Environmental pollution by road transport" was carried out. The natural and climatic characteristics of the area where the facility is located have been conducted. An analysis of the total volume of emissions from motor vehicles privately owned by the population of Sokal local community was carried out. The traffic congestion of the highways of the city of Sokal was determined. The ingredient pollution of the air of the city of Sokal from motor vehicles has been determined. An assessment of the state of the air basin of the Sokal city united territorial community is given. Ways to solve the problem of air pollution by motor vehicles are proposed.

2 figures, 10 tables, 67 bibliography

ЗМІСТ

ВСТУП……6
РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ……8
1.1. Забруднення довкілля від автомобільного транспорту…….....8
1.2. Екологічні стандарти палива…….....12
РОЗДІЛ ІІ. ПРИРОДНИЧО-КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗТАШУВАННЯ РАЙОНУ..……..……..18
2.1. Кліматичні характеристики…….....18
2.2. Геоморфологічні особливості.....19
2.3. Поверхневі і підземні води.....21
2.4. Ґрунтові умови.....23
2.6. Природна рослинність.....25
РОЗДІЛ ІІІ. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОКАЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ……....29
3.1. Загальні відомості про Сокальську територіальну громаду……29
3.2. Транспортна характеристика Сокальської міської громади.....34
3.3. Визначення завантаженості транспортом автомагістралей міста Сокаль……..35
РОЗДІЛ IV. ВИЗНАЧЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ПРИВАТНОГО АВТОТРАНСПОРТУ СОКАЛЬСЬКОЇ ТГ…38
4.1. Розрахунок загального обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення ТГ……..38
4.2. Розрахунок обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що використовує бензин ……..41

4.3. Розрахунок обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що використовує дизельне паливо……42
4.4. Розрахунок загального обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту……43
РОЗДІЛ V. ЗАХОДИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ……45
5.1. Організаційні заходи зменшення впливу транспорту на повітря……..45
5.2. Технічні шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом……46
5.3. Фітомеліоративні шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом……..48
ВИСНОВКИ…….....52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ…….....53
ДОДАТКИ…….....59

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Проблема забруднення повітряного басейну відноситься до числа соціально значущих, оскільки повітря безпосередньо впливає на стан здоров'я населення. За даними Департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА головним джерелом забруднення атмосферного повітря на даний час є автомобільний транспорт [23].

Урбанізаційні процеси, що супроводжуються зростанням чисельності міського транспорту, зумовлюють посилене використання природних ресурсів та забруднення природного середовища [10,13]. Основними наслідками є зміна хімічних параметрів повітря, а через нього – ґрунту і біоти. В зв'язку з цим важливим є вивчення стану повітря, а дослідження транспортного забезпечення навіть невеликої міської територіальної громади варто вважати актуальним.

Вздовж транспортної мережі і в транспортних вузлах створюються лінійні, площинні і точкові ареали забруднення довкілля. Суттєвий вплив на їхню форму, концентрацію забруднюючих речовин і їхній перерозподіл здійснює рельєф. Тому еколого–геоморфологічні дослідження повинні враховувати зростаючу роль транспорту як носія значної частки напруги, що в певній мірі формує екологічну ситуацію краю в цілому [24].

Головну небезпеку становлять відпрацьовані гази двигунів автомобілів, що містять до 200 різних компонентів, більшість з яких – токсичні для людини. Становище погіршується ще й тим, що автомобільні викиди концентруються в приземному шарі повітря, а саме – в зоні дихання людини. Тверді частинки утворюють аерозолі з шкідливими газами і розповсюджуються на великі відстані. У викидних газах автомобілів його міститься до 2–10 %, тому в атмосфері великого міста частка чадного газу на автомобільні двигуни складає 93 %, на всі інші джерела – 7 % [25]. У результаті викидів автотранспортними засобами забруднюючих речовин в навколишньому середовищі відбувається збільшення індексу забруднення.

Об’єкт, мета і завдання роботи. Метою дослідження було виявити вплив автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської територіальної громади.

Об’єкти дослідження – транспортні магістралі Сокальської МТГ.

Методи дослідження – загальноприйняті експериментальні екологічні та хіміко-аналітичні.

Для досягнення мети дослідження слід було виконати такі завдання:

– провести огляд літературних джерел за темою бакалаврської роботи стосовно забруднення довкілля від автомобільного транспорту;
– здійснити природничо-кліматичну характеристику Сокальщини;
– визначити завантаженість транспортом автомагістралей міста Сокаль;
– провести аналіз загального обсягу викидів від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення Сокальської ТГ;
– дати оцінку стану повітряного басейну;
– запропонувати шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом.

РОЗДІЛ І
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

1.1. Забруднення довкілля від автомобільного транспорту

Транспорт викликає інгредієнтне та параметричне забруднення навколишнього середовища.

Інгредієнтне забруднення обумовлено надходженням в атмосферне повітря, ґрунти, поверхневі та підземні води хімічних речовин та сполук, яких раніше там або взагалі не було, або вони були у значно меншій кількості. Інгредієнтне забруднення завжди викликає зміну концентрації (як правило, у бік збільшення) певних хімічних речовин у середовищі, куди ці речовини потрапляють.

Параметричне забруднення – це зміна природних параметрів стану навколишнього середовища (рівня шуму, вібрації та електромагнітного випромінювання) без зміни його хімічного складу.

З цих видів забруднення найбільш небезпечним вважають інгредієнтне забруднення повітря. Основні причини інгредієнтного забруднення навколишнього середовища – викиди продуктів згоряння палива, які містять понад чотирьохсот різноманітних хімічних речовин, серед яких є багато таких, що шкідливі для людини, фауни та флори. Крім того, інгредієнтне забруднення створюють продукти зношування дорожнього покриття та шин, викиди від технологічного устаткування різноманітних автотранспортних підприємств, звалища старих автомобілів, стічні води. Воно швидко розповсюджується та безпосередньо впливає на людину і довкілля.

Значної шкоди довкіллю завдають відпрацьовані гази автомобілів, пально-мастильні матеріали, зливні води після миття автомобілів та їх агрегатів, пари різних шкідливих речовин, кислот, матеріалів, які використовуються в технологічних процесах ремонту автомобілів. Насамперед шкода завдається використанням пального з різні видів нафтопродуктів, а також стаціонарними об’єктами матеріально-технічного забезпечення (склади пально-мастильних

матеріалів, заправні станції, станції технічного обслуговування, майстерні тощо). Відпрацьовані гази автотранспорту містять оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні, сажу, альдегіди, сірчистий газ, бенз-а-пірен, свинець та ін.

На рівень забруднення повітряного басейну впливають: фізико–географічні особливості – рельєф території міста, сукупність метеорологічних характеристик, які визначають розсіюючу здатність атмосфери, слабку аерацію, часті тумани, слабкі вітри [41].

Основною складовою частиною палива є органічна речовина. Органічна речовина складається з елементів: С, Н ,О. Крім того у складі палива, залежно від його природи, є сірка, азот, оксиди і сульфіди деяких металів. Особливе занепокоєння викликають викиди парникових газів. Парниковий газ – газ, який затримує інфрачервоне випромінювання земної поверхні, що призводить до глобального потепління на планеті. До основних парникових газів належать: двоокис вуглецю, метан, оксид азоту, гідрофторовуглеці, перфторвуглеці та гексафторид сірки. При горінні палива відбувається окиснення сполук Гідрогену і Карбону з виділенням енергії. Органічні сполуки й у першу чергу вуглеводні, при високотемпературному окисненні утворюють альдегіди, карбонові кислоти, меркаптани. Утворення твердих часточок (диму) залежить від складу палива й повноти згоряння, їх склад може бути самий різноманітний: пил незгорілого палива, попіл, силікати, цинк оксид та інші [29].

Найбільша кількість викидів у атмосферу при спалюванні палива припадає на карбон діоксид, рівень концентрації якого в атмосфері невпинно зростає. З 1860 до 1960 рік вміст CO_2 в атмосфері зріс від 0,027 до 0,032%; з 1960 до 1970 — 0,033%, сьогодні становить – 0,034%. В атмосфері Землі знаходиться $2{,}5.10^{12}$ т карбон діоксиду. На Землі щорічно спалюється 2 млрд. т вугілля, 1 млрд. т нафти та газу, при цьому в атмосферу викидається 500 млн. т карбон діоксиду, 120 млн. т попелу, 60 млн. т сульфур діоксиду. При спалюванні палива щорічно витрачається 23% кисню, що утворюється при фотосинтезі.

Таким чином, газові викиди при згорянні палива включають: карбон діоксид, карбон оксид, нітроген оксиди (N0, NO_2), сульфур оксиди ($S0_2$, S0), вуглеводні (CH_4, $CH_2=CH_2$, CH≡CH), альдегіди, карбонові кислоти, меркаптани, водяну пару, тверді часточки (попіл, незгоріле паливо) та ін. З твердими часточками газовії фази в атмосферу попадають і радіоактивні компоненти, що можуть бути в складі палива.

Усі газові викиди в атмосферу від транспортних засобів можна розділити на шість груп за їх небезпекою для людини. Перша група динітроген, діоксиген, дигідроген, карбон діоксид, водяна пара. Друга група – карбон оксид. Третя – нітроген оксиди (N_2O, NO, NO_2). Четверта – вуглеводні (етен, етин, метан, пропан, толуен, бензпірен і т.д.). П'ята – альдегіди (метаналь, етаналь, бутаналь і т.д.). Шоста група – сажа, оксиди металів, сполуки плюмбуму.

За рік легковий автомобіль забирає з атмосфери 4350 кг діоксигену і викидає 3250 кг CO_2, 530 кг CO, 90-150 кг незгорілих вуглеводнів, 40 кг нітроген оксидів, 1 кг свинцю.

Вантажний автомобіль викидає в атмосферу близько 600 кг CO на тону спаленого пального. Інтенсивність викидів тепловоза прирівнюється до інтенсивності газових викидів 15-20 вантажних чи 40-60 легкових автомобілів.

Автомобільний транспорт як в містах, так і за їх межами, забруднює, головним чином, атмосферу. Забруднення йде по трьох каналах:

1) відпрацьованими газами, що виходять через вихлопну трубу;

2) картерними газами;

3) вуглеводнями внаслідок випаровування палива із бака, карбюратора та трубопроводів.

У складі відпрацьованих газів автомобіля найбільшу питому вагу по об'єму мають оксиди вуглецю (0,5-10%), оксиди азоту (до 0,8%), незгорілі вуглеводні (0,2-3,0%), альдегіди (до 0,2%) та сажа. В абсолютних величинах на 1000 літрів палива карбюраторний двигун викидає з вихлопними та картерними газами: 200

кг оксидів вуглецю, 25 кг вуглеводнів, 20 кг оксидів азоту, 1 кг сажі та 1 кг сірчаних сполук.

Для кожного типу двигуна (карбюраторного або дизельного) при рівних умовах кількість забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, пропорційна витраті палива. Тому економія палива одночасно по суті означає скорочення викидів токсичних речовин.

Загальна витрата палива автомобіля знаходиться в прямій залежності від ступеня його використання. Особливо відчутна така залежність для парку вантажних автомобілів. Скорочення дорожнього пробігу та більш повне використання вантажопідйомності кожного автомобіля суттєво знижують витрату палива. Так, підвищення на 10% коефіцієнта використання пробігу дозволяє зекономити 6,5-7% палива, а підвищення на таку ж величину коефіцієнта використання вантажопідйомності на 7-8%. Однак найбільш суттєвий вплив на скорочення витрати палива має конструкція автомобілів.

Першочергове значення для зменшення забруднення атмосфери машинами має технічний стан автомобільного й автобусного парків. Повністю справний автомобіль витрачає менше палива і вже цим сприяє зниженню рівня забруднення повітря. Але головна увага має бути направлена на справність паливної апаратури та системи запалювання.

Вивченням і практикою експлуатації, наприклад, встановлено, що одна непрацююча свіча в двигуні підвищує витрату палива на 10-15%, зниження температури охолоджувальної рідини до 35-40^{0}С на 10-12%, несправний регулятор випередження запалювання на 6-10%, наявність нагару в камерах згоряння на 7-8%. Несправність однієї форсунки в дизельному двигуні підвищує витрату палива на 22-28% [71].

У бензинових двигунах особливо ретельно повинно проводитись регулювання карбюратора і, загалом, холостого ходу. В умовах вуличного руху двигун автомобіля працює 30% часу на холостому ході, 30-40% – з постійним навантаженням, 20-25% – в режимі розгону та 10-15% – в режимі гальмування.

