

ISSN 2410-7921

**Е**КОЛОГІЧНІ  
**Н**ОТАТКИ

**Е**COLOGICAL  
**B**ULLETIN

**№ 4**

**2017**

УДК 504 (063)  
ББК 20.1Б6  
Е 45

Друкується за рішенням Вченої ради  
Луцького національного технічного університету  
(протокол «5» від 27 грудня 2016 року)  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
КВ № 21159 – 10959р

Екологічні нотатки. – Випуск 5. – Луцьк: ІВВ Луцького національного технічного університету, 2016. – 88 с.

**Головний редактор:**

**Мольчак Ярослав Олександрович**, доктор географічних наук, професор Луцького НТУ.

**Відповідальний редактор:**

**Іванців Василь Володимирович**, кандидат історичних наук, доцент, завідувач кафедри екології Луцького НТУ.

**Редколегія:**

**Іванців Володимир Васильович**, доктор біологічних наук, професор кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;

**Вахович Ірина Михайлівна**, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування Луцького НТУ;

**Волгін Сергій Олександрович**, доктор біологічних наук, професор Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;

**Горова Алла Іванівна**, доктор біологічних наук, професор кафедри екології Національного гірничого університету (м. Дніпропетровськ);

**Дідух Володимир Федорович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри експлуатації та технічного обслуговування машин ім. професора О.Д. Семковича Львівського національного аграрного університету;

**Луїс Рібейро (Luís Frólén Ribeiro)**, професор відділу механіки Політехнічного інституту Браганси;

**Зінчук Микола Іванович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Директор ДУ «Волинський центр «Облдержродючість»»;

**Ковальчук Іван Платонович**, д.г.н., професор, завідувач кафедри геодезії та картографії Національного університету біоресурсів і природокористування України;

**Картава Олена Феодосіївна**, кандидат географічних наук, доцент, декан факультету екології та приладо-енергетичних систем Луцького НТУ;

**Матвійчук Людмила Юріївна**, доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри туризму та цивільної безпеки Луцького НТУ;

**Моренко Алевтина Григорівна**, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;

**Пастернак Ярослав Михайлович**, доктор фізико-математичних наук, професор, в.о. завідувача кафедри технічної механіки Луцького НТУ;

**Сафранов Тамерлан Абісалович**, доктор геолого-мінералогічних наук, професор Одеського державного екологічного університету;

**Скиба Юрій Андрійович**, доктор педагогічних наук, доцент, головний науковий співробітник Інституту вищої освіти НАПН України;

**Федонюк Віталіна Володимирівна**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології Луцького НТУ;

**Фесюк Василь Олександрович**, доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

© Луцький національний технічний університет, 2016  
Луцький НТУ, вул. Львівська, 75, м. Луцьк, 43018, Україна

ЗМІСТ

<b>О.Я. Іванців, В.В. Іванців</b> ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ОРИХІВСЬКИЙ» РАТНІВСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	4
<b>Н.П. Ковальчук</b> ДЕКОРАТИВНІ НАСАДЖЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ САДИБ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ	9
<b>О.Ф. Картава, А.Г. Картавий</b> ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ .....	18
<b>Л. А. Савчук, І. Л. Шевчук</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЛИВАРНО - МЕХАНІЧНОГО ЗАВОДУ “ГОРСТАЛЬ” У М. ГОРОХІВ .....	23
<b>С.П. Бондарчук, Л.Ф. Бондарчук, Ю.М. Трясугіна</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ УТВОРЕННЯ ТА СКИДІВ СТІЧНИХ ВОД ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ .....	28
<b>Б.С. Зубрицький, М.А. Федонюк, В.В. Федонюк</b> АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ГРОЗОВИХ ЯВИЩ У МІСТІ ЛУЦЬКУ .....	33
<b>І.Я. Мисковець, Я.О. Мольчак, О.І. Мисковець</b> СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ .....	41
<b>О.О. Вісин, В.І. Федорчук-Мороз</b> ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ .....	50
<b>Н.П. Ковальчук</b> ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН МІСТ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ .....	56
<b>Valentyna Tkachuk, Oksana Rechun</b> OPERATIONAL PROPERTIES OF BIODIESEL FUEL .....	61
<b>В.О. Волянський</b> САНІТАРНИЙ СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП СЛАП “ЛЮБЕШІВАГРОЛІС” НА ТЕРИТОРІЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ЗОНИ НПП “ПРИП'ЯТЬ – СТОХІД” .....	64
<b>В.В. Федонюк, О.Т. Костів</b> ДОСЛІДЖЕННЯ КИСЛОТНОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ У ЛУЦЬКУ ТА ЇЇ ВПЛИВУ НА СЕРЕДОВИЩЕ МІСТА.....	69
<b>В.В. Федонюк, О.В. Іванців</b> АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ М. ЛУЦЬКА НА ОСНОВІ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ .....	79
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ .....	88

УДК 591.471.4

**ФЛОРИСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ОРІХІВСЬКИЙ» РАТНІВСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

О.Я. Іванців, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки,  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки;  
В.В. Іванців, кандидат історичних наук, доцент кафедри екології  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У статті проаналізовано флору гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський» Ратнівського району Волинської області. Основним завданням роботи було встановлення сучасного стану флористичного та фітоценотичного різноманіття гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський» та виявлення на його території рідкісних та зникаючих видів флори занесених до Червоної книги України та інших природоохоронних документів.

В статті проаналізовано аспекти становлення та розвитку флористичних досліджень заказника, подано опис фітоценотичного різноманіття.

На території заказника виявлено види з Європейського Червоного списку: *Crataegus ucrainica* Pojark., *Silene lithuanica* Zapal., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., види занесені до Додатку № 1 Бернської конвенції: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Cypripedium calceolus* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., види із Червоної книги України: 3 зникаючих, 5 вразливих, 6 рідкісних видів на території, з числа зникаючих видів слід відмітити - *Huperzia selago*, *Oxycoccus microcarpus*, *Scheuchzeria palustris*; з числа вразливих видів - *Cephalanthera rubra* (L.), *Drosera anglica* Huds., *Epipactis helleborine* (L.) O. Kuntze, *Lilium martagon* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub.; з числа рідкісних видів - *Betula humilis* Schrank, *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Salix myrtilloides* L., *Salix starkeana* Willd.

**Ключові слова:** гідрологічний заказник місцевого значення «Оріхівський», зникаючі види, рідкісні види, вразливі види.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Територія Полісся відзначається своєю гідромережею, яка знаходиться в зоні високої концентрації населених пунктів. Меліоративні роботи, що повсюдно були проведені в 70-80 роках ХХ сторіччя, призвели до пониження рівня ґрунтових вод, як наслідок до деградації водно-болотних угідь, зокрема відбулося замулення руслових ділянок річки Прип'ять та її приток Турія та Вижівка. Внаслідок інтенсивного антропогенного навантаження: зростання промислового та побутового забруднення, меліоративних робіт, розорювання, випасання, сінокосіння, збільшення сільськогосподарських земель, має місце деградація та повне знищення водно-болотних масивів. Гідрологічний заказник «Оріхівський» був заснований у 1996 році як заказник місцевого значення затверджений, як об'єкт природо-заповідного фонду Ратнівського району Волинської області. Не дивлячись на двадцятирічну історію існування цього заказника, його флора недостатньо вивчена. Особливої уваги потребують ті види, які є рідкісними чи зникаючими.

**Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.** Раритетним, ендемічним та реліктовим видам Ратнівського району присвячені статті Т.Л. Андрієнко, С.Ю. Поповича(1986), Л.А. Якушиної(1992), Л.А. Савчук(2004, 2005).

Хорологічні особливості та еколого-ценотичні параметри раритетних видів заказника «Оріхівський» висвітлені в працях Й.Я. Романюка(1987), М.В. Хими́на(1999), Ю.М. Грищенка(2001), М.С. Фірсової (2001). Стан вивчення флори засвідчив наявність лише

фрагментарних флористичних відомостей, які в останні роки стали зовсім рідкими та не відображають реального стану.

**Формулювання мети та завдань статті.** Метою нашої роботи є встановлення сучасного стану флористичного та фітоценотичного різноманіття заказника. Основними завданнями дослідження є встановлення флористичного складу гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський» та виявлення на його території рідкісних та занесених до Червоної книги України видів флори.

**Матеріали та методи.** Фактичним матеріалом для написання статті був аналіз літературних джерел та власні комплексні дослідження гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський», які проведені протягом 2015-2016 років. Дослідження проводилися за загальноприйнятими флористичними та геоботанічними методиками. Назви таксонів наведено за визначником вищих рослин України.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Вивченість рослинного світу територій заказника місцевого значення «Оріхівський», здебільшого незначна, крім тих, які є місцезростаннями видів, рослин, що занесені до Червоної книги України. Нерідко на територіях водно-болотних угідь більшою мірою досліджена фауна, особливо орнітофауна та іхтіофауна. Стосовно досліджуваного заказника зауважимо: ботанічних даних щодо його території небагато. Більшість із них застарілі або такі, що стосуються всієї території Полісся.

Заказник «Оріхівський» лежить в межах зони мішаних лісів, у провінції – Полісся, в області Волинське Полісся, у Верхньо- Прип'ятській підобласті, в Заболоттівському (I ландшафтний рівень) і Старовижівському (III ландшафтний рівень) фізико-географічних районах [1].

I ландшафтний рівень - переважають урочища луків з різнотравно-злаковим покривом на дерново-глеєвих та болотних ґрунтах. найбільш заболочені низинні заплави, які піднімають над рівнем води річок від 0,5 м до 2,0 м і характеризуються значним поширенням складної сітки річкових рукавів, меандрів, стариць і невеликих озер. У заплавах виділяються прируслові, лучні та притерасові заболочені урочища. Саме ці типи природних комплексів зазнали найбільш інтенсивного осушення при проведенні меліоративних робіт.

III ландшафтний рівень представлений моренно-зандровими місцевостями з дерново-середньопідзолистими ґрунтами під суборами та сугрудами. Поширені болотні урочища низинного типу.

За Є.М. Лавренком (1999) місцева флора заказника «Оріхівський» сформувалась переважно з трьох генетичних центрів: гумідного, аридного та акроальпійського. З першого розвинулись широколистяні та хвойні ліси. З другого – степові елементи та ксерофітні рідколісся. З третього – елементи трав'янистої альпійської рослинності. В цілому, флора Волині належить до міграційного типу. Серед домінуючих її елементів виділяються бореальні види, які складають близько 46 %. Разом з акроальпійськими видами бореали сформували хвойні ліси, луки та болота [2, с.128].

Степові види займають близько 18 % складу флори. Вони посилюються на півдні, накопичують переважно на лессових та карбонатних відкладах. Частково степові елементи потрапляють і до соснових борів. Ці флористичні елементи свідчать про перехідний характер місцевої флори на межі з Лісостепом.

Неморальні види складають до 16 % флори і входять до поширених в заказнику «Оріхівський» дубово-соснових, дубових та грабових лісів. Їх роль посилюється там, де бідні піщані ґрунти поступаються місцем перед більш родючими опідзоленими ґрунтами. Спорадично трапляються інші флористичні елементи: середньо-європейські, середземноморські, монтанні тощо [3].

Археогоніати налічують лише 48 судинних видів, з яких тільки 29 таксонів є аборигенними видами спорових рослин. Решта – голонасінні. Однак останні в природі представлені лише 3 типовими видами: сосною звичайною, ялиною звичайною та ялівцем звичайним. У садах і парках, а також серед лісових культур можна зустріти ще 16 видів.

За географічним походженням у складі флори заказника «Оріхівський» переважають палеарктичні та європейські види, їх близько 52,5 %, їм майже не поступаються голарктичні види (18,9%). Середньоморських видів лише 1,5%, а причорноморських – 0,9 %. Таким чином, ядро флори сформоване видами помірних широт північної півкулі. На цьому фоні необхідно відзначити низьку ендемічність флори області. Лише 2 види ( гвоздика несправжня і молочай волинський) можна віднести до цієї категорії, але й це умовно, адже вони трапляються і на території сусідніх областей [4].

Характеристику рідкісних видів рослин (табл.1) ми наводимо по рангах охорони: види з Європейського Червоного списку (1991), види занесені до додатку № 1 Бернської конвенції, види із Червоної книги України за ступенем рідкості. В текстовій характеристиці зірочками позначені види занесені до Червоної книги України (1996), а саме \*-зникаючі, \*\*-вразливі, \*\*\*-рідкісні види.

Таблиця 1

Види судинних рослин гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський», які занесені до Європейського червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі (1991)

Латинська назва	Українська назва	Категорія охорони
1. <i>Crataegus ucrainica</i> Pojark.	Глід український	R- рідкісні - види, світові популяції яких невеликі і які зараз не належать до категорії “зникаючих”
2. <i>Silene lithuanica</i> Zapal.	Смілка литовська	I - невизначені - види, про які відомо, що вони належать до “зникаючих”, “вразливих” або “рідкісних”.
3. <i>Tragopogon ucrainicus</i> Artemcz.	Козельці українські	R- рідкісні - види, світові популяції яких невеликі і які зараз не належать до категорії “зникаючих”

Із видів занесених до Європейського Червоного списку рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі (1991) в заказнику нами відмічено *Silene lithuanica* Zapal. Це рідкісний, субендемічний вид, який тут знаходиться на південно-східній межі поширення. *Silene lithuanica* – досить характерний вид для даної місцевості, але в заказнику зустрічається рідко. Зазвичай рослина зростає невеликими групами до 20 особин по просіках і протипожежних рівчаках, вирубках на флювіо-гляціальних піщаних горбах. Трапляється в угрупованнях асоціації *Peucedano-Pinetum*.

До видів занесених до Додатку № 1 Бернської конвенції, які трапляються на території заказника належать наступні:

Альдрованда пухирчаста *Aldrovanda vesiculosa* L. відмічено у північно-східній ділянці болота «Урочище Дупло», в складі асоціації *Caricetum (lasiocarpae)-caricoso (rostratae)-sphagnosum*, та в меліоративному каналі, де трапляється значно рідше. Трапляється в угрупованнях асоціації *Sphagno-Aldrovandetum*.

Зозулині черевички справжні *Cypripedium calceolus* L. зустрічається у грабово-дубовому тінистому лісі (*Carpineto-Quercetum mercurialidosum (perennis)*), яке майже з усіх сторін оточене болотом з невеличкими потічками. Вид трапляється в угрупованнях асоціації *Tilio cordatae-Carpineto betuli*. Популяція нечисельна, але у доброму стані. Рослини по 2-3 особини зростають на площі приблизно 200 м<sup>2</sup>. Едафічні умови даної ділянки різко відрізняються від борових, ґрунт суглинистий із високим вмістом гумусу, має вищу

трофність, близький до поверхні рівень ґрунтових вод (0,5-0,6 м у меженний період). Цей вид занесений до Червоного списку МСОП.

*Жировий Лезеля* *Liparis loeselii* (L.) Rich трапляється зазвичай поруч з *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze. Зростає поодиноким або групами в основному по 2-3 особини на відстані від 10 до 200 м одна від одної. Вид дуже вразливий по відношенню до коливання рівня ґрунтових вод і до зміни гідрорежиму на болоті, зустрічається в угрупованнях асоціацій *Sphagnetum magellanicum*, *Caricetum limosae*, *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Caricetum lasiocarpae*.

*Сон широколистяний* *Pulsatilla patens* (L.) Mill. зустрічається рідко, лише на флювіогляціальних та еолових горбах, його ареал скорочується. Оскільки моренні горби, ози, під час штучної посадки сосни, інтенсивно розорювалися, то такі роботи привели до суттєвого скорочення популяції. Зростає в угрупованнях асоціацій *Peucedano-Pinetum*, *Cladonio-Pinetum*.

Аналіз місцезростань видів занесених до "Червоної книги України. Рослинний світ." (2006) [5] за відповідними категоріями (відмічено 3 зникаючих, 5 вразливих, 6 рідкісних види) показав, що з числа зникаючих для України видів *Huperzia selago*, *Oxycoccus microcarpus*, *Scheuchzeria palustris* два перших дійсно можуть зникнути якщо не врегулювати дію згубних факторів, а останній вид в заказнику відновлюється нормально. Серед зникаючих відмічено:

*Баранець звичайний* *Huperzia selago* (L.) ex Bernh. ex Schrank et Mart. зустрічається дуже рідко малочисельними локусами в складі асоціації *Pinetum hylocomiosum* (*Dicrano-Pinetum*). Через активний збір виду як лікарської сировини в минулому й незадовільне відновлення популяції майже знищені. Вид дуже рідкісний, в заказнику відмічено у дубово-сосновому лісі.

*Журалина дрібноплісна* *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., що зростає на мохових купинах із *Polytrichum strictum*, зустрічається не дуже часто по периферії болота «Урочище Дупло» в оліготрофних умовах у складі угруповань асоціації (*Sphagnetum magellanicum*).

*Шейцера болотна* *Scheuchzeria palustris* L. зустрічається досить часто на у болоті і утворює асоціацію *Scheuchzerietum (palustris)-menyantho (trifoliatae)-sphagnosum*. Вид має хороше відновлення і знаходиться у доброму стані в угрупованнях асоціацій *Sphagnetum magellanicum*, *Scheuchzerietum palustris*.

До вразливих видів, які відмічені в межах досліджуваного заказника належать наступні:

*Булатка червона* *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. відмічено кілька особин поруч із вільховим лісом у північній частині гідрологічного заказника в складі угруповань асоціації *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*.

*Росичка англійська* *Drosera anglica* Huds та *Росичка середня* *Drosera intermedia* Hayne зустрічаються в північній частині болота, у місцях витoku водних струмків у складі формацій *Cariceto-sphagnosum* і *Scheuchzerieto-Sphagnosum* (*Sphagnetum magellanicum*, *Caricetum limosae*, *Sphagno-Caricetum rostratae*, *Caricetum lasiocarpae*) й характеризуються нечисельними популяціями.

*Коручка чемерниковидна* *Epipactis helleborine* (L.) O. Kuntze зустрічається по кілька особин в угрупованнях асоціації *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* північно-східної частини заказника. Вид зростає у затінених незахарощених ділянках.

*Лілія лісова* *Lilium martagon* L. виявлено в двох затінених ділянках грабово-дубового лісу (*Tilio cordatae-Carpinetum betuli*), де вид у хорошому стані трапляється поодиноким.

*Лікоподієла заплавна* *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. зрідка трапляється у вологих розривах та пониженнях соснового лісу (*Dicrano-Pinetum*).

Серед рідкісних видів відмічені:

*Береза низька* *Betula humilis* Schrank зустрічається досить часто на болоті окремими групами. Стан популяції задовільний.

Зозулині сльози яйцевидні *Listera ovata* (L.) R.Br. відмічено у складі асоціації *Carpinetum-Quercetum mercurialidosum (perennis) (Tilio cordatae-Carpinetum betuli)* північно-східної частини заказника. Популяції характеризуються невеликою чисельністю і щільністю, окремі особини мають висоту 50 см [5].

Гніздівка пташина *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. зазвичай трапляється поруч із попереднім видом (угруповання асоціації *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*) і так само окремі особини в доброму стані.

Любка дволиста *Platanthera bifolia* (L.) Rich. зустрічається в грабово-дубових, дубових і сосново-дубових лісах (*Tilio cordatae-Carpinetum betuli, Quercus roboris-Pinetum*) заказника. Вид трапляється лише по кілька особин, виключенням можуть бути тільки грабово-дубові ліси, де популяції компактні та чисельні.

Верба чорнична *Salix myrtilloides* L. досить звичайний вид на болоті «Урочище Дупло». Частіше цей вид зустрічається по периферії болота і характеризується лінійним розміщенням популяцій.

Верба старке *Salix starkeana* Willd. вид відмічений серед чагарників із *Alnus glutinosa* та різних видів роду *Salix* (західна частина заказника)[5].

Серед рідкісних рослин гідрологічного заказника є такі, які можуть бути кандидатами до списку видів, що потрібно охороняти на регіональному рівні, оскільки вони трапляються поодинокі й через різні негативні фактори їх популяції швидко скорочуються.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Основними причинами погіршення стану рослинного покриву гідрологічного заказника місцевого значення «Оріхівський» визначено антропогенні впливи, зокрема: зміна і зарегулювання гідрологічного режиму, кліматичні перепади, лісгосподарські чинники, а також пошкодження соснових насаджень ентомошкідниками та фітопатогенами.

Підсумовуючи характеристику рідкісних рослин заказника можна зробити висновок, що для такої невеликої території кількість видів із Червоної книги України та інших природоохоронних документів є досить високим показником і визначає цю територію як дуже цінну в фітосозологічному відношенні.

*О.Я. Иванцив, В.В. Иванцив. Флористические особенности гидрологического заказника местного значения «Ориховский» Ратновского района Волынской област. В статье проанализировано флору гидрологического заказника местного значения «Ореховский» Ратновского района Волынской области. Основной задачей работы было установление современного состояния флористического и фитоценотического многообразия гидрологического заказника местного значения «Ореховский» и обнаружения на его территории редких и исчезающих видов флоры занесенных в Красную книгу Украины и других природоохранных документов.*

В статье проанализированы аспекты становления и развития флористических исследований заказника, дано описание фитоценотического разнообразия.

На территории заказника выявлено виды из Европейского Красного списка: *Crataegus ucrainica* Pojark., *Silene lithuanica* Zapal., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., виды занесены в Приложение № 1 Бернской конвенции: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Cypripedium calceolus* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., виды из Красной книги Украины 3 исчезающих, 5 уязвимых, 6 редких видов на территории, из числа исчезающих видов следует отметить - *Huperzia selago*, *Oxycoccus microcarpus*, *Scheuchzeria palustris*; из числа уязвимых видов - *Cephalanthera rubra* (L.), *Drosera anglica* Huds., *Epipactis helleborine* (L.) O. Kuntze, *Lilium martagon* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub.; из числа редких видов - *Betula humilis* Schrank, *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Salix myrtilloides* L., *Salix starkeana* Willd.

**Ключевые слова:** гидрологический заказник местного значения «Ореховский», исчезающие виды, редкие виды, уязвимые виды.



*O. Ivantsiv, V.Ivantsiv.* **Floral features hydrological reserve of local importance "Orikhivsky" Ratne district, Volyn region**

The article analyzes the flora hydrological reserve of local importance "Orikhivsky" Ratne district, Volyn region. The main objective of the work was to establish the current state of floristic diversity and phytocoenotic hydrological reserve of local importance "Orikhivsky" and identify on its territory of rare and endangered species of flora listed in the Red Book of Ukraine and other environmental documents.

The article analyzed aspects of the formation and development of floristic research reserve, given the variety description phytocoenotic.