При цьому, в середньому, на холостому ході автомобіль викидає 5-7% оксиду вуглецю до об’єму всього викиду, а в процесі руху з постійним навантаженням тільки 1-2,5%. При неправильно відрегульованому карбюраторі викид оксиду вуглецю на холостому ході підвищується до 15%, а іноді і більше. Одночасно на цьому режимі збільшується в 2-2,5 рази викид вуглеводнів та в 1,5 рази – альдегідів.

Не меншу роль у справі зниження витрати палива відіграють досконаліть організації руху по вулично-дорожній мережі та мистецтвоводіння автомобіля, яке полягає у тому, щоб по можливості мати менше зупинок, а отже – холостого ходу, розгону та гальмування. В результаті можна зекономити до 20% палива. Слід зазначити, що при сповільненні (гальмуванні двигуном) вміст альдегідів у відпрацьованих газах підвищується у 10 разів. Таким чином, з позиції зменшення забруднення повітря необхідно прагнути вести автомобіль так, щоб він більшу частину часу рухався з постійним навантаженням.

Однак об’єктивна складність вирішення проблеми – збільшення вмісту у відпрацьованих газах оксидів азоту під час роботи двигуна з навантаженням. У ці періоди об’єм даних сполук зростає у 30-35 разів у порівнянні з режимом холостого ходу.

1.2. Екологічні стандарти палива

На початку 90-х років минулого століття уряди європейських країн почали розробляти систему заходів для поліпшення екологічної безпеки. Виробників автомобілів і автомобільних двигунів зобов’язали поетапно вдосконалювати свою продукцію з метою зменшення шкідливих викидів із вихлопними газами. Встановлені вимоги до максимальних викидів двигунів внутрішнього згоряння отримали назву «Євро» і, залежно від ступеня жорсткості вимог, носять назву: «Євро-1», «Євро-2», «Євро-3», «Євро-4», «Євро-5». «Євро-6» (екологічні сертифікати відповідності).

Під час роботи двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) відбувається перетворення хімічної енергії рідких та газоподібних видів палива у теплову, а

потім – у механічну енергію. При згорянні палива в циліндрах двигунів утворюються нетоксичні (водяна пара, вуглекислий газ) і токсичні речовини. Останні є продуктами згоряння або побічних реакцій, що протікають за високих температур, найшкідливіші компоненти – оксид вуглецю CO, вуглеводні $C_m H_n$, оксид азоту (NO і NO_2), що зазвичай позначаються NO_X, та сажа C.

Екологічні норми токсичності відпрацьованих газів (ВГ) двигунів транспортних засобів «Євро» є системою, яка контролює рівень токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів та встановлює норми токсичності, яким мають відповідати автомобілі та інша техніка в країнах ЄС. Стандарти «Євро» були вперше введені Європейською економічною комісією (ЄЕК) ООН у 1993 р. Норми токсичності «Євро-1» встановили граничний вміст викидів оксидів вуглецю та сумарних викидів незгорілих вуглеводнів і оксидів азоту, а для дизельних двигунів – сажі. Виробників автомобілів зобов'язали надавати гарантію щодо дотримання екологічних параметрів протягом пробігу автомобілем 80 тис. км. З метою приведення показників до норми на старих автомобілях почали встановлювати каталітичні нейтралізатори в процесі експлуатації, а з транспортних засобів, не обладнаних такими пристроями, стягали вищі податки.

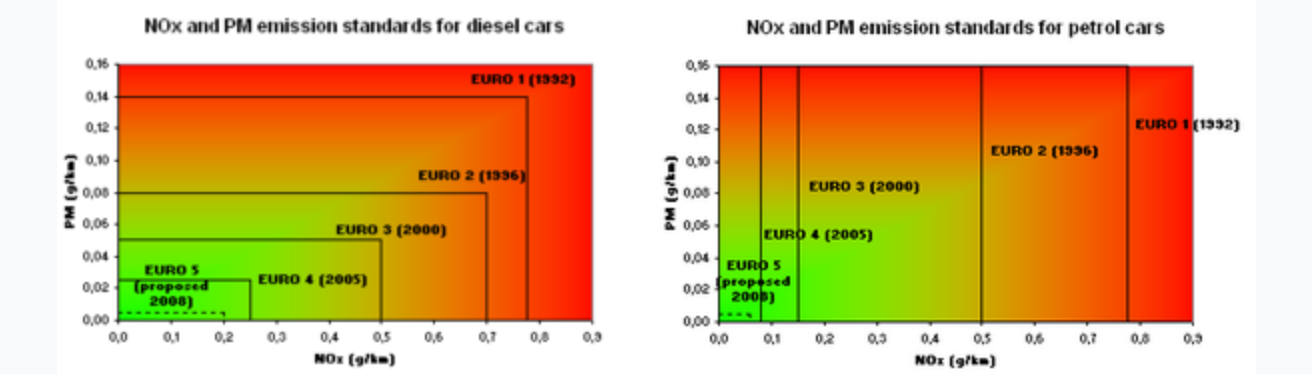
Введення норми «Євро-2», згідно з якими вимоги щодо викидів в атмосферу були збільшені в середньому в 1,5 рази, змусило виробників перейти на бензинові двигуни із системами впорскування палива і каталітичними нейтралізаторами. Вимогам «Євро-2» не відповідають автомобілі, обладнані карбюраторними двигунами, а також інжекторними без каталізатора. Положення «Євро-2» регламентують не тільки токсичність газів, що викидаються після згоряння палива, а й склад повітряного середовища навколо автомобіля. Для цього передбачена відповідна система вловлювання парів бензину (екологічні сертифікати відповідності).

За нормами «Євро-3», які, на відміну від норм «Євро-2», окремо встановили екологічні параметри холодного запуску, перевірку вихлопу починають проводити з температури -7°C (до цього перевірку ВГ проводили за прогрітого

двигуна). Введення цієї норми потребувало зміни розташування каталізатора: для того щоб він швидко досяг потрібної робочої температури, його монтують якомога ближче до двигуна. Також, починаючи з норм «Євро-3», автомобілі слід обладнувати бортовими діагностичними системами для контролю токсичності ВГ: водій має бути сповіщений у разі несправності або погіршення роботи системи контролю токсичності ВГ, що може спричинити підвищення токсичності ВГ понад допустиму межу.

Для дотримання норм токсичності, які сьогодні діють в Європі (екологічний стандарт «Євро-5»), було вдосконалено систему подавання палива (безпосереднє впорскування, зміна тиску впорскування), що дало змогу двигуну ефективніше спалювати робочу суміш. Встановлення каталізаторів, уловлювачів твердих часток відпрацьованого палива дало змогу ефективно доокислювати неповністю згорілу робочу суміш та якісніше очищувати ВГ. Для двигунів вантажних автомобілів, автобусів, сільськогосподарської техніки для вирішення питання очищення відпрацьованих газів було запропоновано два варіанти: перший — впровадження системи рециркуляції вихлопних газів EGR (Exhaust Gas Recirculation). Суть полягає в тому, що частина ВГ після охолодження знову надходить до впускного колектора, де змішується з повітрям і надходить у циліндр двигуна. Це дає змогу проводити спалювання за низьких температур, що, своєю чергою, зменшує вміст оксиду азоту, підвищений вміст якого спричинює висока температура в камері згоряння. Але водночас утворюються часточки сажі, для вловлювання яких потрібно застосовувати сажовий фільтр.

На рисунку 1.1а показані обмеження які накладаються різними версіями стандарту Євро-х на дизельні автомобілі. На рисунку 1.1.б показані обмеження які накладаються різними версіями стандарту Євро-х на бензинові автомобілі. До введення стандарту Євро-5 викиди сажі (кіптяви) не враховувалися.



а б

Рис. 1.1. Обмеження стандартів Євро-х на викиди автомобілів

Євро-5 – екологічний стандарт, що регулює вміст шкідливих речовин в вихлопних газах. Стандарт обов'язковий для всіх нових вантажних автомобілів, що продаються в Євросоюзі з жовтня 2008 року. Для легкових автомобілів — з 1 вересня 2009 року. Оскільки реально екологічний стандарт Євро-5 в країнах Євросоюзу та США почав діяти в 2009 році, відповідно, автовиробники почали випуск автомобілів з Євро-5 після 2009 року.

З 1 січня 2016 року в Україні вимагається Євро-5 для всіх імпортованих з-за кордону автомобілів. Цим фактично вводиться повна заборона на ввезення авто, що виготовлені раніше 2008/2009 року (або обов'язкове переобладнання двигуна під чинний еко-стандарт).

Щодо якості палива, то на сьогодні в Україні діють Держстандарти: ДСТУ 4839-2007 «Бензини автомобільні підвищеної якості. Технічні умови» та ДСТУ 4840-2007 «Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови». Паливо, виготовлене за цими стандартами, відповідає вимогам «Євро-4». Нові стандарти якості палива вступили в силу з 1 липня 2012 р., проте уряд пропонує відкласти заборону на використання палива «старого» екологічного стандарту («Євро-3») до 2017 р. Нові екологічні стандарти «Євро-4» пропонується ввести в обіг до 2021 р., а термін для «Євро-5» узагалі не обмежено. Таким чином в уряді вкотре гальмують введення в Україні нових, підвищених, стандартів якості палива, пояснюючи це неспроможністю деяких вітчизняних нафтопереробних заводів

випускати палива відповідної якості використання палива підвищеної якості «Євро-4» та «Євро-5» технікою, що не відповідає цим вимогам із токсичності ВГ, призводить лише до витрат на виробництво даних палив, а не до зниження токсичності відпрацьованих газів. А ефективне вирішення проблем екології можливе лише за комплексного вирішення питання у нерозривному ланцюзі «автомобіль — паливо».

Аналіз заходів із зниження токсичності відпрацьованих газів автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями:

1. Використання нових типів силового устаткування, з мініма¬ним викидом шкідливих речовин. Радикальний підхід до розв'язання проблеми мінімізації негативного впливу автомобілів на навколишнє середовище – застосування альтернативних силових установок. Цей підхід передбачає застосування у складі силової установки автомобіля разом із ДВЗ двигунів інших типів (так звані гібридні силові установки) або повну відмову від поршневих ДВЗ на користь двигунів інших схем. Перспективи застосування на автомобілях альтернативних ти-пів двигунів обумовлені насамперед тим, що більшість із них дають викиди шкідливих речовин у кілька разів, а інколи на кілька порядків менше, ніж найкращі сучасні ДВЗ. Деякі з альтернативних силових установок (наприклад, гібридні установки) вже набули широкого визнання, випускаються масово і рішуче витісняють з ринку традиційні поршневі ДВЗ.

2. Заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів. Вдосконалення конструкції і робочих процесів бензинових двигунів спрямоване на підвищення стійкості займання і швидкості згоряння збіднених паливно-повітряних сумішей, які забезпечують низьку токсичність відпрацьованих газів. Для досягнення цієї мети у бензинових двигунах використовуються вдосконалені камери згоряння. Для підвищення економічності керування складом паливно-повітряної суміші і кутом випередження запалювання використовується мікропроцесорна техніка.

3. Застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів. Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрійної дії. Для автомобілів з дизелями застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі.

4. Використання альтернативного або зміна характеристик традиційного палива. До перспективного палива із зниженим рівнем токсичності вихлопних газів, відносять водень, етанол, метанол, стиснений природний і зріджений нафтовий газ, неетильовані високооктанові бензини. Газ вважається найкращим з екологічної точки зору видом палива. При зіставному КПД бензину і газу, об’єм викидів токсичних речовин при згоранні бензину у декілька разів більший, ніж при згоранні газу. Проте газ використовують лише 30% транспортних засобів у Сокальській територіальній громаді.

РОЗДІЛ ІІ
ПРИРОДНИЧО-КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОКАЛЬЩИНИ

2.1. Кліматичні характеристики території

Клімат території, де розміщується Сокальська територіальна громада є помірно-континентальний, характеризується м'якістю та високою вологістю. Для нього характерні часті відлиги взимку, значна хмарність, затяжні дощі. Континентальність клімату пом'якшується переміщенням повітряних мас із заходу та особливостями рельєфу.

Пересічна температура січня у регіоні становить −4,2, −4,4°С, липня +18,0, +18,4°С. Період з температурою понад 10°С становить в середньому 155-160 днів (табл. 2.1).