In the reserve discovered species of European Red List: *Crataegus ucrainica* Pojark., *Silene lithuanica* Zapal., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., Species listed in Annex 1 of the Bern Convention number: *Aldrovanda vesiculosa* L., *Cypripedium calceolus* L., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., Species from the Red Book of Ukraine: 3 endangered, vulnerable 5, 6 rare species in the territory among the endangered species should be noted - *Huperzia selago*, *Oxycoccus microcarpus*, *Scheuchzeria palustris*; the number of vulnerable species - *Cephalanthera rubra* (L.), *Drosera anglica* Huds., *Epipactis helleborine* (L.) O. Kuntze, *Lilium martagon* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub.; among the rare species - *Betula humilis* Schrank, *Listera ovata* (L.) R.Br., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Salix myrtilloides* L., *Salix starkeana* Willd.

**Key words:** hydrological reserve of local importance "Orikhivsky" endangered species, rare species, vulnerable species.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Природно-заповідний фонд Волинської області / упоряд. М.В. Химин та ін. – Луцьк: Ініціал, 1999. – 48 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 303с.
3. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. – 2003. – 60, №1. – С. 6-17.
4. Рідкісні і зникаючі рослини Українського Полісся. Авторський колектив: Харчишин В.Т., Собко В.Г., Мельник В.І., Сіренький С.П., Лисак Г.А., Журавський Р.В., Деркач О.В. – Київ: Фітосоціоцентр, 2003. – 248 с.
5. Червона книга України (Рослинний світ) Під загальною редакцією члена-кореспондента Національної АН України І.А. Акімова. - Київ: «Глобалконсалтинг», 2009 - 624с.

УДК 712.4 (477.82)

#### ДЕКОРАТИВНІ НАСАДЖЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ САДИБ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Н.П. Ковальчук, кандидат сільськогосподарських наук,  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У статті подано результати аналізу композиційної побудови та видового складу декоративних насаджень індивідуальних садіб Волинського Полісся. Вперше проведені порівняльні дослідження побудови малого саду на сучасному етапі та його дендрологічний склад, що дає можливість визначити і порівняти на домінуючі аспекти в композиційному

вирішенні ландшафтного дизайну малого саду, провести чіткий аналіз та визначити основні напрямки, якими керується садово-паркове мистецтво сучасності.

**Ключові слова:** дендрофлора, індивідуальна садиба, озеленення, парки, ландшафтний дизайн, садово-паркове мистецтво, мікроасоціація, дендрологічний склад, малий сад.

**Постановка проблеми.** Впродовж усієї історії озеленення і садово-паркового мистецтва домінує два напрями – утилітарний і естетичний. Критерієм підбору рослин для озеленення виступала семантична відповідність кожної з порід дерев або видів кущів чи квітів місцю висадки. Визначальну роль відігравали форма, забарвлення крони у різні пори року, швидкість росту, тривалість активної життєдіяльності. Процес створення “штучних видів” паркового ландшафту відбувався з максимальним наближенням до природності і натуральності.

На початку ХІХ століття набуває подальшого розвитку уявлення про парк, як середовище, обернене до духовного життя людини і особистості: її емоцій, настрою, переживань. Дендро-видовий склад насаджень відрізнявся великою різноманітністю, але найбільш улюбленими, наприклад, на території Волинського Полісся були: надвіслянські та італійські тополі, липи, ясени звичайні, акація біла та жовта, горіхи волоські, клени крупнолисті, граби звичайні, ялини звичайні, берези бородавчасті, явори, дуби крупноплідні, сосни звичайні, модрина польська, каштани кінські.

Процесу формування нових парків сприяли соціально-економічні умови, естетико-культурні традиції, комплекс ландшафтних, гідрологічних та географічних характеристик регіону Волині.

У другу половину ХХ століття міста і надалі залишилися центрами економічного, політичного та культурного життя, але якість міського життя виявилася набагато нижчою порівняно з сільськими населеними пунктами, а на межі ХХ і ХХІ століть сільські і міські населені пункти стали зближатися за якістю життя: екологічна ситуація в них може бути однаково несприятливою.

Широкий розвиток приватного будівництва як в межах, так і на окраїнах міст Волинського Полісся, прагнення благоустроїти щойно створені території, вигідне географічне положення по відношенню до країн Західної Європи, сприятливий клімат формують передумови до появи на ринку широкого асортименту дерев та кущів, малих архітектурних форм, будівельних матеріалів високої якості для створення різнопланових водойм, системи освітлення та системи догляду за малим садом на високому рівні.

Оптимальне поєднання окультурених і природних ландшафтів при створенні декоративно-паркових структур на індивідуальних присадибних ділянках дозволяє збагатити систему біологічного розмаїття екологічно важливими видами рослин.

На сучасному етапі питання раціонального, професійного підходу до проектування та озеленення індивідуальних садиб стає дедалі **актуальнішим**.

Тому, на основі вивчення композиційної побудови, основних прийомів садово-паркового мистецтва та видового складу дендрофлори індивідуальних садиб природної зони Волинського Полісся, проводячи порівняльний аналіз сучасного етапу в озелененні та проектуванні з історичними етапами ми можемо оцінити перспективи садово-паркового мистецтва в майбутньому.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розвиток планувальної та просторової структури українських міст і окремих композиційних елементів, зокрема садово-паркових, розкривається сучасними українськими вченими (Кучерявий В.П. “Зелена зона міста”, “Урбоекологія”, “Фітомеліорація”, “Природне середовище міста”).

Важливе історичне значення мають дослідження на тему волинського палацово-паркового будівництва зарубіжних, зокрема, польських вчених. У працях і спогадах Р. Афтаназія, Броль-Плятера, К. Козьмяна, Ю.І. Крашевського, Р. Новіцького, Я.-Д. Охоцького,

А. Пшездецького, J. Hoffman, G. Ciolek міститься великий фактологічний матеріал щодо історичного краєзнавства Волині, України вцілому та Польщі.

Значний внесок в озеленення і садівництво роблять вчені, які присвятили своє життя ландшафтній архітектурі. Сфера їх праці є досить широкою, починаючи від викладацької діяльності і закінчуючи безпосереднім втіленням теорії у практику – це і проектування, і стилізація саду; вирощування та підбір конкретних рослин для озеленення з урахуванням їх вікових, ростових даних, відношенням до кліматичних та ґрунтових умов, а також необхідні агротехнічні заходи догляду як трав'янистих рослин, так і дерев, кущів та ліан. Серед таких вчених, які працюють за кордоном сміливо можна назвати Броуза Ф. Мак-Мілана, Р. Віттіга, Г. Зукоппа, Г. Ельверса, Т. Маттеса, Д.Г. Хессайона.

**Метою нашого дослідження** є вивчення та узагальнення питання раціонального, професійного підходу до проектування та озеленення індивідуальних садів, вивчення їх композиційної побудови, основних прийомів садово-паркового мистецтва та видового складу дендрофлори приватних садів Волинського Полісся для проведення порівняльного аналізу сучасного етапу в озелененні та проектуванні з історичними етапами та оцінки перспектив садово-паркового мистецтва в майбутньому.

**Результати дослідження.** Хвойні рослини є важливим і переважаючим компонентом зелених насаджень у малих садах. На відміну від листяних, вони круглорічно виконують покладені на них функції озеленення, естетичного вирішення ландшафту, захищають навколишнє середовище від пилу, шуму, шкідливих викидів, виконують санітарну функцію. Аборигенна флора Волинського Полісся представлена лише трьома видами хвойних рослин: *Picea abies* (L), *Pinus silvestris* (L), *Juniperus communis* (L). Бідність місцевих видів компенсується впровадженням в культуру інтродуцентів та їх декоративних форм. Слід відмітити, що найбільшою популярністю користується родина Кипарисові, яка представлена в індивідуальних садибах Волинського Полісся 4 родами (*Thuja*, *Platycladus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*) та 13 видами, які мають 48 високодекоративних форм. Багатшою за родовим, але менш чисельною за кількістю видів та їх форм є родина Соснові, яка налічує 5 родів (*Larix*, *Abies*, *Tsuga*, *Picea*, *Pinus*) до складу яких входить 12 та 20 декоративних форм. Найменш чисельною і популярною є родина Тисові, яка представлена 1 родом (*Taxus*), 2 видами та 3 формами (рис. 1, 2, 3, 4).



Рис.1. Представники родини Кипарисові (роди *Thuja*, *Platycladus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*).



Рис. 2. Хвойні насадження родів *Thuja*, *Juniperus*.

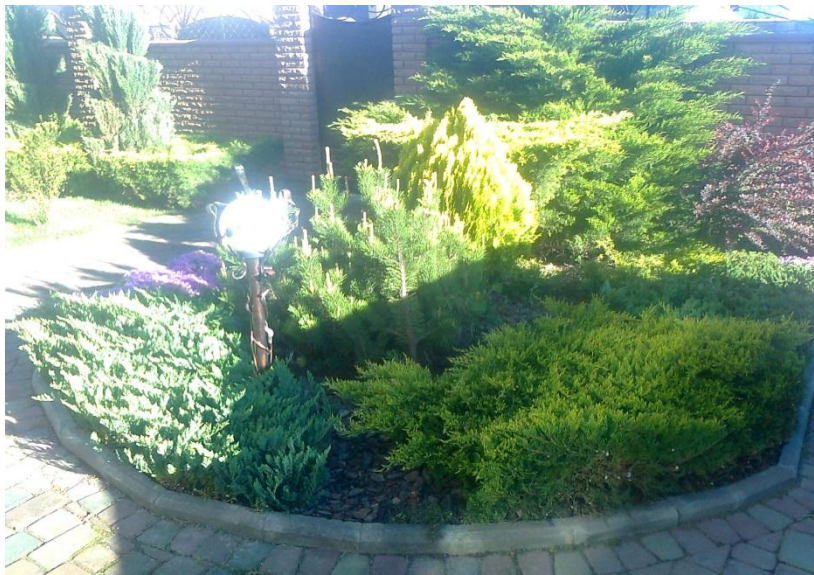


Рис. 3. Представники родів *Thuja*, *Juniperus*, *Pinus*, *Berberis*.



Рис.4. Низькорослі представники родини Кипарисові, роду *Juniperus*.

Серед листяних дерев та кущів в малих садах найчастіше зустрічаються представники родини: Кленових, Березових, Вербових, Гортензійових, Самшитових, Барбарисових (рис. 5, 6, 7).



Рис. 5. *Buxus sempervirens*.



Рис. 6. Представники родин Березові, Вербові, Кипарисові.



Рис. 7. *Hosta* 'Fortunei Aureomarginata', *Festuca gautieri*, *Salix purpurea* 'Pendula', *Berberis thunbergii* 'Red Pillar', *Berberis thunbergii* 'Bagatelle', *Berberis thunbergii* 'Aurea', *Picea abies*

‘Nidiformis’, *Juniperus communis* ‘Green Carpet’, *Juniperus squamata* ‘Holger’, *Juniperus x media* ‘Pfitzeriana Aurea’.

З літературних джерел відомо, що колекціонування екзотичних дерев, чагарників та квітів зародилось як данина західноєвропейській моді ще в кінці XVIII – на початку XIX століть. На території Волинського Полісся існували унікальні „сади в мурах”, призначені для вирощування теплолюбивих рослин. Обов’язковими елементами парків цього періоду були клумби, газони, малі архітектурні форми: альтанки, штучні руїни, кам’яні брили. В основному парки поєднувалися з великими плодовими садами, в яких вирощували різні сорти яблунь, вишень, груш та слив.

На початку XIX століття набуває подальшого розвитку уявлення про парк, як середовище, обернене до духовного життя людини і особистості: її емоцій, настрою, переживань. Дендро-видовий склад насаджень відрізнявся великою різноманітністю, але найбільш улюбленими, наприклад, на Волині були: надвіслянські та італійські тополі, липи, ясени звичайні, акація біла та жовта, горіхи волоські, клени крупнолисті, граби звичайні, ялини звичайні, берези бородавчасті, явори, дуби крупноплідні, сосни звичайні, модрина польська, гірко каштани звичайні.