Табл. 2.1. – Показники температури повітря

Місяці											
Середня місячна температура (°С)											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-2,6	-3,4	1,3	7,0	13,2	17,9	23,6	16,4	12,4	7,5	2,1	-2,3
Найвища температура повітря											
9,8	12,3	20,0	26,5	32,1	33,6	35,5	32,8	28,9	26,0	19,9	15,7

Середньорічна норма опадів становить 560-640 мм на рік. Основна кількість опадів випадає в теплий період року.

Переважають західні і південно-західні вітри, взимку бувають північно-західні. Середня швидкість вітру складає 2,5-4 м/с. Район знаходяться в зоні помірного зволоження. Середня багаторічна вологість повітря по роках змінюється дуже мало і становить 78-80%. Постійний сніговий покрив встановлюється в другій-третій декаді грудня, а сходить сніг у другій-третій декаді березня. Часті відлиги спричиняють нестійкість снігового покриву, середня

висота – 20 см, максимальна – 56 см. Для району характерний позитивний баланс вологи. До стихійних погодних явищ належать: град, пізні весняні приморозки, буревії, посухи, які почастішали в останні 3-5 років. Радіаційний баланс додатній і становить біля 40 Ккал/см^2 за рік. Нормативна глибина промерзання 1,0 м, снігове навантаження 1250 Па. Характеристичне вітрове навантаження становить 500 Па. Товщина стінки ожеледиці становить 17 мм. Характеристика вітрового тиску при ожеледиці становить 220 Па.

Сокальщина розташована у вологій, помірно-теплій кліматичній зоні з добре вираженими усіма порами року, що мають такі особливості:

– зими переважають теплі, м’які з частими відлигами, нестійким сніговим покривом;

– весна настає часто із запізненням, переважають холодні вітри з частими дощами;

– літо помірно тепле і характеризується нестійкою погодою, можливі прохолодні дощі, посухи;

– осінь характеризується періодами з теплою і холодною дощовою погодою. У другій половині осені можливі снігопади, навіть хуртовини.

Розташування у вологій, помірно теплій агрокліматичній зоні та в агрокліматичній підзоні достатнього зволоження ґрунту.

На стан температурного режиму, атмосферних опадів в останні роки деякий вплив має забруднення атмосферного повітря внаслідок шкідливих викидів в атмосферу та розміщення на поверхні підземних порід, як відходів вуглевидобутку у вигляді териконів, відвалів тощо.

2.2. Геоморфологічна будова

В геолого-структурному відношенні район робіт розташований у південно-східній частині Західно-Європейської платформи складеної породами палеозою, мезозою і кайнозою. Для характеристики геологічної будови зони розвитку прісних вод, що являються об’єктом вивчення, практичне значення мають тільки

відклади верхньої крейди, неогенну і четвертинні. Більш древні породи занурені на значні глибини, характеризуються уповільненою циркуляцією в них вод і некондиційним хімічним складом. Сокальський природний район належить до Малого Полісся. Проте, хоч і розташований в області Малого Полісся, має настільки відмінну структуру ландшафту, що його тільки з застереженням можна віднести до поліського типу. По-перше, у ньому значно менше лісів (приблизно 20% площі), ніж у типово поліських ландшафтах. По-друге, переважаючим типом ґрунтів у цьому ландшафті є не дерново-підзолисті, як у поліських ландшафтах, а чорноземи на твердих карбонатних породах (так звані перегнійно-карбонатні ґрунти, або рендзини), які займають понад 36% площі. По-третє, більша частина території цього ландшафту зайнята орними землями, тоді як у поліських ландшафтах вони становлять ледве одну третину площі. Усе це пояснюється тим, що тут близько до поверхні залягають крейдові мергелі – породи дуже багаті на ванно, що й зумовило утворення ґрунтів, багатих на гумус, вміст якого досягає 4-5%, а місцями – 8-10% в орному шарі.

Таким чином, у структурі Сокальськго ландшафту основну роль відіграють підвищені малохвилясті місцевості, утворені крейдовими мергелями з покривом перегнійно-карбонатних ґрунтів. Проте істотне значення у цьому ландшафті мають і типові поліські природні комплекси:

а) рівнинні слабодреновані місцевості з дерново-підзолистими ґрунтами на пісках і супісках, які займають понад 14% загальної площі;

б) заболочені понижені місцевості з торфовищами та заболоченими луками, які загалом теж покривають майже чверть площі ландшафту.

Геологічна будова Малого Полісся є досить складною. Складність зумовили як докембрійські, так і пізніші епейрогенічні процеси. Складність геологічної і тектонічної будови визначає активність екзогенних процесів та вказує на ймовірність землетрусів.

Геоморфологічна будова Малого Полісся суттєво відрізняється від сусідніх природних регіонів. Характерною рисою рельєфу досліджуваного району є

рівнинність території, незначне коливання відносних висот, слабо врізані долини річок. Середні абсолютні висоти Малого Полісся сягають 220-240 м, від них простежується пониження рельєфу до центру, у бік річки Західний Буг з абсолютними відмітками її долини 180-200 м. Найвища відмітка рельєфу (304 м) розташована у південній частині регіону в межах Пасмового Побужжя. Тут переважають зандрові рівнини з широкими, здебільшого заболоченими долинами річок, однак трапляються денудаційні, карстові та антропогенні форми рельєфу. Серед сучасних рельєфо-утворювальних процесів домінують просадкові, ерозійні, еолові, карстові і техногенні. Четвертинні відклади вкривають всю площу Малого Полісся. Вони представлені водно-льодовиковими утвореннями, давнім і сучасним алювієм, рідше елювіальними, делювіальними та еоловими відкладами.

В інженерно-геологічному відношенні територія Сокальської територіальної громади відноситься переважно до сприятливої категорії для будівництва з ухилом поверхні 0,5 % - 8 % і рівнем залягання підземних вод 5 м і більше від поверхні землі.

2.3. Поверхневі і підземні води

По території Сокальського району тече багато річок, які належать до басейну Західного Бугу, а також стави та водосховища. Ширина річкових долин в середньому – 0,5-2 км., схили їх низькі і пологі. Заплави найчастіше заболочені, лучні або чагарникові. Русла річок помірно звивисті, нерозгалужені. Ширина річок у межень – 3-5 м, а на р. Західний Буг – 40-70 м. Звичайна глибина річок становить 0,3-2,5 м, а в плесах досягає 5-10 м. Середні похили річок незначні, внаслідок чого швидкість течії також невелика – 0,5-0,6 м/с.

За своїм режимом річки району належать до типу рівнинних, живлення змішане, з переважанням снігового та дощового. Характерним у режимі річок є яскраво виражена весняна повінь, досить висока межень, яка переривається літніми та зимовими паводками.

Процеси льодоутворення на річках району звичайно починаються в кінці листопада – на початку грудня. У теплі зими льодовий покрив нестійкий. У кінці лютого в першій декаді березня починається танення льоду – весняний льодохід, він триває 3-5 днів.

Рівень води на більшості річок підвищується ще при льодоставі (у кінці лютого – на початку березня). Майже щороку бувають весняні розливи річок. Літні дощові паводки припадають на кінець червня – липень.

Західний Буг – права притока Вісли. Довжина – 815 км (у межах району – 50 км). Площа басейну – 173 300 км^2, падіння річки – 0,3 м/с. Це типово рівнинна ріка з низинними берегами, замуленим дном, несталим режимом течії. На всьому протязі Західний Буг то звужується, то знову розширюється. Глибини в середньому незначні – 1,5-3 м. Річка часто виходить з берегів, затоплюючи великі площі. Правий берег крутий, високий (Поториця–Сокаль). Лівий – низький, рівнинний, заливається водою весною і літом.

Щоб запобігти розмиванню ріки, необхідно споруджувати міцні і високі захисні дамби, греблі, шлюзи. Все це дозволило б підняти рівень води, створити умови для судноплавства по Західному Бугу, в районі Львівсько-Волинського вугільного басейну (греблі частково збудовані поблизу м. Червоноград).

Західний Буг у межах району практично не замерзає, що спричинено викидом у нього теплих вод Добротвірської ДРЕС. До будівництва електростанції річка замерзала на короткий час. До того ж товщина льодового покриву була невелика. Скресання льоду починалося на початку березня.

Однією з лівих приток Західного Бугу є річка Рата, яка тече від м. Рава-Руська, через м. Великі Мости, с. Сілець у напрямі до м. Червонограда. Течія Рати надзвичайно повільна, тому на її дні відкладається багато наносного матеріалу. Річка тече між високими берегами і в с. Сілець і с. Межиріччя впадає у Західний Буг. Довжина Рати – 76 км, площа басейну – 1,790 км^2, падіння річки – 1,2 м/км. Права притока р. Рати – річка Свиня довжиною 45 км, площею басейну 512 км^2, падіння – 1,5 м/км.

Лівими притоками є р. Солокія, Варяжанка. Солокія починається поблизу м. Угнів, тече через м. Белз і поблизу Червонограда впадає в Західний Буг. Варяжанка починається біля населеного пункту Варяж (Новоукраїнка) і там, де землі Сокальського району межують з Волинню впадає у Західний Буг. Правою притокою є р. Білий Стік, яка бере початок у сусідньому Радехівському районі, а між селами Волиця, Комарева, Поториця впадає у Західний Буг.

В окремих селах зустрічаємо стави, де розводять дзеркального коропа, а поблизу сіл Теляж, Скоморох є водосховище Сокальського заводу штучного волокна. Водосховище полюбили дикі лебеді.

2.4. Ґрунтові умови

У районі найбільш поширеними є чорноземи опідзолені та сірі опідзолені ґрунти, в низовинній частині (Мале Полісся) – переважно дерново-підзолисті, лучно-болотяні та торфово-болотяні ґрунти, ефективне використання яких вимагає розумної меліорації.

Чорноземи та сірі опідзолені ґрунти трапляються па підвищених ділянках рельєфу. Вони є найбільш родючими і найняті в основному під ріллю. Незважаючи на досить високу природну родючість, ці ґрунти потребують удобрення.

На щільних карбонатних породах утворилися чорноземи мало-гумусні і чорноземно-лучні ґрунти. Вони утворилися на продуктах вивітрювання крейдяних порід і багаті на кальцій. Кількість гумусу в них відносно невелика – 3,5-4,2%. Чорноземно лучні ґрунти поширені на найбільш знижених ділянках рельєфу. Вони утворилися під трав’яною рослинністю в умовах неглибокого залягання підґрунтових вод. Мають добру структуру і високу родючість. Вміст гумусу – 5-6%.

Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються на Сокальщині найменшою родючістю. Це здебільшого ґрунти, що утворилися на пісках, глинисто-піщаних породах. Наявність у ґрунтовій породі піску обумовлює велику водопроникність

цих ґрунтів і рослинам, незважаючи на велику кількість опадів у місцях, де підґрунтові води залягають на глибині понад 2,5 м, не вистачає вологи. Якщо ж підґрунтові води залягають на незначній глибині, не більше 1 м, то рослини отримують надмірну вологу. Слабопідзолисті ґрунти бідні на поживні речовини, менш розорені і на них передусім ростуть соснові ліси (навколо Великих Мостів). Ці ґрунти мають незначну кількість гумусу (0,2-0,5%), тому вони бідні на азот, а вміст фосфатів також недостатній. Отже, систематичне внесення органічних добрив, посіви люпину є важливим чинником підвищення родючості цих ґрунтів, щодо мінеральних добрив значний ефект дають азотні і фосфорні добрива.

Болотяні ґрунти утворилися під болотяною рослинністю в умовах надмірного зволоження. Верхній шар болотяних ґрунтів містить велику кількість органічних речовин (5-3%). Товщина шару торфу може становити 0,5-5 м і більше. Болотяні ґрунти бідні на фосфор і калій, але багаті на азот, мають підвищену кислотність.

Фізико-геологічні явища та процеси несприятливі для будівництва відсутні. Категорії ґрунтів за сейсмічними властивостями – II (табл.1.1 ДБН В.1.1-12:2006). Затоплення відсутнє. Ґрунтові води не агресивні та слабо агресивні по всім видам корозії.

Даючи господарську оцінку основним ґрунтам Сокальського району, зазначимо, що вони родючі і придатні для вирощування багатьох сільськогосподарських культур (пшениця, ячмінь, цукрові буряки, льон, кукурудза, капуста, огірки, помідори, морква, цибуля). Для того, щоб отримати високі сталі врожаї, необхідно провести цілу низку заходів, пов’язаних з піднесенням культури землеробства, а саме: вапнування ґрунтів, яке знижує їх кислотність, що є надмірною, періодичне угноєння їх торф’яно-гнійовими компостами. Серед комплексних заходів вирішальне значення має удобрення достатньою кількістю органічних і мінеральних добрив.

2.5. Природна рослинність

Північна частина Сокальщини знаходиться в зоні Лісостепу, а південна – в зоні Мішаних лісів. Дані території характеризуються як лісостеповою, так і лісовою рослинністю. її розвитку тут сприяють кліматичні і ґрунтові умови, а також характер рельєфу. Велике значення у формуванні рослинності району належить діяльності людини, яка винищує одні рослини і звільнені площі використовує для культивування інших (наприклад, чагарники, луки використовуються під сади і городи). Загальні площі лісів – понад 25% території району. Більше їх на Малому Поліссі.

Серед дерев на Волинській височині переважають граб, дуб, вільха, береза, липа. На Малому Поліссі – сосна, вільха, береза, ялина, осика. Грабово-дубові лісі ростуть на опідзолених чорноземах, соснові – на піщаних дюнах і торфовищах. У грабово-дубових лісах підлісок багатий на ліщину, крушину, травяний покрив досить строкатий. Тут поряд з папороттю і хвощами багато квітів, серед яких – підсніжники, конвалія та ін. У хвойних лісах підлісок небагатий – це переважно мохи і лишайники (хвойний мох, оленячий лишайник, чебрець). На території району є великі ділянки, зайняті болотяною рослинністю (осока, хвощ, сфагновий мох, тощо). Лучна рослинність майже винищена, оскільки площі майже всі розорені.

Тваринний світ району дуже різноманітний і представлений гризунами: заєць-русак, польова миша, білка, ховрах; хижаками: вовк, лисиця, куниця, видра; копитними: дикий кабан, козуля, олень, лось; комахоїдними: їжак, кріт; птахи: дикі качки, сірі куріпки, тетерев, перепілки. На території Сокальщини є звірове господарство «Лисичка», в якому розводять нутрію, чорно-сріблясту лисицю, норку. В ставах і водоймах розводять промислову рибу.

Господарську діяльність на території територіальної громади провадить Сокальське дочірнє лісогосподарське підприємство «Галсільліс» (м. Сокаль, вул. Горького, буд. 8А), підприємство підпорядковується обласному комунальному лісогосподарському підприємству «Галсільліс» використовує 7216 га земель.

Площа Сокальського дочірнього лісогосподарського підприємства «Галсільліс» становить 7337 га в тому числі: Сокальське лісництво – 3247га, Реклинецьке лісництво – 4090 га. Загалом покрита лісом площа становить 6254,4 га: Сокальське лісництво – 2825,4 га; Реклинецьке лісництво – 3429 га.

За даними базового лісовпорядкування розподіл площі вкритих лісовою рослинністю ділянок за групами віку: молодняки 24,2%, середньовікові 50,9%, пристигаючі 13,4%, стиглі і перестиглі 11,5%.

Пріоритетним напрямком розвитку підприємства є забезпечення його сталого розвитку. Для виконання цього завдання підприємством вживаються заходи щодо забезпечення невиснажливого і безперервного лісокористування та інтенсифікації робіт з відновлення лісів і поліпшення їх якісного складу. Так, протягом 2015 року проведено відновлення лісів на площі 80,6 га, у тому числі висаджено лісових культур 66,3 га (102% до плану) і заходами сприяння природному поновленню на площі 14,3 га (100% до плану). Проведено доповнень лісових культур посадки минулих років на площі 55,8 га у лісовому фонді. Весною 2016 року проведено відновлення лісів на площі 58,4 га, у тому числі висаджено лісових культур 56,1 га (111% до плану) і заходами сприяння природному поновленню на площі 2,3 га (100% до плану). Проведено доповнень лісових культур посадки минулих років на площі 42,6 га у лісовому фонді, та 2,5 га на площах не придатних для сільськогосподарського використання. Слід відмітити, що з 2000 року підприємством проведено заліснення площею 223 га на землях не придатних для сільськогосподарського використання.

Забезпечуючи невиснажливе і безперервне лісокористування протягом 2015 року в процесі лісогосподарської діяльності підприємства охоплено рубками головного користування, рубками догляду, рубками формування і оздоровлення лісів 430 га лісових насаджень, під час проведення яких було заготовлено 18435 м.куб. деревини, в т.ч. ліквідної 12749 м.куб.

Протягом чотирьох місяців 2016 року в процесі лісогосподарської діяльності підприємства охоплено рубками головного користування, рубками

догляду, рубками формування і оздоровлення лісів 103 га лісових насаджень, під час проведення яких було заготовлено 3612 м.куб. деревини, в т.ч. ліквідної 2617 м.куб.

Охороні і збереженню лісових ресурсів завжди приділена посилена увага. Так за 2020 рік в лісовому фонді підприємства було виявлено 74 випадки незаконних рубок лісу загальною кубомасою 37,5 м.куб. і сумою завданих збитків 102,4 тис.грн. Протягом 4 місяців 2016 року в лісовому фонді підприємства було виявлено 30 випадків незаконних рубок лісу загальною кубомасою 5,32 м.куб. і сумою завданих збитків 19,229 тис.грн.

Належним чином приділяється велика увага протипожежній безпеці у лісах підприємства, так у 2020 році створено нових мінералізованих смуг протяжністю 106 км, та проведено доглядів за раніше створеними мінералізованими смугами протяжністю 148 км.

За весняний період 2016 року створено нових мінералізованих смуг протяжністю 71,1 км, та проведено доглядів за раніше створеними мінералізованими смугами протяжністю 115,3 км.

Сокальським ДЛГП «Галсільліс» у 2020 році сплачено податків та обов'язкових платежів на суму 1827,7 тис.грн. зокрема, до державного бюджету сплачено 693,4 тис.грн. (в т.ч. рентної плати 97,0 тис.грн.), до місцевого бюджету – 536,7 тис.грн. (в т.ч. рентної плати за спеціальне використання лісових ресурсів – 127,4 тис.грн.) та до позабюджетних фондів – 597,6 тис.грн..

Загальна територія природно-заповідного фонду складає 1850 га, або 1,2 % всієї площі району. До об'єктів ПЗФ Сокальщини належать:

- ✓ ботанічний заказник місцевого значення Волицький,
- ✓ заповідні урочища Борове, Великомостівське і Борок,
- ✓ лісові заказники Великий Ліс, Двірцівський, Федорівка і Нивки,
- ✓ парк пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення XVIII століття (садиба Потоцьких у селі Тартаків Сокальського району Львівської області).

- ✓ пам’ятки природи місцевого значення Віковий ясен (у Сокалі), Дуб Длань Русі, Дуб Куличків, Ясен Яна Павліковського, Липа Святого Михаїла, Дуб Спасителя,

Ще у 2021 р. місто Сокаль стало переможцем у конкурсі Українського культурного фонду на створення культурно-пізнавального туристичного маршруту «Туристична Сокальщина. Галицька перлина: історія, легенди та сакральність». Довжина маршруту і перелік його об’єктів може варіюватися. Проте уже відомо, що до нього увійшли палац Урбанських у селі Тартаків, костел святого Марка у селі Варяж, комплекс монастиря бернардинів у селищі Жвирка й цікавинки міста Сокаль – центральна частина, два музеї, церква Миколая і байдарковий центр.

Одним з основних завдань об’єднаної територіальної громади є забезпечення реалізації екологічної політики України та екологічних прав громадян. Департамент екології та природних ресурсів надає рекомендації новоутвореним органам місцевого управління щодо впровадження дієвих механізмів екологічної політики та системи екологічного планування, а також проектного менеджменту у сфері екології, що стане основою для прийняття вчасних, дієвих та якісних рішень в питанні охорони довкілля.

РОЗДІЛ ІІІ
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОКАЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

3.1. Загальні відомості про Сокальську територіальну громаду

Сокальська міська територіальна громада утворена 17 липня 2020 року і об'єднує 60 населених пунктів, з них: 1 місто, 1 селище, 58 сіл (таблиця 4 додатку). Площа територіальної громади – 677,4 км^2 . Чисельність населення громади – 52630 осіб, з них 28108 осіб– сільське, 24522 осіб – міське населення. Адміністративний центр – місто Сокаль із населенням 20373 осіб.

Сокальщина знаходиться в західній частині України (карта 1 додатку), на крайній півночі Львівської області, межуючи на півночі з Литовезькою, Іваничівською та на північному сході з Павлівською Володимир-Волинського району та Горохівською Луцького району громадами Волинської області, на сході – з Радехівською, на півдні – з Червоноградською та Белзькою громадами Червоноградського району Львівської області. На заході Сокальська громада межує із Люблінським воєводством Республіки Польща (карта 2 додатку).

Сокальська територіальна громада є крайня північна громада Львівської області на межі з Європейським Союзом, її особливостями є:

- екологічно чиста, інвестиційно і туристично приваблива територія;
- громада зі значним промисловим потенціалом та розвиненим малим і середнім підприємництвом;
- громада, яка виробляє екологічну сільськогосподарську продукцію з високою доданою вартістю і забезпечує нею місцевий і регіональний ринки;
- територія збалансованого розвитку, з високим рівнем послуг для мешканців, інвесторів та гостей;
- привітна та гостинна громада широких можливостей для самореалізації.

Сокальська міська територіальна громада – найбільша за населенням і площею громада Червоноградського району, за виключенням Червоноградської, сформованої навколо однієї з агломерацій Львівської області – Червоноград-Гірник-Соснівка.

Для візуалізації стану громади подаємо порівняння громади з районом, областю та іншими громадами-конкурентами Львівщини (табл. 3.1) [].

Таблиця 3.1 – Сокальська громада у порівнянні з районом та областю

Регіони	Площа, км^2	Населення	Густота населення
Сокальська громада	677,4	52630	77,69
Червоноградський район	2969,3	230991	77,79
Львівська область	21833	2512084	115,06

З таблиці видно, що Сокальська громада є збалансованою щодо співвідношення кількості населення та площі. Проте за останні роки громада постійно втрачає населення, а за період військового втручання кількість населення скоротилося на третину. На кінець прогнозного періоду кількість населення становитиме менше осіб, до того відзначається його старіння, а також суттєве скорочення населення працездатного віку. Із початком повномасштабної війни, Сокальська територіальна громада прихистила 6263 внутрішньо переміщені особи. Станом на 01.01.2023 р. у громаді проживає 1927 осіб-біженців, з них у державних/комунальних установах 152 внутрішньо переміщені особи, приватний сектор – 1775.

Економіка громади – змішана: типово міська економіка у формі виробничих підприємств у міських поселеннях Сокалі та Жвирці (це – виробництво текстильної продукції та меблів), малих підприємств, які працюють переважно у сфері торгівлі та послуг та комунальних підприємств з надання комунальних послуг, і типово сільська у формі кількох юридичних осіб-виробників с/г продукції (як тваринництво так і рослинництво) та ОСГ.

Станом на 2020 р. в громаді зареєстровані 798 суб'єктів економічної діяльності, з них малих підприємств – 306. Найбільших промислових підприємств у громаді (економіка міського типу) – 4 із загальною зайнятістю 1900 осіб, найбільших виробників с/г продукції – 3, із загальною зайнятістю 341 особа (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2. – Підприємства-найбільші роботодавці в межах громади за 2021 р.

Підприємство, організація, установа	Вид діяльності (основний)	Чисельність працівників у 2021 р.
1	2	3
ДП «Датський Текстиль» компанії «ПВН Холдінг А/С» (Данія)	виробництво готових текстильних виробів, крім одягу	897
ТзОВ «ТД СОКМЕ»	виробництво меблів	495
ТзОВ «СОФРО»	виробництво меблів	304
ТзОВ «СОФАС»	виробництво меблів	204
ТзОВ «СОТЕКО»	вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів	138
ТзОВ «УГРИНІВ ЕКО ФЕРМ»	розведення свиней	125
ПАФ «Білий Стік»	розведення великої рогатої худоби; вирощування зернових культур	78

Характеристика промислового виробництва Сокальщини відображено у SWOT–Таблиці розвитку Сокальської територіальної громади, яку представлено у додатках. Із таблиці видно, що основними екологічними проблемами Сокальщини є:

– забруднення атмосферного повітря;

– забруднення поверхневих вод недостатньо очищеними каналізаційними стоками;

– незадовільний технічний стан та високий рівень зношеності основних фондів систем питного водопостачання й водовідведення;

– застосування застарілих технологій та обладнання у водопровідно-

каналізаційних системах;

– низький рівень використання установлених виробничих потужностей централізованих систем;

– санітарний стан лісів, засмічення лісових масивів, особливо прилеглих до автодоріг та населених пунктів;

– несанкціоноване розміщення твердих побутових відходів;

– недостатньо розвинута система роздільного збору ТПВ;

– слабкий розвиток індустріальних методів переробки твердих побутових відходів;

– недосконаліть системи контролю за утворенням, перевезенням, розміщенням та захороненням відходів.