Досить цікаві високоестетичні мікроасоціації утворюють низькорослі рослини, які в основному поширені в насадженнях індивідуальних садів Волинського Полісся.

Мікроасоціація *Juniperus virginiana* “Skyrocket” + *Larix decidua* “Pendula” + *Picea glauca* “Conica” + *Picea abies* “Nidiformis” + *Pinus mugo* + *Juniperus x media* “Mordigan Gold”. Склад угруповання 3Ялв.ск.2М.єв. 1Ял.г.1Ял.з.1С.г.1Ялв.сер. Висота *Juniperus scopulorum* “Skyrocket” 2 м, *Larix decidua* “Pendula” 1,5 м, *Picea glauca* “Conica” 0,8 м, *Picea abies* “Nidiformis” 0,2 м, *Pinus mugo* 0,25м, *Juniperus x media* “Mordigan Gold” 0,5 м. Середній вік насадження 7 років. На, вкритому річковою галькою, ґрунті поодинокі зростають *Festuca glauca* + *Potentilla aurea* + *Aubrieta hybrida*. Естетична цінність дуже висока, рослини невибагливі, відносяться до 4-5 зон морозостійкості, що цілком відповідає нашій зоні. Особливого догляду не потребують.

Мікроасоціація *Juniperus squamata* “Blue Carpet” + *Juniperus virginiana* “Grey Owl” + *Juniperus x media* “Mordigan Gold” + *Picea pungens* “Glauca Nidiformis” + *Juniperus sabina* + *Thuja orientalis* “Aurea Nana” + *Thuja occidentalis* “Teddy”. Склад угруповання 3Ялв.л.2Ялв.в.2Ялв.с. 1Ял.к.1Ялв.з.1Т.с.1Т.з. Середня висота 0,7. Вік насадження в середньому становить 7 років. Трав’яний покрив відсутній, ґрунт вкритий вільховою корою і річковою галькою. Естетична цінність насадження дуже висока (I клас). Рослини належать до 4,5,6 зон морозостійкості. Деякі з них потребують утеплення в зимовий період в перший рік висаджування. Загалом рослини невибагливі.

Мікроасоціація *Pinus ponderosa* + *Lolium perenne* + *Festuca rubra*. Представлена по типу чистого сосняка. Висота 2 м. Вік 8 років. Підлісок відсутній. Трав’яний покрив представлений *Lolium perenne* (30%), *Poa pratensis* (20%), *Phleum pratense* (10%), *Festuca rubra* (30%), *Agrostis tenuis* (10%). Естетична цінність деревостану дуже висока. Сосна жовта в цілому невибаглива, досить добре витримує забруднення атмосферного повітря, потребує на зиму утеплення в перший рік висадки, оскільки належить до 6 зони морозостійкості. Рекомендуємо для парків і великих садів.

Мікроасоціація *Chamaecyparis lawsoniana* “Columnaris” + *Thuja occidentalis* “Columna” + *Thuja occidentalis* “Smaragd” + *Thuja occidentalis* “Reingold” + *Prunus triloba* + *Juniperus sabina*. Склад угруповання 4К.л.3Т.з.к.2Т.з.с.2Т.з.з.2М.т. Висота в середньому 1,8 м, середній вік 7 років. В підліску *Juniperus sabina*, вік 10 років, висота 0,5 м. Вертикальне озеленення представлено *Parthenocissus quinquefolia*. Трав’яний покрив відсутній. ґрунт вкритий декоративною корою. Естетична цінність насадження висока, рослини невибагливі, відносяться до 4,5,6 зон морозостійкості. Рекомендуємо для широкого використання у скверах та парках.

Мікроасоціація *Juniperus virginiana* “Skyrocket” + *Thuja occidentalis* “Reingold” + *Picea glauca* “Conica” + *Taxus baccata* “Fastigiata” + *Juniperus sabina* + *Juniperus squamata* “Blue Carpet” + *Juniperus x media* “Mordigan Gold” + *Picea pungens* “Glauca”. Склад угруповання 3Ялв.в.3Т.з.з.3Ял.г.к. 1Т.я.1Ял.к. Висота *Juniperus virginiana* “Skyrocket” 2 м, *Thuja occidentalis* “Reingold” 0,5 м, *Picea glauca* “Conica” 0,4 м, *Taxus baccata* “Fastigiata” 1,0 м, *Picea pungens* “Glauca” 3 м. Вік до 10 років. На вкритому річковою галькою і декоративною корою з поодинокими валунами ґрунті ростуть *Festuca glauca*, *Festuca gautieri*, *Armeria maritima*, *Karex*, *Sedum spathulifolium* “Purpureum”, *Sedum acre*, *Sempervivum arachnoideum*, *Saxifraga* “Peter Pan”, *Campanula carpatica*. Естетична цінність насадження висока. Усі рослини невибагливі і успішно пристосувались до місцевих умов.

Мікроасоціація *Picea glauca* “Conica” + *Chamaecyparis nootkatensis* “Pendula” + *Picea breweriana* + *Juniperus virginiana* “Grey Owl” + *Juniperus x media* “Pfitzeriana Aurea” + *Picea abies* “Nidiformis” + *Juniperus x media* “Mint Julep”. Склад угруповання 3Ял.г.к.1К.н.1Ял.б. Висота *Chamaecyparis nootkatensis* “Pendula” і *Picea breweriana* 2,5 м, *Picea glauca* “Conica” 1,6 м. Вік в середньому 12 років. Підлісок формує 1 *Juniperus virginiana* “Grey Owl”, 1 *Juniperus x media* “Pfitzeriana Aurea”, 1 *Picea abies* “Nidiformis”, 1 *Juniperus x media* “Mint Julep”. В ґрунті вкритому річковою галькою ростуть *Festuca glauca*, *Festuca gautieri*, *Armeria maritima*. Висота в середньому 0,6 м, вік 10 років. Висока естетична цінність. Особливого догляду насадження не потребують.

Мікроасоціація *Juniperus virginiana* “Skyrocket” + *Buxus sempervirens* + *Pinus mugo* + *Picea pungens* “Glauca Pendula” + *Thuja occidentalis* “Reingold” + *Juniperus sabina* + *Juniperus squamata* “Blue Carpet” + *Juniperus x media* “Mordigan Gold”. Склад угруповання 3Ялв.в.7С.в.1С.г.1Ял.к.1Т.з.з. 1.Ялв.к.1.Ялв.л.1Ялв.с. Середня висота 0,5, за винятком *Juniperus virginiana* “Skyrocket” (1,8 м). Вік в середньому 7 років, крім *Pinus mugo* (15 років). Трав’яний покрив представлений *Festuca glauca*, *Festuca gautieri*, *Armeria maritima*, *Karex*, *Sedum spathulifolium* “Purpureum”, *Sedum acre*, *Sempervivum arachnoideum*, *Saxifraga* “Peter Pan”, *Campanula carpatica*. ґрунт вкритий декоративною корою і річковою галькою та поодинокими валунами. Насадження дуже високої естетичної цінності, невибагливе. Рекомендуємо застосовувати у композиціях на скельних гірках.

Мікроасоціація *Thuja occidentalis* “Smaragd” + *Lolium perenne*. Висота 1,8 м, вік 7 років. Угруповання з лінійним розташуванням рослин. Трав’яний покрив представлений *Lolium perenne* (50%), *Poa pratensis* (20%), *Festuca rubra* (30%). Естетична цінність угруповання дуже висока. *Thuja occidentalis* “Smaragd” один з найкращих морозостійких конічних сортів туї.

Мікроасоціація *Picea pungens* “Glauca Globosa” + *Juniperus squamata* “Blue Star” + *Juniperus x media* “Old Gold” + *Juniperus horizontalis* “Blue Chip” + *Chamaecyparis pisifera* “Boulevard” + *Pinus mugo*. Склад угруповання 3Ял.к.3Ялв.л.3Ялв.с.2Ялв.г.1С.г.1К.г. Середня висота 0,4, вік 4 роки. ґрунт вкритий річковою галькою з поодинокими вкрапленнями *Armeria maritima*, *Sedum spathulifolium* “Purpureum”, *Sedum acre*, *Sempervivum arachnoideum*, *Saxifraga* “Peter Pan”, *Campanula carpatica*, *Hosta fortunei* “Albopicata”. Естетична цінність насадження висока. Особливого догляду не потребує.

Мікроасоціація *Juniperus virginiana* “Skyrocket” + *Festuca rubra*. Угруповання з лінійним розташуванням рослин. Висота 1,8 м, вік 7 років. Підлісок відсутній. В трав’яному покриві *Poa pratensis* (40%), *Festuca rubra* (50%), *Agrostis tenuis* (10%). Естетична цінність деревостану дуже висока. Рекомендуємо застосовувати на невеликих присадибних ділянках як вертикальний елемент в рослинних композиціях, у рядових посадках.

Мікроасоціація *Picea glauca* “Conica” + *Festuca rubra*. Угруповання з лінійним розташуванням рослин. Висота 0,8, вік 8 років. В трав’яному покриві *Poa pratensis* (40%), *Festuca rubra* (50%), *Agrostis tenuis* (10%). Естетична цінність деревостану дуже висока. Ялина належить до 5 зони морозостійкості і часто пошкоджується павутинним кліщем. Рекомендуємо для використання в кам’янистих садах, у рядових посадках і як солітер.

Мікроасоціація *Salix integra* “Hakuro-nishiki” + *Salix integra* “Pendula” + *Salix caprea* “Kilmarnock” + *Festuca rubra*. Склад угруповання 5В.ц.3В.ц.п.3.В.к. Висота 1,7. Вік 3 роки. Трав’яний покрив формує *Poa pratensis* (40%), *Festuca rubra* (50%), *Agrostis tenuis* (10%). Солітерно на газоні розміщений *Miscanthus sinensis* “Zebrinus”. Угруповання характеризується високою естетичною цінністю та стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища.

Мікроасоціація *Juniperus virginiana* “Skyrocket”+ *Picea glauca* “Conica” + *Salix purpurea* “Pendula”+ *Betula pendula* “Youngii”+ *Fagus sylvatica* “Purpurea Pendula” + *Festuca rubra*. Склад угруповання 3Ялв.в.3Ял.г.к.2В.п.1Б.п.1Б.л. Висота 1,7 м, крім *Picea glauca* “Conica” (0,8 м). Вік 6 р. Трав’яний покрив представлений *Poa pratensis* (40%), *Festuca rubra* (50%), *Agrostis tenuis* (10%). Угруповання має високу естетичну цінність. Насадження належать до 5-6 зон морозостійкості. Потребують формувальної обрізки, обробки інсектицидами.

Мікроасоціація *Pinus nigra* + *Thuja occidentalis* “Reingold” + *Picea glauca* “Conica” + *Thuja occidentalis* “Teddy” + *Pinus mugo* “Zunderf” + *Festuca rubra*. Склад насадження 5С.ч.3Т.з.з.2Ял.г.к.2Т.з.1С.г. Висота 0,5, вік 4 роки. Трав’яний покрив формує *Poa pratensis* (40%), *Festuca rubra* (50%), *Agrostis tenuis* (10%). Угруповання, не дивлячись на молодий вік, дуже високої естетичної цінності.