У завданнях Стратегії розвитку Сокальської громади до 2027 р. є покращання життєвого середовища громади. Відповідно до Стратегії вже реалізовано ряд заходів, що скеровані на покращення умов життя як мешканців громади, так і гостей, туристів, інвесторів через поліпшення бізнесу та інвестиційного клімату, його культурної привабливості, якості міського середовища та системи надання ринкових і неринкових послуг. Очікуваними результатами втілення Стратегії повинні стати покращення комфортності міського середовища та підвищення рекреаційної, туристичної та бізнесової привабливості громади через поширення бренду серед інвесторів та туристів.

Пріоритетним визнано вдосконалення інженерної, дорожньої, екологічної інфраструктури та благоустрою громади. Це, зокрема – модернізація доріг, тротуарів, зелених зон та громадських просторів; підвищення рівня енергоефективності бюджетних будівель; покращання водопостачання та водовідведення; підвищення рівня безпеки у громаді, включно з інклюзією (доступністю).

Про це свідчить SWOT-аналіз розвитку Сокальської територіальної громади (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3 – SWOT-аналіз розвитку Сокальської територіальної громади

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Вигідне географічне положення (близькість до кордону ЄС і до великих міст: безпосередньо близько до Червонограда, відносно близько до обласного центру - Львова 2. Розгалужене транспортне сполучення (автошляхи та залізниця) 3. Наявність пам'яток історії та культури 4. Розвинена легка та меблева промисловість, діючі виробництва 5. Наявність на території громади іноземного інвестора 6. Доступні ресурси для інвесторів (земельні ділянки із забезпеченими комунікаціями) 7. Наявність кваліфікованої робочої сили 8. Наявність родючих земель для с/г виробництва 9. Наявність діючих фермерських господарств 10. Наявність лісових і водних ресурсів 11. Динамічне мале і середнє підприємництво 12. Активні молодіжні організації та волонтерський рух 13. Високі спортивні досягнення представників громади на всеукраїнських та міжнародних змаганнях 14. Чисте довкілля (сприятлива екологічна ситуація)	1. Низька впізнаваність громади в Україні та світі 2. Незадовільний стан дорожнього покриття на всій території громади 3. Низький рівень інвестицій у громаду 4. Неоптимальна мережа закладів освіти та культури, неефективний менеджмент 5. Несприятлива демографічна ситуація, значна частка пенсіонерів серед населення 6. Відсутня інвентаризація земель та майна громади 7. Вироблена с/г продукція з низькою доданою вартістю, відсутня переробка с/г продукції 8. Недостатня кількість робочих місць, безробіття 9. Високий рівень тіньової економіки, що знижує податкоспроможність громади 10. Застаріла система поводження з ТПВ, відсутня культура сортування, наявність стихійних звалищ сміття 11. Пасивність мешканців громади, слабка згуртованість громади 12. Невідповідність пропозицій на ринку праці запитам бізнесу (бізнес відчуває брак спеціалістів робітничих професій: кранівників, пекарів, кухарів, тощо) 13. Незадовільний екологічний стан територій поблизу Червонограда внаслідок діяльності підприємств вугільної галузі та застарілих очисних споруд
Шанси	**Загрози**
1. Зростання зацікавленості туризмом на півночі Львівщини (індустріальний, культурний, спортивний) 2. Покращання інвестиційного клімату в Україні 3. Активізація міжнародного співробітництва - логістичний центр 4. Зростання попиту на екологічну органічну продукцію в регіоні 5. Зростання зацікавленості інвесторів у виробництві ВДЕ на екологічно чистих територіях 6. Відкриття нових міжнародних транспортних переходів на відстані 15-30 км (м. Белз та с. Вар'яж Сокальського району) 7. Ефективна державна регіональна політика (ДФРР), в т.ч. відновлення ВЕЗ 8. Сприятлива державна політика щодо експорту	1. Гальмування інституційних реформ 2. Посилення податкового тиску на підприємців 3. Відплив робочої сили за кордон 4. Подальше старіння населення та можливі пов'язані з цим додаткові соціальні видатки 5. Перекладання державних повноважень на громади без відповідного фінансового забезпечення 6. Стрімке зростання тарифів на комунальні послуги та енергоносії 7. Посилення конкуренції між громадами за людські та фінансові ресурси

Отже, провівши аналіз територіального устрою Сокальськолї територіальної громади, ми визначили, що вона є інвестиційно-привабливою для життєдіяльності населення. Тут організоване повноцінне життєве середовище та створено сприятливі умови для проживання жителів громади..

3.2. Транспортна характеристика Сокальської міської громади

Сокальська міська громада – північна територіальна громада в Червоноградському районі Львівської області. Транспорт Сокальщини перебуває у тісній взаємодії з промисловістю, енергетичним, агропромисловим, будівельним і торговельним комплексом, різними видами зв'язку, житловим господарством, побутовим обслуговуванням населення.

Сокальська міська територіальна громада має вигідне розташування щодо важливих транспортних шляхів України (карта 3 додатку). Це, зокрема, залізниця Львів–Ковель та автострада загальнодержавного значення Львів-Червоноград-Ковель із відгалуженням на Берестя, Білорусь (недіюча на даний час).

Відстань центру громади до міста Львова становить залізницею 95 км, автотрасою – 78 км (карта 4 додатку).

Географічне розташування району визначає також і важливість його геополітичного значення, що передусім зумовлюється прикордонним розташуванням Сокальської громади та близькістю до стратегічної осі Балтика – Чорне море. Завдяки географічному розташуванню проводиться ефективна зовнішньоекономічна діяльність і реалізується експортний потенціал території, формуючи позитивний експортно-імпортний баланс.

Сокальську міську територіальну громаду пересікають автодороги загального та комунального значення.

Дороги державного значення знаходяться на балансі та в підпорядкуванні Служби автомобільних доріг у Львівській області. Відповідно до розпорядження

голови Львівської ОДА від 08 грудня 2017 року №1214/0/5-17 дороги обласного та місцевого значення колишнього Сокальського району (на сьогодні Сокальської міської територіальної громади в тому числі) з 01.01.2018 року передано на баланс департаменту дорожнього господарства, транспорту та зв'язку Львівської ОДА. Обсяги фінансування з державного, обласного і місцевих бюджетів упродовж останніх років не забезпечували нормативних термінів проведення ремонтних робіт автомобільних доріг.

Мережа автомобільних доріг загального користування становить 293,6 км, з них: державного значення – 25,1 км, обласного значення – 75,9 км, місцевого значення – 192,6 км, вулиць і доріг комунальної власності – 215,7 км. Внутрішні дороги громади мають велике значення для інтеграції сільських територій у громаду.

Територією громади проходить ряд автобусних маршрутів міжміського, міжобласного та міжнародного сполучень, що сполучають громаду з обласним центром. В громаді функціонує розгалужена мережа автобусних маршрутів, яка забезпечує перевезення пасажирів між будь-якими районами практично без пересадок. Загальна довжина маршрутної мережі складає понад 60 км.

3.3. Визначення завантаженості транспортом автомагістралей міста Сокаль

Експериментальні дослідження були здійснені під час проходження бакалаврської переддипломної практики у Департаменті екології та природних ресурсів Львівської облдержадміністрації.

Дослідження ґрунтувались на методиках, запропонованих авторами: Пляцук Л.Д., Васькін Р.А., Соляник В.О., Васькіна І.В.. [45].

Було визначено інтенсивність руху автомобілів на таких вулицях: Дмитра Яворницького, Героїв УПА, Марії Заньковецької, Івана Франка, Маркіяна Шашкевича, Петра Сагайдачного, Михайла Драгоманова, Андрея Шептицького, Івана Підкови, Івана Мазепи, Петра Могили.

На кожній вулиці визначали кількість автомобілів, які проїздять за годину, та приблизну середню швидкість транспортного потоку, дані занесли в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Кількість автомобілів, які проїздять за годину, та середня швидкість транспортного потоку

Назва вулиці	Кількість автомобілів на 1 годину
Дмитра Яворницького (Т1412)	1106
Маркіяна Шашкевича	573
Андрея Шептицького	515
Івана Франка	280
Івана Підкови	138
Петра Сагайдачного	127
Михайла Драгоманова	118
Івана Мазепи	102
Петра Могили	39
Марії Заньковецької	25
Героїв УПА	22
Сонячна	14

До першої категорії напруженості за інтенсивністю рухомого складу (1000 і більше автомобілів/годину) належить вулиця Дм. Яворницького. Це – в межах міста магістральна частина обласної автодороги місцевого значення Т 1412 Сокаль - Скоморохи. Швидкість транспортного потоку сягає в середньому 36-50 км/год.

До другої категорії напруженості за інтенсивністю рухомого складу (500–1000 автомобілів/годину) належать вулиці – М. Шашкевича і А. Шептицького. Швидкість транспортного потоку сягає в середньому 30-50 км/год.

До третьої категорії (до 500 автомобілів/год) належать вулиці – Ів. Франка, Ів. Підкови, П. Сагайдачного, М. Драгоманова, Ів. Мазепи.

Також в місті є вулиці, які практично є мало завантажені автомобільним транспортом (менше 50 автомобілів/годину) – П. Могили, М. Заньковецької, Героїв УПА, Сонячна.

Стан, у якому сьогодні перебувають автомобільні дороги комунальної власності у Сокальській ТГ, є вкрай незадовільним та спричиняє виникнення аварійних ситуацій, що ставлять під загрозу життя та здоров'я людей.

У зв'язку зі збільшенням транспортного навантаження, шляхова мережа втрачає свої експлуатаційні якості і потребує як експлуатаційного утримання, так і ремонту, а місцями і повної реконструкції або будівництва. Такий стан автомобільних доріг загального користування державного, обласного та місцевого значення, доріг комунальної власності гальмує соціально-економічний розвиток громади, негативно впливає на розвиток цілих галузей, створює соціальну напругу.

РОЗДІЛ IV
ВИЗНАЧЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД ПРИВАТНОГО АВТОТРАНСПОРТУ СОКАЛЬСЬКОЇ ТГ

4.1. Розрахунок загального обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення ТГ

Вхідними даними для проведення статистичного спостереження за обсягами викидів забруднюючих речовин у повітря Сокальської ТГ є:

– кількість автомобілів, що знаходиться у приватній власності громадян у сільській місцевості, у приміському селищі Жвирка і в місті Сокалі;

– середньорічне споживання пального одним автомобілем;

– питомі викиди забруднюючих речовин з одиниці використаного пального, рекомендовані у «Методиці розрахунку викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту» (затверджена Держкомстатом України та погоджена Мінекобезпеки України у 1998 р.).

Кількість автомобілів визначається розрахунковим шляхом, виходячи із чисельності наявного населення. Населення громади складає 52630 жителів, з них 24522 осіб – міське населення, з яких проживає у центрі громади міста Сокаль (20373 жителів) та приміському селищі Жвирка (4149 жителів). Решта населення (28108 жителів) проживає у сільських територіях – 58-ми селах громади).

Для визначення середньої кількості автомобілів, які перебувають у приватній власності населення територіальної громади використовуємо формулу:

$$Ка = Кннп * Кас / 1000, \quad (4.1)$$

де:

Ка – кількість приватного автотранспорту по Сокальській територіальній громаді (показник округлюється до цілого числа);

Кннп – кількість наявного населення;

Кас – середня кількість приватного автотранспорту, що припадає на 1000 осіб населення району, яке згідно Методики складає 60 автомобілів.

Згідно проведених розрахунків кількість приватного транспорту Сокальської міської територіальної громади складає 3158 одиниць, з них:

- кількість приватного транспорту міста Сокаль складає 1222 одиниць;
- кількість приватного транспорту приміському селищі Жвирка – 249;
- кількість приватного транспорту 58 сільських територій – 1686.