Мікроасоціація *Pinus silvestris* + *Salix matsudana* + *Juniperus sabina* + *Juniperus squamata* “Meyeri” + *Juniperus x media* “Gold Star” + *Berberis thunbergii* “Bagatelle”. Склад угруповання 3С.з.2В.м. Висота 3 м. Вік 10 років. Трав’яний покрив представлений звичайним газоном. Висока естетична цінність. Рослини невибагливі. Особливого догляду не потребують.

**Висновки.** Аналіз видового складу дендрофлори старовинних приватних садів та парків і сучасних індивідуальних садів свідчить, що:

\* у старовинних парках основою були аборигенні види і переважали листяні породи, а у сучасних – інтродуковані види і переважають хвойні породи;

\* як історичні, так і сучасні сади поєднують в собі елементи обох історичних стилів: регулярного (французького) та пейзажного (англійського) із значним переважанням останнього;

\* жоден стиль не простежується в чистому вигляді, а поєднує в собі кілька стилів, серед яких найбільш помітним є голландський;

\* серед прийомів садово-паркового мистецтва малого саду на даному історичному етапі найбільш поширеними є солітери, алеї, живоплоти, бордюри, міксбордери, альпінарії, рокарії, групи, вертикальне озеленення, звичайні газони;

\* широко використовуються композиції з використанням різноманітних рослин та природних матеріалів: каміння, кори, гальки;

\* важливе місце займають малі архітектурні форми: альтанки, перголи, трельяжі, лавки, місточки, садова скульптура як реалістична, так і абстрактна;

\* на даний час, значної популярності набули підпірні стінки, виконані з природного каменю;

\* основним елементом саду за останні десять років можна відзначити водойми у вигляді струмків, ставків, водоспадів, басейнів, рідше – фонтанів; для доріжкового покриття використовуються переважно плити з природного каміння та бруківка.

\* обов’язковими елементами старовинних парків були клумби, газони, малі архітектурні форми: альтанки, штучні руїни, кам’яні брили;

\* історичні парки, на відміну від сучасних, поєднувалися з великими плодовими садами, в яких вирощували різні сорти яблунь, груш, вишень, слив.

Вигідне географічне положення території Волинського Полісся, сприятливі природно-кліматичні умови, лібералізація економіки істотно збільшують можливості в ландшафтному проектуванні та практичному втіленні проектів за рахунок ввезення з закордону



високодекоративних інтродуцентів, сучасних систем догляду за насадженнями та газонами, малих архітектурних форм.

Інтенсивний розвиток садово-паркового господарства при зростаючій урбанізації є досить позитивним явищем в історичному, біологічному та садово-парковому аспектах та хорошою альтернативою в екологічному і фітомеліоративному відношенні, що без сумнівів спрямовано на поліпшення урбогенних умов як міської зони, так і за її межами.

*Н.П. Ковальчук. Декоративные насаждения индивидуальных усадеб Волынского Полесья.* В статье представлены результаты анализа композиционного решения и видового состава декоративных насаждений индивидуальных усадеб Волынского Полесья. Впервые проведены сравнительные исследования создания малого сада на современном этапе и его дендрологический состав, что позволяет определить и сравнить по доминирующим аспектам в композиционном решении ландшафтного дизайна малого сада, произвести четкий анализ и определить главные направления, которыми руководствуется садово-парковое искусство современности.

**Ключевые слова:** дендрофлора, индивидуальная усадьба, озеленение, парки, ландшафтный дизайн, садово-парковое искусство, микроасоциация, дендрологический состав, малый сад.

*N. Kovalchuk. Decorative plants individual estates of Volyn Polissya.* The article presents the results of the analysis of compositional structure and species composition of ornamental plantings individual estates of Volyn Polissya.

For the first time conducted a comparative study of building a small garden at the present stage and its dendrological composition, which gives the ability to identify and to compare dominant aspects in the composite solution landscape design small garden, to make a clear analysis and to defer mine the main directions that guide the art of gardening and of our time.

Throughout the history of gardening and landscape art is dominated by two directions of utilitarian and aesthetic. The criteria used to select plants for landscaping performed semantic matching of each of the species of trees or shrubs or flowers in the place of landing.

The process of creating “artificial spaces” of the park’s landscape was as close to the naturalness.

Based on the study of composition, basic techniques of landscape art and species composition of dendroflora of individual estates natural area of Volyn Polissya conducting a comparative analysis of the present stage in gardening and design which the historical stages we can assess the prospects of the landscape art in the future.

At the present stage the rational, professional approach of the design and landscaping of individual estates is very important.

**Key words:** dendroflora, private estate gardening, landscape design, parks, landscape art, mcrobie, dendrological composition, small garden.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курницька М.П. Особливості життєдіяльності деревних порід в урбогенних умовах великих міст (на прикладі м.Львова): Автореф. дис.... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Укр.ДЛТУ. – Львів, 2001. – 19 с.
2. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 2001. – 439 с.
3. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 539 с.
4. Кучерявий В.А. Зеленая зона города. – К.: Наукова думка, 1981. – 247 с.
5. Кучерявий В.А. Природная среда города. – Львов: Вища школа, 1984.– 144 с.

6. Мисник Г.Е. Деревья и кустарники дендропарка “Тростянец”.- К.: АН УССР, 962.- 179 с.
7. Михайлишин О.Л. Палацово-паркові ансамблі Волині 2-ї половини XVIII – XIX століть. – К: 2000. – 110 с.
8. Фотинский О.А. Экскурсия по Волынской губернии для описания памятников старины // КС.- 1900.- Т. LXXI - С. 196-206.

УДК 504:656.13

## ВПЛИВ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

О.Ф. Картава, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології,  
А.Г. Картавий, асистент кафедри екології  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

Харчові добавки – природні або синтетичні речовини та їхні сполуки, які не мають біологічної активності і спеціально вводяться в харчові продукти під час приготування для надання їм певних властивостей або для збереження якості харчових продуктів (консерванти). Більшість харчових добавок, як правило, не мають харчового призначення і являються біологічно інертними для організму. Однак відомо, що будь-яка хімічна сполука чи речовина в окремих умовах може бути токсичною. Слід пам'ятати, що додаткові речовини, які є в харчових продуктах, впливають на організм не тільки безпосередньо, а й опосередковано. Добавки можуть спричинити алергійну реакцію та викликати різні захворювання.

**Ключові слова:** харчові добавки, консерванти, захворювання, харчові продукти, барвники, емульгатори, негативний вплив.

**Постановка проблеми.** На сьогодні, у виробництві продуктів харчування використовується понад 500 харчових добавок. Харчові добавки формують органолептичні властивості продуктів харчування, регулюють в них вміст вологи, змінюють структуру, їх використовуються в якості консервантів, емульгаторів, піноутворювачів, тощо. Людина щодня харчується продуктами, в яких використовується велика кількість харчових добавок. Основною перевагою такого використання, поряд з можливістю керувати деякими властивостями продуктів, є і значне зниження собівартості їх виробництва. Адже зрозуміло, що натуральні інгредієнти коштують набагато дорожче штучних аналогів.

Більшість харчових добавок, як правило, являються біологічно інертними для організму. Однак відомо, що будь-яка хімічна сполука чи речовина в певних умовах може бути токсичною. Харчова добавка тоді вважається безпечною, коли вона не проявляє токсичної, мутагенної, тератогенної дії на організм людини. Але на сьогодні відомо ряд харчових добавок, які здатні викликати різні захворювання.

**Методика дослідження.** У роботі використаний метод аналізу впливу харчових добавок на організм людини на основі літературних даних.

**Викладення теми.** Харчові добавки – це природні сполуки або хімічні речовини, які самостійно, зазвичай, не споживаються, але у обмежених кількостях спеціально вводяться до складу інших продуктів харчування. Харчові добавки такі, як перець, мускатний горіх, гвоздика, мед, кориця, оцтова кислота, сіль використовувались з давніх часів. Вперше факт негативного впливу цілої групи харчових добавок на поведінку і здоров'я дітей виявив 30 років тому американський учений Бен Фінгольд. Проте його дослідження не були прийняті науковим світом. Знадобилося близько трьох десятиліть для того, щоб висновки вченого знайшли підтвердження і були офіційно визнані державними інспекційними органами. [1] За

деякими відомостями, на сьогодні, близько 10 відсотків школярів молодших і середніх класів світу відчувають негативні наслідки впливу харчових добавок, які використовують при виготовленні продуктів харчування. До вибору продуктів харчування слід підходити дуже відповідально. У наш час практично у всіх продуктах харчування і напоях присутні харчові добавки Е.

Щоб зменшити надто довгі назви харчових добавок у 1953 році почали застосовувати скорочені назви. Буква «Е» - це скорочення від «Еигоре» - Європа, так Європейська комісія з харчових добавок позначає хімічні сполуки, які містяться у продуктах харчування. Також до цього індексу ставиться певний цифровий код. Якщо речовині присвоєно статус Е і цифровий код, то це означає наявність перевірок на безпеку і застосування його в харчовій промисловості. Цифровий код створений для чіткої класифікації цих речовин. [1,2] Ця система нумерації була розроблена Євросоюзом і включена в систему міжнародної класифікації:

- Е з цифровим номером від 100-199 - барвники. Більшості продуктів, особливо ковбасним виробам надають колір за допомогою барвників.
- Е з цифровим номером від 200-299 - консерванти. Вони призначені для збільшення термінів зберігання продуктів харчування та знищення мікробів.
- Е з цифровим номером від 300-399 - антиоксиданти (антиокислювачі). Не дають швидко окислитися продуктам з високим вмістом жирів, зберігають, тим самим, їх природний колір і запах.
- Е з цифровим номером від 400-499 - стабілізатори або загусники. Вони покликані змінити консистенцію продуктів до більш в'язкої. Зараз такі добавки присутні в усіх йогуртах та майонезах.
- Е з цифровим номером від 500-599 – емульгатори, які утворюють однорідну масу з продуктів, що не змішуються, наприклад, такі як масло і вода.
- Е з цифровим номером від 600-699 - добавки для підсилення смаку. Ці речовини здатні будь-якому продукту надати необхідний смак. Достатньо кілька волокон з натурального продукту змішати з такою добавкою і від цього не відрізнити. Одним з найпоширеніших підсилювачів є глутамат натрію або Е-621.
- Е з цифровим номером від 900-999 - розпушувачі, піноутворювачі, підсолоджувачі. Дозволяють змінювати певні властивості продуктів.

Постійно ведуться дебати про вплив харчових добавок на організм людини. Реакція організму людини на харчові добавки є виключно індивідуальною. Хтось сприймає ту чи іншу харчову добавку абсолютно спокійно, а хтось має на неї алергію і, навіть, знає про негативний вплив на організм, але розібратися у кодах харчових добавок часом зовсім непросто. Є добавки, котрі вважаються безпечними, згідно із розпорядженням вищих інстанцій, проте у деяких людей вони можуть викликати приступи астми або аритмію. Для таких людей важливо знати, що саме приховується за кодом, що дасть можливість передбачити реакцію організму на ту чи іншу харчову добавку.

Кожна країна намагається на свій лад визначити, які харчові добавки і у якому об'ємі дозволити для використання у продуктах харчування, а які заборонити як небезпечні. Як привід для заборони тих чи інших харчових добавок використовують результати клінічних досліджень, що зазвичай проводяться на піддослідних тваринах.

Паралельно використовуються дослідження, що ґрунтуються на медичних обстеженнях певних груп населення, що впродовж визначеного часу вживали ті чи інші харчові добавки. [3]

Обмежена ефективність обох методів полягає в тому, що, по-перше, результати дослідів, що проводяться на тваринах, не завжди можна автоматично перенести на людський організм унаслідок суттєвих фізіологічних відмінностей перших та других; по-друге, вивчення результатів впливу тих чи інших добавок безпосередньо на людину потребує тривалого часу, оскільки негативна дія на організм деяких шкідливих речовин може не проявлятися роками.

Втім, шкідлива дія на здоров'я людини цілої низки харчових добавок на сьогодні не піддається сумніву, тому саме такі добавки, зазвичай, потрапляють у розділ заборонених для використання у виробництві продуктів харчування. [3]

В українському законодавстві сфера використання харчових добавок регулюється відповідно до закону “Про безпечність та якість харчових продуктів”, а контроль над виробництвом та застосуванням харчових добавок покладено на Державну санітарно-епідеміологічну службу України та Міністерство охорони здоров'я.

Проблемою чинного законодавства у сфері харчових добавок є його невідповідність новітнім даним, отриманим при дослідженні впливу деяких добавок на організм людини. Зокрема, з переліку харчових добавок, дозволених для використання в Україні, варто було б вилучити (або, принаймні, обмежити їх використання) деякі добавки, шкідливість яких було доведено впродовж останніх років.

Доведено безліч фактів негативного впливу таких речовин на здоров'я людей. У зв'язку з вживанням барвників та консервантів частішають випадки алергії і запальних реакцій. Багатьом астматикам взагалі не можна вживати такий антиокислювач як Е-311. У будь-який момент це може спровокувати різкий напад астми.

У США відомий вчений Джон Олі провівши курс експериментів, виявив, що глутамат натрію викликає у щурів серйозні пошкодження мозку. Більш того, при його частому вживанні людина взагалі перестає відчувати нормальний смак продуктів харчування. Ця харчова добавка створює присмак м'яса. Її додають у локшину та супи швидкого приготування, соуси, консерви, суміші приправ, готові страви, маринади, ковбасні вироби, чіпси. У людей, чутливих до глутамату натрію, можуть виникнути напади бронхіальної астми, кропивниця, головні болі. Наскільки часто зустрічаються такі проблеми? Згідно із дослідженнями, проведеними на кошти зацікавлених осіб (виробників того самого глутамату) такі випадки зустрічаються у 1,8% людей. Відповідно до незалежних досліджень – у 33%. Значне споживання продуктів із цією харчовою добавкою може викликати, так званий, «синдром китайського ресторану»: головний біль, пришвидшене серцебиття, біль у грудях, нудота, сонливість та слабкість.

Японські вчені підтвердили негативний вплив харчових добавок Е на сітківку очей. Дуже небезпечним є підсолоджувач аспартам. При певній температурі (понад 30 градусів) він розпадається на токсичний метанол і небезпечний формальдегід. Постійне вживання такої речовини викликає головний біль, депресію, алергічні реакції. Він провокує постійну спрагу в організмі. [6]

До переліку небезпечних харчових добавок передусім варто було б додати шість синтетичних барвників: тартразін (Е 102); хіноліновий жовтий (Е 104); захід сонця жовтий (Е 110); азорубін (кармуазін) (Е 122); понсо 4Р (Е 124); червоний чарівний АС (Е 129).

Підтверджує небезпеку цих барвників також попередження про їх негативний вплив на дитяче здоров'я, що міститься у постанові Європейського парламенту № 1333/2008 від 16. 12. 2008 року. У документі йдеться про те, що вживання у їжу зазначених харчових барвників може призвести до гіперактивності дітей.

На сьогодні на території Євросоюзу діє норма, згідно з якою продукти харчування, що містять барвники, небезпечні для дітей, повинні містити спеціальний попереджувальний напис. На жаль, в Україні дотепер у жодний спосіб не обмежено використання небезпечних барвників, зокрема, і у продуктах, які часто потрапляють до дитячих рук.

Споживачі ж у переважній більшості не здогадуються про небезпеку таких продуктів, і не лише тому, що не знають про цю проблему, а і через те, що просто не звертають увагу на етикетку, на якій зазначено склад харчового продукту.

Втім, небезпечні барвники, як було сказано вище, найчастіше потрапляють у продукти харчування, розраховані на дітей, бо, власне, ці продукти і створюються барвистими для того, аби привертати дитячу увагу.

Ряд широко використовуваних зараз промисловістю харчових барвників, смакових добавок та консервантів здатні викликати негативні зміни в поведінці дітей і школярів. Харчові добавки негативно впливають на здатність до навчання.

Підстава для негативного ставлення до зазначених добавок – їх шкідливий вплив на дитячий організм, доведений шляхом ґрунтовних медичних досліджень, проведених на території Великої Британії. [7]

Найбільше страждає здатність дітей вчитися і в першу чергу читати. Новим елементом проведеного британським урядом дослідження став той факт, що вплив барвників, солодких смакових добавок та консервантів чинять негативний впливають на дітей до дев'ятирічного віку.

Втім, варто констатувати, що на сьогодні в Україні не створено дієвого механізму всебічного контролю над виробництвом та використанням харчових добавок. Чинна система дозволяє проводити лише вибіркові перевірки деяких виробників, що не дозволяє скласти повноцінне уявлення про об'єми використання харчових добавок в Україні та їх відповідність переліку, затвердженому постановою Кабінету міністрів. Також мало досліджені результати впливу тих чи інших добавок безпосередньо на людину. [7]

У зв'язку із соціально-економічними негараздами останніх років, динаміка здоров'я дітей нашої країни набула негативної тенденції. Ростає кількість дітей із хронічною патологією, зростає дитяча інвалідність. Таку ситуацію дослідники пов'язують не лише з економічною нестабільністю, але й з погіршенням екологічних умов життя, в тому числі з неякісним харчуванням. Вчені попереджають, що нехтування основними правилами здорового способу життя, позначається не лише на стані здоров'я, але й на тривалості життя і смертності майбутніх поколінь. Тому велике занепокоєння викликає стан здоров'я дітей дошкільного та шкільного віку. Виявлено, що рівень хронічної патології в Україні у 2015 році становив 467,5 на 1000 дітей віком від народження до 17 років, в той час, як у Київській області – 736,2, у Харківській – 627,6, 612,1 – у Рівненській. [4]

На тлі зменшення чисельності дитячого населення в Україні (8186,3 тис. дітей 0–17 років у 2009 р. і 7990,4 тис. у 2015 р.) рівні захворюваності і поширеності хвороб залишаються високими.

Неоднозначна ситуація, пов'язана із захворюваннями дітей, залежно від віку. Так захворювання, пов'язані з новоутвореннями, за віковими критеріями дітей (на 1000 дітей) становлять: 0-6 років – 8,12; 7-14 років – 8,76; 15-17 років – 14,95. Викликає занепокоєння ріст рівня захворювань ендокринної системи та порушення обміну речовин. Так у дітей віком 0-6 років – 23,36 випадків захворювань; 7-14 років – 96,97; 15-17 років – 150,05 (на 1000 дітей). Через неправильне харчування та вживання недоброякісних продуктів, спостерігається ріст хвороб органів травлення у дітей. Статистичні дані свідчать, що у дітей віком 0-6 років – 60,0 випадків захворювань; 7-14 років – 150,08; 15-17 років – 190,68 (на 1000 дітей). З віком зменшується лише поширення хвороб органів дихання, хвороб крові та хвороб вуха. [4]

Негативна динаміка захворюваності та поширеності хвороб свідчать про те, що зростання захворюваності пов'язане із соціальними, екологічними та економічними чинниками.

#### **Висновки.**

З метою покращення якості здоров'я дитячого населення держави, необхідний постійний контроль за безпечністю продуктів харчування. Харчові добавки, що входять до складу харчових продуктів, повинні використовуватись в мінімально необхідних для досягнення технологічного ефекту кількостях.

Крім того, слід враховувати, що дорослі люди, діти, люди літнього віку, вагітні мають різний рівень чутливості та захисних сил, тому проблема використання харчових добавок набуває ще більшого гігієнічного значення.

Не менш важливим фактором є також можлива взаємодія харчових добавок з шкідливими хімічними речовинами, котрі потрапляють в організм людини з навколишнього середовища.

Таким чином, харчові добавки, що використовуються в харчовій промисловості, повинні підлягати усесторонньому вивченню і встановленню повної безпеки їх використання.

*Е.Ф. Картава, А.Г. Картавий. Влияние пищевых добавок на здоровье населения.*

Пищевые добавки - природные или синтетические вещества и их соединения, которые не имеют биологической активности и специально вводятся в пищевые продукты при приготовлении для предоставления им определенных свойств или для сохранения качества пищевых продуктов (консерванты). Большинство пищевых добавок, как правило, не имеют пищевого назначения и являются биологически инертными для организма. Однако известно, что любое химическое соединение или вещество в отдельных условиях может быть токсичным. Следует помнить, что дополнительные вещества, которые есть в пищевых продуктах, влияют на организм не только непосредственно, но и опосредованно. Добавки могут вызвать аллергическую реакцию и вызвать различные заболевания.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, консерванты, заболевания, пищевые продукты, красители, эмульгаторы, негативное влияние.

*O.Kartava, A.Kartavyy. The influence of the food additives on health population.*

Food additives - natural or synthetic substances and their compounds which haven't got biological activity and specifically introduced into the food during cooking to give them specific properties or to preserve food quality (preservatives). Most food additives are usually not edible and are biologically inert to the body. However, we know that any chemical compound or substance in some circumstances be toxic. Remember that additional substances that are in foods affect the body not only directly but also indirectly. Additives can cause allergic reactions and cause various diseases. The choice of food should be approached very responsibly. Nowadays, virtually all foods and beverages present nutritional supplements. Many facts proved negative impact of these substances on human health.

In order to improve the quality of children's health state requires constant monitoring of food safety. Dietary supplements that make up the food should be used as the minimum needed to achieve technological effect amounts.

**Key words:** food additives, preservatives, disease, foods, dyes, emulsifiers, negative impact.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Домарецький В. А. Екологія харчових продуктів-Київ: "Урожай", 1993р.
2. Ліпатов Н. Н. Екологія продуктів харчування-1989р.
3. Донченко Л. В. Безпека продуктів харчування – Москва: Харчепромвидат, 2001.
4. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2015рік / за ред.. Шафранського В.В., МОЗ України, ДУ «УІСД МОЗ України», - Київ, 2016 – 452с.
5. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : навч. посібн. / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко [Текст]. – Суми : ВТД «Університет. кн.», 2007. – 441 с.
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.refine.org.ua/pageid-4778-5.html>
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.esc.lviv.ua/xarchovi-e-dobavki/>

УДК 378.147 : 502.4

## ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЛИВАРНО - МЕХАНІЧНОГО ЗАВОДУ “ГОРСТАЛЬ” У М. ГОРОХІВ

Л. А. Савчук, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища,

І. Л. Шевчук, студент

Східноєвропейський національний університету імені Лесі Українки. м. Луцьк, Україна

*Л.А. Савчук, І.Л. Шевчук.* **Оцінка впливу на навколишнє середовище ливарно - механічного заводу “Горсталь” у м. Горохів.** Оскільки у наш час антропогенний вплив на довкілля з року в рік збільшується, то вивчення оцінки масштабів його проявів у містах і прилеглих до них територіях є дуже важливим екологічним завданням сьогодення. Останнім часом усе більш помітнішим стає погіршення екологічного стану, основними ознаками якого є: забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод; складна ситуація зумовлена недостатнім рівнем організації поводження з відходами; виснаженням природних ресурсів. В містах спостерігається екологічне неблагополуччя, яке пов’язане із загальною соціально-економічною ситуацією. Проведено дослідження екологічного стану прилеглих територій заводу “Горсталь” у м. Горохів. Досліджено вплив на повітряне середовище, поверхневі і підземні води, а також ґрунти.