Згідно Методики, із загального числа транспорту, 75% становлять автомобілі з бензиновими двигунами, а 25% – з дизельними. Останніми роками в Україні почали з'являтися електрокари, але відомостей про їх кількість у Сокальській ТГ ми не маємо.

4.2. Розрахунок обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що використовує бензин

Згідно Методики, із загального числа транспорту, 75% становлять автомобілі з бензиновими двигунами. А це в межах Сокальської ТГ – 2 369 автомобілів (міста Сокаль – 917 одиниць; приміського селища Жвирка – 187; сільських територій – 1265). Розрахунок обсягів споживання бензину автотранспортом, який перебуває у власності громадян здійснюється за формулою:

$$Бінд = Ка * Б1авт * Кгм * Км, \quad (4.2)$$

де:

Бінд – річне споживання бензину автотранспортом, кг (т);

Ка – кількість автомобілів, які перебувають у приватній власності громадян;

Б1авт – споживання палива одним автомобілем, що перебуває у приватній власності громадян протягом року (для міста Сокаль і приміського селища Жвирка цей показник дорівнює 626 кг , для сільської місцевості – 411 кг);

Кгм – коефіцієнт витрати палива в умовах гірської місцевості (при висоті над рівнем моря до 500 м – 1,0; від 500 до 1500 метрів – 1,05, від 1501 до 2000 метрів – 1,1). Згідно сайту міста Сокаля воно розміщене на висоті 205 м над рівнем моря;

Км – коефіцієнт витрати палива на роботу в умовах міста (з населенням до 500 тисяч – 1,1; від 0,5 до 1,0 млн. чоловік – 1,12; понад 1 млн чоловік – 1,15).

Згідно проведених розрахунків обсяг річного споживання бензину автотранспортом Сокальської міської територіальної громади складає загалом 1 775 тон, з них:

- для приватного транспорту міста Сокаль складає:

  917 × 626 × 1,0 × 1,1 = 863 504 кг або 864 т;

- для приватного транспорту приміського селища Жвирка складає:

  187 × 626 × 1,0 × 1,1 = 148 737 кг або 149 т;

- для приватного транспорту 58 сільських територій складає:

  1265 × 411 × 1,0 × 1,1 = 762 241 кг або 762 т;

Розрахунок викидів оксиду вуглецю, оксиду азоту, діоксиду сірки, вуглеводнів у повітря здійснюється за формулою:

$$ВJінд = Бінд * КJ1 * КJт, \qquad (4.3)$$

де:

ВJінд – обсяги викидів J-ї забруднюючої речовини (крім свинцю);

Бінд – обсяги спожитого бензину (етильованого та неетильованого);

КJ1 – усереднений питомий викид J-ї забруднюючої речовини (дані з таблиці 4.3);

КJт – коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів (дані з таблиці 4.3);

Розрахунок викидів свинцю у повітря здійснюється за формулою:

$$ВJінд = Бінд * КJ1 * КJт * КJ3, \qquad (4.4)$$

де:

ВJінд – обсяги викидів свинцю із спожитого палива;

Бінд – обсяги споживання бензину (етильованого та неетильованого);

КJ1 – усереднений питомий викид свинцю;

КJ3 – частка етильованого бензину, який у загальній кількості спожитого бензину, складає близько 15%.

Таблиця 4.3 – Значення усереднених питомих викидів шкідливих речовин та коефіцієнти впливу технічного стану автомобілів (кг/т палива)

Характеристики транспортних засобів	Небезпечні речовини				
	Оксид вуглецю (CO)	Оксид азоту (NO_X)	Вуглеводні (CmHn)	Діоксид сірки (SO_2)	Свинець (Pb)
Для автомобілів у міській місцевості	202,22	20,98	28,43	0,6	0,5
Для автомобілів у сільській місцевості	177,92	22,91	24,42	0,6	0,5
Коефіцієнти впливу технічного стану автомобілів (Кт)	1,5	0,9	1,5	1,2	1,0

Розрахована за формулами 4.2–4.4 інформація подана у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Значення обчислених річних викидів шкідливих речовин від бензинових двигунів

Характеристики транспортних засобів	Споживання бензину, т/рік	Викиди шкідливих речовин, (кг/т палива)					
		Оксид вуглецю (CO)	Оксид азоту (NO_X)	Вуглеводні (CmHn)	Діоксид сірки (SO_2)	Свинець (Pb)	всього
Для автомобілів у місті Сокалі	874	265 110	16 503	37 272	629	66	319580
Для автомобілів у приміському селищі Жвирка	149	45 196	2 813	6 354	107	11	54 481
Для автомобілів у сільській місцевості (58 сіл)	762	203 363	15 712	27 912	549	57	247 593
Всього по територіальній громаді	1 775	513 669	35 028	71 538	1 285	134	621 654

Отже, загалом об’єм викидів від автотранспорту, який використовує бензинові двигуни складає 621654 кг небезпечних речовин відповідно до використаного палива.

4.3. Розрахунок обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту, що використовує дизельне паливо

Згідно Методики, із загального числа приватного транспорту Сокальської ТГ, 25% становлять автомобілі з дизельними двигунами, а це в межах Сокальської ТГ – 789 автомобілів (міста Сокаль – 305 одиниць; приміського селища Жвирка – 62; сільських територій – 421).

Згідно проведених розрахунків за формулою 4.2. обсяг річного споживання дизельного пального автотранспортом Сокальської міської територіальної громади складає загалом 592 тони, з них:

- для приватного транспорту міста Сокаль складає 288 тони;
- для приватного транспорту приміського селища Жвирка складає 50 тон;
- для приватного транспорту 58 сільських територій складає 254 тони.

Розрахунок викидів оксиду вуглецю, оксиду азоту, діоксиду сірки, вуглеводнів та сажі у повітря здійснюється за формулою 4.3 згідно даних питомих викидів шкідливих речовин та коефіцієнти впливу технічного стану автомобілів таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Значення усереднених питомих викидів шкідливих речовин та коефіцієнти впливу технічного стану автомобілів (кг/т палива)

Характеристики транспортних засобів	Небезпечні речовини				
	Оксид вуглецю (CO)	Оксид азоту (NO_X)	Вуглеводні (CmHn)	Діоксид сірки (SO_2)	Сажа (C)
Для автомобілів у міській місцевості	40,4	30,0	6,8	5,0	3,85
Для автомобілів у сільській місцевості	32,0	32,8	5,65	5,0	3,85
Коефіцієнти впливу технічного стану автомобілів (Кт)	1,5	0,9	1,4	1,0	1,8

Розрахована за формулою 4.3 інформація подана у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Значення обчислених річних викидів шкідливих речовин від дизельних двигунів

Характеристики транспортних засобів	Споживання дизельного пального, т/рік	Викиди шкідливих речовин, (кг/т палива)					
		Оксид вуглецю (CO)	Оксид азоту (NO_X)	Вуглеводні (CmHn)	Діоксид сірки (SO_2)	Сажа (C)	всього
Для автомобілів у місті Сокалі	288	17 452	7 776	2 741	1 440	1 995	31 406
Для автомобілів у приміському селищі Жвирка	50	2 400	1 476	395	250	192	4 714
Для автомобілів у сільській місцевості (58 сіл)	254	12 192	7 498	2 009	1 270	1 760	22 929
Всього по територіальній громаді	592	32 044	16 750	5 146	2 960	3 948	60 849

Отже, загалом об’єм викидів від автотранспорту, який використовує дизельні двигуни складає 60849 кг небезпечних речовин відповідно до використаного палива.

4.4. Розрахунок загального обсягу викидів забруднюючих речовин від автотранспорту

Розрахунок річних викидів всіх забруднюючих речовин в повітря у містах, селищах міського типу та сільській місцевості здійснюється за формулою:

$$\text{Вінд.} = \sum_{j=1}^{6} \text{BJінд} \qquad (4.5)$$

де:

Вінд – обсяги викидів всіх забруднюючих речовин від автотранспорту, який перебуває у приватній власності населення;

BJінд – обсяги викидів J-ї забруднюючої речовими від автотранспорту, який перебуває у приватній власності населення міста та сільської місцевості.

Розрахована за формулою 4.5 інформація подана у таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Значення обчислених річних викидів шкідливих речовин від автотранспорту (кг/тон використаного палива)

Характеристики транспортних засобів	Викиди шкідливих речовин					
	Оксид вуглецю (CO)	Оксид азоту (NO_X)	Вуглево-дні (CmHn)	Діоксид сірки (SO_2)	Сажа (C)	Свинець (Pb
Для автомобілів у місті Сокалі	282 562	24 279	40 013	2 069	1 995	66
Для автомобілів у приміському селищі Жвирка	47 596	4 289	6 749	357	192	11
Для автомобілів у сільській місцевості (58 сіл)	12 192	210 861	29 921	1 819	1 760	57
Всього по територіальній громаді	342 350	239 429	76 683	4 245	3 948	134

Отже, загалом об’єм викидів від автотранспорту, який перебуває у приватній власності населення складає 666 789 кг небезпечних речовин відповідно до використаного палива. З них: оксиду вуглецю – 342350 кг, оксиду азоту – 239429 кг, вуглеводнів – 76683 кг, діоксиду сірки – 4245 кг, сажі – 3948 кг, свинцю – 134 кг.

З огляду на такі великі об’єми небезпечних речовин, заходи щодо охорони атмосферного повітря повинні бути: організаційні, технічні та фітомеліоративні.

РОЗДІЛ V
ЗАХОДИ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організаційні заходи зменшення впливу транспорту

Місто Сокаль розташовано на вузлах Транс'європейської транспортної мережі, тому тут необхідно розробити і впроваджувати Плани сталої міської мобільності. З організаційних заходів пропонується оптимізувати рух автотранспорту. Зокрема, це – покращення стану автомобільних доріг; обмеження руху транзитного транспорту, створення перехоплюючих паркінгів, пріоритетний розвиток пасажирського електротранспорту, розвиток велосипедного транспорту.

Вважаємо, що загалом слід модернізовувати громадський транспорт і переводити його на електричний (трамваї, тролейбуси, тролейбуси з автономним ходом). Трамвай – найбільш ефективний вид транспорту, тож має бути в пріоритеті. Якщо його неможливо збудувати, варто забезпечити інші види наземного громадського транспорту смугами для руху громадського транспорту, щоб пасажирський транспорт оминав затори і прибував вчасно.

Провести оптимізацію маршрутів з урахуванням часу на пересадки, щоб зробити час у дорозі для пасажирів максимально ефективним. Громади з розвиненою мережею залізниці мають включити міські залізничні перевезення у систему міських перевезень, аби розвантажити наземний громадський транспорт. Організувати сполучення залізницею, а не маршрутками, з передмість до міст, де знаходяться робочі місця, та синхронізувати міський транспорт з приміським, аби зменшити час на пересадки.

Можна запроваджувати єдиний квиток на всі види транспорту (розрахований на час поїздки) – це не лише зекономить час на пересадки і заохотить громадян користуватися громадським транспортом, а і зменшить потребу в маршрутках. Впроваджувати електронні безпаперові форми оплати за проїзд.

Громадський транспорт має приходити за розкладом вчасно, а інформування про розклад має відбуватися і онлайн, і на зупинці. Зупинки громадського транспорту мають бути освітлені, захищені від дощу та вітру, безпечні.

Слід також створити можливості для міського прокату електромобілів.

Для розвитку велосипедного транспорту та мікромобільності слід розробити план (концепцію, стратегію) розвитку велосипедної інфраструктури і рухатися за ним, аби забезпечити будівництво велоінфраструктури там, де потрібно, а не там, де є місце. Насамперед, слід збудувати безпечну, розгалужену і зрозумілу велосипедну мережу, особливо на міських магістралях. Розвивати прокати велосипедів та електросамокатів. Створювати стимули користування велосипедом, заохочувати туристів до велопоїздок, а офісні центри – до організації велопоїздок на роботу.

Для розвитку пішохідного руху слід насамперед всі бордюри у місцях перетину дороги мають бути занижені і, за можливості, позначені тактильною плиткою. Підземні переходи мають бути продубльовані наземними регульованими переходами. Тротуари, переходи, вулиці та площі мають якісно освітлюватися вночі. Ввважаємо також, що слід унеможливлювати паркування на тротуарах.

5.2. Технічні шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом

Існує два шляхи технічного вирішення проблеми автомобільного транспорту: перший – оптимізація експлуатації автомобільного транспорту, виведення головних магістралей за межі міста; другий – покращення конструкції та регулювання двигунів автомобілів.