**Ключові слова:** завод “Горсталь”, навколишнє середовище, вплив, забруднюючі речовини.

**Актуальність теми:** Різкий розвиток людства, збільшення народонаселення, швидкі темпи виробництва, – все це сприяє підвищенню антропогенного впливу на довкілля. На даний час провідне місце за інтенсивністю впливу посідає промисловий комплекс, тому дуже важливим аспектом є вивчення оцінки впливу об’єктів промисловості на навколишнє середовище.

**Мета роботи:** оцінка впливу ливарного виробництва на навколишнє середовище на прикладі ливарно - механічного заводу “Горсталь” у м. Горохів Волинської області.

**Завдання:** Проаналізувати вплив виробничої діяльності заводу “Горсталь” на довкілля. Встановити основні причини техногенного впливу на прилеглі до підприємства території

**Матеріали та методи.** Об’єктами дослідження були прилеглі до заводу території розташовані у м. Горохів, які зазнають техногенного впливу. Ландшафтна структура даних територій має різне положення, що призводить до винятково різного антропогенного навантаження та різноцільового господарського використання.

Під час досліджень було визначено компонентний склад забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря від технологічного обладнання, а також залишкові впливи у вигляді відходів та скидів.

**Результати та їх обговорення.** Життя і здоров’я людини та інших живих організмів у великій мірі залежить від якості повітря, поверхневих і підземних вод та стану ґрунтів. Сьогодні проблема негативного впливу на навколишнє середовище набула глобального характеру. Основними причинами цього є застарілі технології виробництва та обладнання, висока енергомісткість та матеріаломісткість, відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водозабезпечення тощо), низький рівень експлуатації існуючих природоохоронних об’єктів, тому екологізація діяльності є необхідною і обов’язковою.

Завод “Горсталь” займає площу розміром 63033,0 м<sup>2</sup> і спеціалізується на виробництві металевих виробів, литті чавуну, сталі та інших кольорових металів, а також на механічній

обробці та нанесенні покриття на метал. Підприємство належить до 4 класу небезпеки з розміром санітарно - захисної зони 100 м.

Значення ливарного виробництва дуже велике. Не існує жодної галузі машинобудування та приладобудування, де не використовували б виливні деталі.

На заводі отримуються високоякісні моделі для підготовки та впровадження як великих, так і середніх та одиночних серій випуску відливок широкого спектру марок сталей і чавуну.

Сутність ливарного виробництва полягає в отриманні литих металевих виробів (вливків) шляхом заливки розплавленого металу або сплаву у ливарні форми. Ливарне виробництво, з одного боку, має ряд переваг в отриманні заготовок або готових виробів порівняно з іншими способами. Деякі способи лиття дозволяють отримати вливки з високою чистотою поверхні та точністю розмірів, що виключає їх наступну механічну обробку.

Литтям отримують заготовки як простої, так і дуже складної форми з внутрішніми порожнинами, які неможливо або дуже важко виготовити іншими способами. В багатьох випадках це найбільш простий та дешевий спосіб отримання виробів. Маса деталей коливається від декількох грамів до декількох сотень тонн.

Ливарно - механічний завод "Горсталь" належить до списку тих об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку за п. 4 відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 28 серпня 2013 р. №808 [4].

Внаслідок локального забруднення біля промислового підприємства створюються техногенні зони, які характеризуються високим рівнем концентрації забруднюючих речовин, що може перевищувати загальний рівень забруднення біосфери у десятки, сотні разів. Інтенсивність забруднення і склад забруднюючих речовин залежить від виду використовуваної сировини, палива, характеру технологічних процесів.

В ливарному виробництві на одну тону вливків утворюється від 1 до 3 тонн відходів, які містять відпрацьовану та невикористану суміш, шлаки, пил, газу.

Джерелами впливу на атмосферне повітря є викиди забруднюючих речовин, що утворюються під час експлуатації підприємства.

Джерелами утворення забруднюючих речовин є:

- індукційні печі 6т і 3т;
- формувальна дільниця;
- наждаки, дробометні установки;
- дільниця термообробки.

Величини викидів забруднюючих речовин визначені аналітичним методом. Параметри викидів наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.

## ОПИС ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН

№	Найменування речовини	ГДК м.р., мг/м <sup>3</sup>	ГДК с.д., мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки
1.	Оксид заліза	-	0,04	3
2.	Оксид міді	-	0,002	2
3.	Діоксид азоту	0,085	0,04	2
4.	Діоксид сірки	0,5	0,05	3
5.	Оксид вуглецю	5,0	3,0	4
6.	Метилловий спирт	1,0	5,0	3
7.	Фенол	0,01	0,003	2
8.	Формальдегід	0,035	0,003	2
9.	Тверді суспензні речовини	0,5	0,15	3

З табл. 1. бачимо, що основними компонентами викидів є пил, оксиди вуглецю і сірки, сірководень і оксиди азоту. Крім цього виділяються і більш небезпечні сполуки:



піримідинові основи, ароматичні вуглеводи, феноли, аміак, 3-4 бензопірен, синильна кислота та інші, загальна кількість яких хоча й невелика, але являє небезпеку через токсичність.[3;5].

З токсичних газів перше місце посідає оксид вуглецю (II). Головний спосіб зменшення його кількості, яка потрапляє в навколишнє середовище, – допалювання його до оксиду вуглецю (IV).

В газах, які відводяться від ливарного виробництва та викидаються в атмосферу, пил складається в основному з дрібнодисперсних часток, а вміст вільного діоксиду кремнію доходить до 80%, тому існує можливість виникнення серед населення, яке живе поблизу заводу, професійних захворювань.

При проведенні аналізу результатів розрахунку приземних концентрацій виявлені перевищення приземних концентрацій аерозолів: оксиду заліза, оксиду марганцю, хрому тривалентних сполук та нікелю металічного. Ці речовини представляють собою пил, що виділяється при плавці сталі.

Перше місце за інтенсивністю виходу шкідливих речовин займають дільниці, пов'язані із складуванням, переробкою та використанням шихтових та формівних матеріалів: шихтові подвір'я, сумішоприготувальні дільниці, дільниці формування та приготування стержнів. Тут використовуються різноманітні бункерні транспортуючі пристрої, сушильні та випалювальні апарати.

На дільниці розвантаження сипучих матеріалів (ливарного коксу, вапняку, піску та ін.) в приймальні ванни виділяється у середньому до 2 - 2,5 кг/год пилу на одиницю працюючого обладнання. З сушильних апаратів виділяються 0,2 - 0,5 кг/год окису вуглецю, 0,10 - 0,15 кг/год окису сірки, до 0,2 кг/год окису азоту та інші речовини – акромін, формальдегід.

Запиленість газів, які відводяться від сушильних апаратів, досягає 10 - 15 г/м<sup>3</sup>. При приготуванні 1 кг стержневої суміші холодного твердіння у повітря потрапляє до 7,5 г різних вуглеводнів.

В результаті діяльності підприємства спостерігаються залишкові впливи у вигляді відходів та скидів.

Тверді побутові відходи утворюються в кількості 5,4 т/рік і вивозяться на полігони твердих побутових відходів. Тверді відходи ливарного виробництва, потрапляючи у відвали, являють собою в основному відпрацьовані ливарні піски. Невелику частину (менше 10%) займають металеві відходи, кераміка, деревина, сміття.

Основними проблемами відвалів є процеси фізичного вивітрювання, окиснення, гідролізу, гідратації, метасоматозу та ін. Також при початковому накопиченні та складуванні твердих побутових відходів на земній поверхні, відбувається знищення рослинного покриву та забруднення підземних вод.

Головним напрямком зменшення кількості твердих відходів треба вважати регенерацію відпрацьованих ливарних пісків.

Скиди підприємства представлені стічними водами трьох видів.

Поверхневі стічні води на території даного заводу утворюються за рахунок атмосферних опадів.

Виробничо-технологічні стічні води утворюються у технологічному процесі при одержанні готового продукту. Джерелом забруднення стічних вод у ливарних цехах служать, головним чином, установки гідравлічної та електрогідравлічної очистки литва, вологої очистки повітря, гідрогенерації відпрацьованих формівних сумішей.

Побутові - стічні води від санітарних вузлів виробничих корпусів і будинків, а також від душових установок, наявних на території промислового підприємства.

Виробничі стічні води забруднені в основному відходами і викидами виробництва. Кількісна і якісна сполука їх різноманітна і залежить технологічних процесів.

Вода в ливарних цехах використовується для гідравлічного вибивання стрижнів, транспортування формівної землі на дільниці регенерації, а також для гідротранспортування відходів горілої землі та системи вентиляції. Утворені при цих операціях стічні води

забруднюються глиною, піском, зольними залишками від вигорілої частини стрижневої суміші та зв'язуючими добавками формівної суміші. Концентрація цих речовин у воді досягає  $5 \text{ кг/м}^3$ .

Зменшення шкідливих скидів здійснюється використанням різних технологічних прийомів та пристроїв. Як основний засіб попередження теплового забруднення водою велике значення має перехід на випарювальне охолодження сталеплавильних агрегатів.

Велике економічне значення для народного господарства має утилізація стічних вод. Кількість стічних вод можливо значно зменшити шляхом здійснення зворотного водопостачання. Відвід стічних вод побутової каналізації здійснюється у внутрішню мережу каналізації.

Промислові викиди від ливарного цеху поширюються на значну відстань, забруднюючи приземний шар атмосферного повітря не лише на промайданчику, але й у прилеглих населених територіях.

В першу чергу їх негативний вплив спрямований на людину та інші живі організми в довкіллі, а найбільш важкі форми прояву спостерігаються на промисловому майданчику та прилеглої до нього території. Саме тут виникають найбільш високі концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, котрі перевищують гранично допустимі концентрації в 2 - 5 разів і саме на цих територіях, в основному ґрунтом та поверхнею водоймищ, акумулюється їх основна маса. У зв'язку з цим особливо гострою є проблема запобігання забруднення атмосфери міст, де зосереджена більша частина населення та промисловості.

Використання пилоочисних споруд дає можливість не тільки організувати очистку газів від пилу, але й повторно використовувати раніше викинутий пил.

Негативний вплив викидів, в яких міститься пил, також на зелені насадження. Пил осідає на поверхні листя тонкою плівкою, яка заважає проходження сонячного світла до поверхні листя для необхідного процесу фотосинтезу. В районі розміщення ливарного цеху зелені насадження знаходяться в дуже поганому стані, крім тих, що достатньо пиловитримкі.

Відпрацьовані суміші ливарного виробництва треба регенерувати. Якщо немає такої можливості, то необхідно їх використовувати в інших галузях народного господарства: піски, як баластний матеріал для вирівнювання рельєфу; дрібні фракції формових сумішей для виробництва цегли, стінових блоків: дрібну фракцію шлаку – як добрива.

Відпрацьовані суміші, які містять шкідливі речовини, при неможливості їх регенерації і нейтралізації, повинні бути захоронені за санітарними правилами.

Велике тепловиділення при плавці сплавів і охолодженні виливків треба використовувати для теплопостачання цих виробництв.

Зменшення шкідливого впливу промислового виробництва вирішується за кількома напрямками:

1) шляхом удосконалення очищення шкідливих викидів і відходів промислового виробництва, підвищення ефективності роботи очисних споруд, суворого дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище;

2) шляхом удосконалення технологічних процесів з метою очищення відходів виробництва, випуску екологічно чистої продукції;

3) шляхом зміцнення режиму екології;

4) шляхом запровадження маловідходної і безвідходної технології, заснованої на комплексному використанні природних ресурсів, при замкнутому циклі виробництва;

5) збільшення ефективності існуючих методів очищення промислових викидів у навколишнє середовище (стічні води, відпрацьовані гази, дими і інші частини), ліквідація переробки твердих відходів;

6) впровадження нових альтернативних технологій (економічно чистих, безвідходних).