Для розв’язання екологічних проблем міста Сокаль необхідно:

- ✓ забезпечити пріоритетність розвитку пасажирського транспорту загального користування на електротязі з послідовним скороченням автобусного сполучення;

- ✓ забезпечити жорсткіші екологічні нормативи щодо конструкції нових моделей автомобілів та двигунів;
- ✓ розробити та впровадити систему сертифікації автомобілів та двигунів на екологічну безпеку і контролю за їх відповідністю сертифікатам;
- ✓ розробити комплекс технологій, методик та технічних засобів для оцінки екологічної безпеки автомобілів при їх експлуатації;
- ✓ розробити комплекс технологій і технічних засобів для оцінки та захисту довкілля від забруднення у виробничих зонах автопідприємств.
- ✓ збільшити парк автомобілів і автобусів, які працюють на газоподібному паливному;
- ✓ виробництво пального та мастил, які зменшують негативний вплив двигунів внутрішнього згоряння на навколишнє природне середовище;
- ✓ розробка та впровадження нових типів двигунів внутрішнього згоряння з підвищеними економічними характеристиками;
- ✓ розробка нових видів екологічно чистого автотранспорту з використанням альтернативних джерел енергії.

Ми не можемо змінити систему законодавства, що стимулює впровадження природоохоронних заходів, проте можемо рекламувати серед молоді збільшення парку автомобілів, які працюють на газоподібному паливному, використовувати пальне та мастила, не з викопного палива, а із альтернативних джерел енергії. Також можна рекламувати електрокари, які мають нульовий вплив двигунів внутрішнього згоряння на навколишнє природне середовище, а також вигідні при сплаті мита. Зокрема, із 1 січня 2018 року було звільнено від сплати ПДВ та акцизного податку операції із ввезення на митну територію України транспортних засобів, оснащених виключно електричними двигунами. Протягом 11 місяців 2021 року імпорт в Україну збільшився на понад 13% – до 2676 штук. До бюджету було сплачено 82,37 млн грн та 115,6 млн грн відповідно. Завдяки полегшеному оподаткуванню ввезення електромобілів. Україна уже створює стимули для розвитку електромобільності, тож тепер доцільно зосередитися на рекомендаціях

з розширення мережі електрозарядних станцій і стимулюванні використання електровелосипедів та електросамокатів. Інтеграція транспортної мережі України у Транс'європейську транспортну мережу TEN-T, що складає значну частину Стратегії мобільності ЄС, потребує розробки Планів сталої міської мобільності в українських містах. Україна планує стати кліматично нейтральною до 2060 року, а отже, сектор транспорту приверне ще більше уваги. Але наразі бачення розвитку транспорту в Україні далеке від скорочення викидів парникових газів.

У аналітичному огляду до Другого національно-визначеного внеску Міндовкілля прогнозує зростання частки електромобілів у парку легкових авто до 3%. Проте приріст автопарку електромобілів на 3% за 10 років – це природний плин речей і, скоріше за все, цей показник і без того буде перевиконаний до 2030-го року. Згідно з дослідженням Transport&Environment, у 2026-го року електрокари зрівняються в ціні з автомобілями на двигунах внутрішнього згорання і надалі ставатимуть дешевшими, що призведе до зростання їх кількості в автопарку. Тож Україна може поставити вищу частку електромобілів в якості цілі.

5.3. Фітомеліоративні шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом

Рослинний світ забезпечує якісний склад повітря, що є одним з чинників, які визначають стан здоров'я людей, створюють для людини почуття комфорту. Зелені насадження – це найважливіша екологічна та естетична складова середовища, що повсякденно оточує міське населення, створює не тільки позитивний емоційний фон, але й суттєво впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей. Незамінна їх роль в оздоровленні міського середовища, формуванні мікроклімату, затриманні та знешкодженні забруднюючих речовин, пилу. Особливо це стосується міста Сокаль, де екологічна ситуація є достатньо складною. Найбільші площі, зайняті зеленими насадженнями, розташовані уздовж західної і північної границь міста, удаючись

«язичками» по балках глибоко в забудовані квартали. Недостатня кількість зелених насаджень на північному сході, сході і південному сході міста.

Також слід зазначити, що важливими є площі насаджень загального користування і загальна характеристика комплексної зеленої зони міста Сокаля.

Також важливою є характеристика насаджень вздовж автомобільних трас. Вуличні насадження міста Сокаль представлені деревно-чагарниковими рядовими посадками. Загалом налічується 14 видів, що свідчить про незначний асортимент деревних рослин. Переважають береза повисла (*Betula pendula* L.), каштан кінський (*Aesculus hippocastanum* L.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.), горобина (*Sorbus aucuparia* L.).

Стан насаджень є задовільний, проте одним з критеріїв оцінки існуючих зелених насаджень є їх санітарний стан, тому при дослідженні насаджень ми відмічали наявні шкідливі захворювання і пошкодження, розповсюдження джерел зараження і пошкодження і ступінь ураження насаджень. Під час обстеження насаджень було виявлено те, що значна частина дерев і чагарників мають поганий санітарний стан. Причинами є вплив забруднення оточуючого середовища; механічне пошкодження насаджень рекреантами. Найбільш поширеними ушкодженнями є омела, сухі гілки, трутовики, серцевинна гниль. Виявлено також аварійні два сухостійні дерева по вулиці Сонячній, що можуть загрожувати падінням.

Отже, як бачимо, стан вуличних насаджень є задовільним, проте бажаним є покращення фітосанітарного стану вуличних насаджень міста, збільшення та оновлення видового складу стійких до забруднення повітря деревних рослин.

Вчений М.І.Калінін у 1991 р. провів аналіз газо- й пилостійкості дерев із метою їх використання в умовах атмосферного забруднення показав, що найбільш стійкими породами до газового забруднення атмосфери є гледичія колюча, акація біла, груша лісова, тополі, ліщина деревовидна, яблуня лісова. Найбільше пилу поглинають верба плакуча, тополя канадська, шовковиця біла, ясен, клен гостролистий та айлант високий [63].

Згідно класифікації М.І. Калініна деревних порід за пилозатриманням найбільше пилу 1 м^2 листя затримує шовковиця біла – 8,1 г, верба плакуча – 8,1 г, гледичія триколючкова – 5,1 г, в'яз перистогіллястий – 4,1 г та клен польовий – 3,6 г. Найбільше пилу поглинає одне дерево за вегетаційний період у верби плакучої – 37,9 кг, тополі канадської – 34,1 кг, шовковиці білої – 31,3 кг, ясена – 27,1-29,6 кг, клена гостролистого – 29,2 кг та айланта високого – 24,2 кг (табл.4 додатку).

Найвищу середню відносну газопилову стійкість, за даними Вергелеса (2000), мають тополі – 180 балів, ясен звичайний – 170, гіркокаштан кінський і липа серцелиста – по 100 балів (табл. 5 додатку).

Важливим показником є норма озеленення на одного мешканця – це визначена кількість озелененої площі (м^2), необхідної для задоволення потреб у відпочинку, а також для покращення умов місця проживання.

Відповідно з рекомендацій ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я), за європейськими стандартами на одного міського жителя має припадати 50 м^2 зелених насаджень. Згідно з нормативними документами площа зелених насаджень загального користування міста Сокаль є 1 364 991 м^2 , що складає 16% із 8,47 км^2 загальної площі міста. Таким чином, на одного міського жителя Сокаля (20373 осіб) припадає 67 м^2, що повністю задовільняє норми ВООЗ.

Площа озеленення міста має велике значення для продукування кисню повітря. Згідно літературних даних 1 м^2 зелених насаджень продукує 22 кг O_2. У такому разі, площа зелених насаджень Сокаля продукує 30 029 802 кг кисню в рік. Також є відомим, що один автомобіль щороку використовує 4800 кг кисню. Ми обчислили, що кількість приватного транспорту мешканців міста Сокаль складає 1222 одиниць – така кількість автотранспорту споживає 5 865 600 кг кисню в рік, що є в 5 разів менше, ніж продукують зелені насадження міста.

Також зелені насадження значно зменшують наявність пилу й диму в повітрі, відіграють роль своєрідного фільтру. Здатність деревних порід витримувати певну

забрудненість повітря залежить від внутрішньо-біологічних особливостей виду, комплексу ґрунтовокліматичних умов, температури та вологості повітря, віку рослин та пори року. Насамперед, зазнають впливу шкідливих речовин молоді рослини, їх листя й пагони. Варто зазначити, що вплив пилового забруднення на деревні насадження залежить від їх щільності посадок. Серед густих зелених насаджень, розташованих поблизу джерел викиду в атмосферу шкідливих речовин, створюється застій повітря, що може зумовити підвищення концентрації атмосферних забруднень. Тому поблизу ділянок потенційного інтенсивного пилового забруднення необхідно створювати добре провітрювані посадки зелених насаджень. Ефект зеленого фільтра залежить від виду й концентрації пилу та газів у повітрі. Коливання ефективності пило осадження для однієї рослини може дорівнювати від 0,005 мг /м^3 до 0,12 мг/м^3.

Тому найбільш дієвим вважаємо спосіб оптимізувати насадження вздовж автомобільних доріг і доповнити їх пилостійкими деревами та чагарниками, що мають бактерицидні властивості (береза бородавчата, акація біла, горіх грецький, дуб звичайний, тополя канадська, сосна звичайна, бузина, смородина та ін.).

З метою зменшення кількості небезпечних речовин у повітрі пропонуємо розвиток зеленої зони, які відіграють важливу функцію запобігання негативним наслідкам, насамперед у центрі місті Сокаль. Створення і розвиток озеленених територій повинен спиратися на ценотичний підхід, відповідно до якого штучно створені зелені насадження мають бути наближені до природних рослинних угруповань, що забезпечить їм відповідну стійкість та довговічність в умовах міського клімату.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що автомагістралі міста Сокаль є середньо завантажені: із 11 обстежених автотрас лише одна вулиця належить до I категорії інтенсивності, дві вулиці належать до II категорії, п’ять вулиць – до III категорії і чотири вулиці практично є мало завантажені автомобільним транспортом.

2. Обчислено середню кількість автомобілів, які перебувають у приватній власності населення територіальної громади. Це складає 3158 одиниць, з них: кількість приватного транспорту міста Сокаль складає 1222 одиниць, у приміському селищі Жвирка – 249, у 58 сільських територій – 1686.

3. Із загального числа транспорту, 75% становлять автомобілі з бензиновими двигунами, а це в межах Сокальської ТГ – 2 369 автомобілів. Відповідно, обсяг річного споживання бензину автотранспортом Сокальської міської територіальної громади складає 1 775 тон/ рік. Об’єм викидів складає 621654 кг небезпечних речовин відповідно до використаного палива.

4. Із приватного транспорту Сокальської ТГ 25% становлять автомобілі з дизельними двигунами, а це в межах Сокальської ТГ – 789 автомобілів. Обсяг спожитого палива становить 592 тони/рік. Об’єм викидів від автотранспорту, який використовує дизельні двигуни склав 60849 кг небезпечних речовин відповідно до використаного палива.

5. Загалом об’єм викидів від автотранспорту, який перебуває у приватній власності населення Сокальської ТГ складає 667 тони небезпечних речовин відповідно до використаного палива. З них: оксиду вуглецю – 342 тони, оксиду азоту – 239 тон, вуглеводнів – 77 тон, діоксиду сірки – 4 тони, сажі – 3,9 тони, свинцю – 0,134 тони.

6. Таку екологічну ситуацію у м. Сокаль можна вважати передкризовою, проте її можна змінити з допомогою технічних, організаційних та фітомеліоративних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [Електронний ресурс]. – Доступний з: zakon.rada.gov.ua/laws/ show/228-96-п
2. Закон України «Про транспорт» від 26 червня 1991 року за №1268-XII [Електронний ресурс]. – Доступний з: zakon.rada.gov.ua
3. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» від 6 вересня 2005 р. № 2807-IV. // Відомості Верховної Ради України. [Електронний ресурс]. – Доступний з: zakon.rada.gov.ua
4. ПОСТАНОВА ВЕРХОВНОЇ РАДИ УКРАЇНИ «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки».
5. Архіпова Г. І., Ткачук І.С. Аналіз впливу відпрацьованих автомобільних газів на стан атмосферного повітря в густонаселених районах. Вісник НАУ. 2009. № 1. С. 78–83.
6. Батлук В.А. Основи екології та охорона оточуючого середовища. Навч. посібник. – Львів: Афіша, 2001. – 333 с.
7. Білявський Т.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань. – К.: Либідь, 1995. – 286 с.
8. Брадіс Є. М., Андрієнко Т.Л. Геоботанічне районування Української РСР. К., 1977. С. 73–131.
9. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів: Простір М, 1998. – 356 с.
10. Вплив забруднень атмосферного повітря на здоров’я населення [Електронний ресурс]. – Доступний з:www.referaty.pp.ua/abstracts/ua/medicina/medicina_16856.php

11. Вплив якості атмосферного повітря на здоров’я населення [Електронний ресурс]. – Доступний з:medbib.in.ua/vliyanie-kachestva-atmosfernogo-vozduha.html
12. Геренчук К. І. Природа Львівської області. – Львів: Вид-во ЛДУ, 1964.– 250 с.
13. Гладун Г.Б., Гладун Ю.Г. Захист автомобільних доріг лісовими насадженнями лінійного типу та їхні прогнозні обсяги. Лісівництво і агролісомеліорація. 2013. № 123. С. 103–113.
14. Гутаревич Ю. Ф., Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. // Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун, А. О. Корпач, Л. П. Мержиєвська – К.: Арістей, 2006.– 292 с.
15. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини. Навч. посібн. – Львів.: Афіша, 2000. – 248 с.
16. Даценко І. І., Мартинюк В. З. Інтоксикація окисом вуглецю та шляхи її послаблення. - К.: Наук. думка, 1971. – 166 с.
17. ДБН 360-92, «Планування і забудова міських та сільських поселень».
18. ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій».
19. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій».
20. ДБН Б.2.4-1-94 «Планування та забудова сільських поселень».
21. ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів».
22. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затв. Наказом Міністерства оїхорони здоровя України від 19.06.96 № 173. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://zaochka.net/books
23. Довкілля Львівської області. Статистичний збірник. – м. Львів, 2018.
24. Дребот О.І. Вплив лісосмуг на екологічний стан земель автомобільного транспорту. Збалансоване природокористування. Київ. 2019. № 4. С. 26–34.
25. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

26. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (Замінені СН 245-71. Санітарні норми проектування промислових підприємств).
27. Екологічний вплив міського транспорту на навколишнє природне середовище [Електронний ресурс]. – Доступний з: www.bibliofond. ru/view.aspx?id=485369
28. Екологічний паспорт Львівської області. – м. Львів, 2020. – 68 с.
29. Екологія та автомобільний транспорт [Текст]: навч. посібник / Ю.Ф. Гутаревич, Д.В. Зеркалов, А.Г. Говорун та ін. – К.: Арістей, 2006. – 292 с.
30. Забруднення атмосферного повітря вихлопами газу [Електронний ресурс]. – Доступний з: ua.com/Забруднення_атмосферного_повітря_вихлопами_газу...
31. Забруднення атмосферного повітря міста Києва [Електронний ресурс]. – Доступний з:www..ru/ view.aspx -114494.html
32. Заворицкий В.Й., Кизима С.С., Ткачук В.М., Воркут Т.А. Транспорт і шляхи сполучення: Навчальний посібник / Під ред. В.Й. Заворицького. – ІЗМН,1996. –172 с.
33. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред..К.М. Ситника. – 3-тє вид., стер. – К.: Вища шк., 2005. – 285 с.
34. Звіт про результати моніторингу природного довкілля Львівщини. – м. Львів, 2020.
35. Інформаційний бюлетень управління екоресурсів по Львівській області за 2019 р.
36. Каніло П.М. Екологічні проблеми автомобільного транспорту [Текст]: навч. посібник / Каніло П.М., Пелепейченко В.І. – Х.: Військ. ін-т ВВ МВС України, 2005. – 114 с.
37. Клименко М.О. , Прищепа А.М. Моніторинг довкілля : Підручник .- К.: Видавничий центр“ Академія ”, 2006 .– 360 с.

38. Коваленко Л.О., Гунько І.С. Визначення викидів забруднюючих речовин з урахуванням режимів руху транспортного потоку. Екологічні науки. 2020. № 1(28). С. 206–210.
39. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: Підручн. – Львів: Світ, 2008. - 456 с.
40. Кучерявий В.П. Урбоекологія : підручник / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 1999. – 359 с.
41. Корабльова А.І. Екологія: Взаємовідносини людини і середовища. – Дніпропетровськ: Центр екологічної освіти, КОО, 001. – 291 с.
42. Лук'янчук Н.Г., Чмир Р.М. Вплив автомобільного транспорту на паркові фітоценози м. Львова. Науковий вісник НЛТУ України. 2007. № 7. С. 71–74.
43. Мадані М. М. Оцінка антиоксидантного потенціалу рослин урбоекосистем в умовах антропогенного забруднення ґрунту. Аграрні інновації. 2022. № 11. С. 50–59.
44. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту» (затверджена Держкомстатом України та погоджена Мінекобезпеки України у 1998 р.).
45. Обласна програма поводження з небезпечними відходами, затверджена розпорядженням голови Львівської облдержадміністрації.
46. Особливості оцінювання впливу викидів транспортних засобів на організм людини [Електронний ресурс]. – Доступний з:irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis
47. Пляцук Л.Д., Васькін Р.А., Соляник В.О., Васькіна І.В. Методика розрахунку викидів від автотранспортних засобів залежно від структури транспортного потоку. Екологічна безпека. 2011. № 2 (21). С. 116–118.
48. Природа Львівської області / За ред. проф. Геренчука К.І. – Львів: Вид-во Львів. університету, 1972. – 151 с.
49. Приседський Ю.Г. Характеристика стійкості деревних та чагарникових рослин до забруднення повітря сполуками сірки, фтору та нітрогену. Вісник

Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія. Харків. 2014. С. 162–167.

50. Приседський Ю.Г., Лихолат Ю.В. Адаптація рослин до антропогенних чинників. Вінниця. ТОВ «Нілан-ЛТД». 2017. – 98 с.
51. Про автомобільний транспорт [Текст]: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2001. – № 22. – ст. 105.
52. Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів [Текст]: наказ Держ. ком. статистики України від 13.11.2008 № 452.
53. Програма розвитку та утримання вулично-дорожньої мережі на території Сокальської міської територіальної громади на 2024 рік.
54. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк, Г.В.Сомар, Н.Г. Лукя'нчук. – К.: Знання, 2012. – 474 с.
55. Сиротюк М.І., Святківська С.Б. Забруднення басейну міста автомобільним транспортом // Науковий вісник: Сучасна екологія і проблеми сталого розвитку суспільства / Збірник науково-технічних праць. – Львів: УкрДЛТУ. –1999. –Вип. 9.7. – С.164–168.
56. Сокаль, Сокальський район на карті Львівської області [Електронний ресурс]. – Доступний з: https://www.real-estate.lviv.ua › карта › місто-Сокаль
57. Сокаль. Wikipedia [Електронний ресурс]. – Доступний з: https://uk.wikipedia.org › wiki › Сокаль
58. Сокальська міська громада Львівської області sokal-rada.gov.ua [Електронний ресурс]. – Доступний з:https://sokal-rada.gov.ua
59. Сплодитель А. Еколого-геохімічна оцінка ґрунтово-рослинного покриву урбанізованих ландшафтів (на прикладі м. Бровари). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: географія. 2021. № 5(2). С. 179–196.

60. Стасюк І. І. Сокальщина. Природа і господарство. – Львів. ВТНЛ. 1999. – 52 с.
61. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: Підручник. – Львів: Українська академія друкарства, 2006. – 574 с.
62. Стратегія розвитку Сокальської територіальної громади до 2027 року. Розроблено в рамках Меморандуму між Сокальською територіальною громадою та Асоціацією місцевих рад «Ради Львівщини» та за фінансової підтримки АМР «Ради Львівщини» [Електронний ресурс]. – Доступний з: https://sokal-rada.gov.ua/Pro-gromadu/stor-3
63. Ткачук О.П., Панкова С.О. Екологічна стійкість дерев полезахисних лісосмуг до атмосферних забруднень // Збалансоване природокористування, № 1/2021. – С. 82–91
64. Транспорт та навколишнє середовище [Електронний ресурс]. – Доступний з: ua-referat.com/Транспорт_та_навколишнє_середовище
65. Холодова О. О., Семченко Н. О., Левченко О. С. Проблема забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом в м. Харків. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2020. № 90. С. 155–161.
66. Цись П. М. Геоморфологія УРСР. — Вид-во ЛДУ, 1962.
67. Щорічник - Геоінформ України [Електронний ресурс]. – Доступний з: www. geoinf.kiev.ua

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську роботу студента гр.ЕК-41 **Михальчука Сергія Петровича**
напряму підготовки 101 «Екологія»
Національного лісотехнічного університету України
на тему **«Аналіз впливу приватного автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади»**

Актуальність розроблюваної бакалаврської роботи обумовлена впливом транспорту на стан повітряного басейну міст в Україні. Зміст бакалаврської випускної роботи відповідає поставленому завданню.

У роботі проведено огляд літературних джерел за темою бакалаврської роботи стосовно забруднення довкілля від автомобільного транспорту. Здійснено природничо-кліматичну характеристику розташування району. Визначено завантаженість транспортом автомагістралей міста Сокаль. Проведено аналіз загального обсягу викидів від автотранспорту, що перебуває у приватній власності населення Сокальської ТГ. Визначено інгредієнтне забруднення повітря і дано оцінку стану повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади. Запропоновано шляхи вирішення проблеми забруднення повітря автотранспортом.

Встановлено, що об'єм викидів від автотранспорту, який перебуває у приватній власності населення Сокальської ТГ складає 667 тони небезпечних речовин відповідно до використаного палива. З них: оксиду вуглецю – 342 тони, оксиду азоту – 239 тон, вуглеводнів – 77 тон, діоксиду сірки – 4 тони, сажі – 3,9 тони, свинцю – 0,134 тони. Таку екологічну ситуацію у м. Сокаль можна вважати передкризовою, проте її можна змінити з допомогою технічних, організаційних та фітомеліоративних заходів.

Текст пояснюючої записки викладено на 59 сторінках, ілюстровано 10 таблицями, 2 рисунками та Додатками на 14 сторінках. Зроблено посилання на 67 використаних джерел.

Структура пояснюючої записки включає наступні розділи: Вступ. Розділ 1. Огляд літературних джерел за темою бакалаврської роботи. Розділ II. Природно–кліматичні умови території. Розділ III. Еколого-економічна характеристика Сокальської територіальної громади Розділ IV. Визначення інгредієнтного забруднення повітря від приватного автотранспорту Сокальської ТГ. Розділ V. Заходи зменшення впливу транспорту на довкілля. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

Бакалаврська робота відзначається якісним оформленням, логічним викладом пояснювальної записки, доцільним застосуванням ілюстративного матеріалу та носить прикладний характер. Пояснювальна записка оформлена згідно з вимогами.

На основі бесіди з дипломаном та знайомства з бакалаврською роботою вважаю, що **Михальчук Сергій Петрович** достатньо добре підготовлений як фахівець.

Дипломну роботу оцінюю на «відмінно», а її автор – **Михальчук Сергій Петрович** заслуговує на присвоєння кваліфікації бакалавр спеціальності 101 «Екологія».

Рецензент – доцент кафедри
ландшафтної архітектури,
садово-паркового господарства та
урбоекології, к. с.-г. _____ **І. В. Шукель**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 103
e-mail: nltu@ukr.net
тел. (032) 237-80-94
http://www.nltu.edu.ua

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК 8230
про перевірку на наявність академічного плагіату

Комісія із запобігання та виявлення академічного плагіату, яка створена наказом ректора від 03 серпня 2023 року № 213, перевіривши роботу

Михальчука Сергія Петровича
(ПІП автора)

на тему: "Аналіз впливу приватного автомобільного транспорту на стан повітряного басейну Сокальської міської об'єднаної територіальної громади", на підставі результатів перевірки за допомогою програмно-технічних засобів, що провели порівняльний аналіз поданих матеріалів з наявними у їх базі текстами і встановили 36 % запозичень, прийшла до такого висновку:

встановити оригінальність роботи 64 %.

14.06.2024
(дата перевірки роботи)

17.06.2024
(дата прийняття висновку)

Голова комісії із запобігання та виявлення академічного плагіату Василь ЛАВНИЙ