Одна з головних умов, що уможливорює знизити викиди шкідливих речовин, – правильне, кваліфіковане ведення технологічних процесів: Це є запорукою запобігання аваріям та непередбаченим викидам шкідливих речовин.

Загальні вимоги охорони навколишнього природного середовища в процесі діяльності повинні охоплювати всі стадії виробничого процесу: до експлуатаційну, експлуатаційну і після експлуатаційну.

Доексплуатаційна стадія включає розміщення об'єкта, проектування, будівництво, приймання в експлуатацію.

Експлуатаційна передбачає паспортизацію виробничої діяльності об'єкта, дозвіл на викиди, встановлення нормативів викидів та лімітів використання природних ресурсів, контроль за виконанням відповідних правил.

Післяексплуатаційна стадія включає випуск продукції і розміщення відходів.

**Висновки.** Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища м. Горохів потрібен комплекс природоохоронних заходів, який включає санітарно - гігієнічний моніторинг населених місць, екологічно безпечне поводження з відходами, застосування сучасних конструктивних технологій, встановлення нового сучасного обладнання. Причиною несприятливої екологічної ситуації є невирішені проблеми, пов'язані з реалізацією природоохоронних заходів, недосконалістю методичних матеріалів з проектування повітроочисних пристроїв, недостатність вихідних даних для проведення екологічних експертиз продукції, що випускається та розроблювання технологічних процесів.

*Л.А. Савчук, И.Л. Шевчук.* **Оценка влияния на окружающую среду литейно - механического завода "Горсталь" в г. Горохов.** Поскольку в наше время антропогенное воздействие на окружающую среду из года в год увеличивается, то изучение оценки масштабов его проявлений в городах и прилегающих к ним территориях является очень важным экологическим заданием современности. В последнее время все более заметным становится ухудшение экологического состояния, основными признаками которого являются: загрязнение атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод; сложная ситуация обусловлена недостаточным уровнем организации обращения с отходами; истощением природных ресурсов. В городах наблюдается экологическое неблагополучие, которое связано с общей социально-экономической ситуацией. Проведено исследование экологического состояния прилегающих территорий завода "Горсталь" в г. Горохов. Исследовано влияние на воздушную среду, поверхностные и подземные воды, а также почвы.

**Ключевые слова:** завод "Горсталь", окружающая среда, влияние, загрязняющие вещества.

*L.Savchuk, I.Shevchuk.* **Assessment of the environmental impact of the plant "Horstal" in the city Gorokhov.** Because nowadays human impact on the environment from year to year, the study estimates the extent of its manifestation in urban and surrounding areas is a very important environmental objectives today. Recently, more and more prominent is deteriorating environmental state, the main features are: air pollution, groundwater and surface water; difficult situation caused by the insufficient level of waste management; depletion of natural resources. In cities there is ecological distress, which is associated with the general socio-economic situation. A study of the ecological state of the surrounding areas of the plant "Horstal" in the city Gorokhov. The effect on air, surface and ground water, and soil.

**Key words:** plant "Horstal", environmental, impact, contaminants.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довкілля Волині 2014 : стат. зб. / за ред. В. Ю. Науменка. – Луцьк : Гол. упр. статистики у Волин. обл., 2015. – 161 с.

2. Довкілля Волині 2015 : стат. зб. / за ред. В. Ю. Науменка. – Луцьк : Гол. упр. статистики у Волин. обл., 2016. – 158 с.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2015 рік. Волинська обласна державна адміністрація. Управління екології та природних ресурсів. – Луцьк, 2016. – 143 с.
4. Про охорону навколишнього середовища [Електронний ресурс] : закон України [прийнято Верхов. Радою 25 червня 1991 р. № 1264 - XII]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/page2>.
5. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : навч. посіб. для студ. / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. – К. : Академія, 2006. – 350 с.

УДК 681.51

## АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ УТВОРЕННЯ ТА СКИДІВ СТІЧНИХ ВОД ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

С.П. Бондарчук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології,  
Л.Ф. Бондарчук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри туризму та цивільної безпеки,  
Ю.М. Трясугіна, ст.гр.ЕОСм-51,  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

*С.П. Бондарчук, Л.Ф. Бондарчук, Ю.М. Трясугіна* **Аналіз сучасного стану утворення та скидів стічних вод Західного регіону України.**

У статті висвітлюється питання динаміки утворення та скидів різних видів стічних вод на території Західного регіону України. Проаналізовано різні показники накопичення стічних вод. Здійснено аналіз та порівняння стану різних областей.

**Ключові слова:** забруднення води, стічні води, показники скиду стічних вод, методика оцінки сучасного стану.

Західний регіон України характеризується порівняно незначним навантаженням на природно-територіальні комплекси в порівнянні із іншими територіями країни. Ця територія розглядається як переважно аграрний регіон з високими потенціалами вирощування екологічно-чистої продукції та великі можливості для розвитку рекреаційних систем. Однак, говорячи про рекреаційні ресурси, не можна не згадати про ті екологічні проблеми, які притаманні даному регіону. Однією із таких виражених проблем є утворення і скидання у водні об'єкти значної кількості стічних вод, подекуди не очищених або недостатньо очищених. Метою роботи було оцінити сучасний стан утворення та скидів стічних вод Західного регіону України в розрізі окремих областей.

**Актуальність.** Кожен регіон України має свої специфічні особливості, які створюють певний еколого-економічний стан, який кращий або гірший порівняно із іншими регіонами. Разом із тим, у сьогоdnішніх умовах господарювання кожен регіон держави веде боротьбу і змагається за обмежені природні ресурси, висококваліфіковану робочу силу, кредитні ресурси, вітчизняні та іноземні інвестиції. Зазначимо, що в конкурентній боротьбі виграє той регіон, який виступає лідером і має найкращі конкурентні переваги у порівнянні з іншими, ефективно використання яких дає змогу забезпечувати його стійкий розвиток. В сучасних умовах Західний регіон України позиціонується як територія із високою концентрацією місць оздоровлення, відпочинку та проведення дозвілля. Однак, такій репутації регіону і створенні переважно сприятливих конкурентних умов заважають ряд екологічних проблем,

які характерні як Західному регіону, так і всій країні загалом. Серед таких основних проблем на перший план в силу ряду причин виступають надмірне вирубування лісів, а також порівняно високі обсяги утворення і скидання у водні об'єкти стічних вод, подекуди не очищених або недостатньо очищених.

**Мета та завдання.** Мета та завдання даної роботи - на основі довготривалих спостережень і статистичних матеріалів виявити основні тенденції утворення та скиду рідких відходів - стічних вод в умовах Західного регіону України у поверхневі водні об'єкти та прийняття управлінських рішень щодо недопущення надмірного впливу на природні екосистеми і водні об'єкти зокрема.

**Аналіз попередніх публікацій** Багато авторів, за результатами власних досліджень та спостережень, відмічають несприятливі тенденції у якості води поверхневих водних джерел та зниження рівня санітарно-гігієнічного благополуччя самих водних об'єктів. Це проявляється у погіршенні якості води, засмічення та забруднення русел річок, підвищення вмісту у воді шкідливих та токсичних речовин, заростання та замулення поверхневих водотоків через їх евтрофікацію та ряд інших факторів [3].

**Матеріали й методи досліджень.** Об'єктом дослідження показники утворення і скидання у водні об'єкти стічних вод в умовах Західного регіону України, а саме Волинської, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської, Рівненської, Тернопільської та Чернівецької областей.

В даній роботі були використані статистичні дані управління статистики відповідних областей щодо таких показників як загальне водовідведення, водовідведення у поверхневі водні об'єкти, скидання нормативно-очищених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти та скидання недостатньо очищених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти у проміжку 2013 – 2015 рр.

Для узагальнення результатів аналітичного дослідження використовували методику аналізу екологічного стану регіону. Для цього необхідно представити переваги (недоліки) регіону, що характеризують рівень екологічної конкурентоспроможності регіону [1-2].

На першому етапі, після формування таблиць даних за кожною групою показників в межах окремого критерію обчислювали стандартизовані показники індивідуальні територіальні індексів стратегічних конкурентних переваг за кожен рік за формулою:

$$I_i = \frac{PC_i}{P_i} \quad (1)$$

де  $I_i$  - індивідуальний територіальний індекс переваг еколого-економічного стану за  $i$ -им показником ;

$P_i$  - значення  $i$ -го показника оцінювання;

$PC_i$  - середнє значення  $i$ -го показника оцінювання;

На наступному етапі, з метою проведення порівняльної оцінки переваг еколого-економічного стану в межах окремого блоку показників розраховували інтегральні територіальні індекси переваг екологічного стану як середнє геометричне від індивідуальних територіальних індексів окремих критеріїв:

$$I_i^{kp} = \sqrt[n]{I_1 \cdot I_2 \cdot I_n} \quad (2)$$

де  $I_i^{kp}$  - інтегральний територіальний індекс переваг еколого-економічного стану за окремим блоком показників;

$I_i, I_n$  - індивідуальні територіальні індекси переваг еколого-економічного стану за  $n$ -ими показниками в межах даного блоку;

$n$  – кількість показників даного блоку.

Всі попередні показники є статичними, тобто визначалися для певного року спостережень. Так як для аналізу нами був вибраний період 2013-2015 рр, то ми також визначали тенденцію змін даних показників у часі:

**Основні результати.** Щодо теренів сучасної України, то, як переважно терміном Західного регіону послуговуються і для означення території семи областей — трьох галицьких, а також Волинської, Рівненської, Чернівецької та Закарпатської.

Потенціал водних ресурсів регіону характеризується задовільним рівнем забезпечення потреб виробництва, населення та комунально-побутових підприємств. У регіоні на одного жителя припадає понад 3 тис. м<sup>3</sup> прісної річкової води на рік, що у 3 рази більше середньої водозабезпеченості по Україні (без урахування транзитного стоку). Територіальна нерівномірність у розподілі річкового стоку, нестабільність його річного режиму ускладнюють водозабезпечення промисловості, населення та інших споживачів.

Серед джерел утворення стічних вод на даній території є комунальне водовідведення міст та містечок, а також промислові підприємства легкої, харчової та переробної промисловості, машинобудування, видобувної промисловості, підприємств агропромислового комплексу тощо. Наявна мінерально-сировинна база стала фундаментом для формування вугільної, нафтохімічної промисловості та промисловості будівельних матеріалів. Важливим джерелом енергоносіїв у регіоні є Львівсько-Волинський вугільний басейн. Інтенсивний видобуток кам'яного вугілля призвів до скорочення його видобутку на рівні 4—5 млн т на рік. Запаси торфу, кам'яного вугілля, нафти, газу, мінеральних солей, руд кольорових та чорних металів зустрічаються в передгір'ї Карпат та в межах Поліської височини. Поклади торфу із суттєвими запасами є в Тернопільській, Рівненській та Волинській областях.

В досліджуваному регіоні проживає 9358 тисяч мешканців, що відповідає 20,5 % населення нашої країни [1]. Регіон вирізняється найбільшою кількістю міст (117) і посідає друге місце за кількістю поселень міського типу (144) після Донецького регіону. В зв'язку із цим серед інших видів стічних вод у регіоні переважають комунально-побутові.

Таблиця 1. – Характеристика населення Західного регіону (2013 р.)

Області	Кількість населення, тис. осіб
Львівська	2541
Івано-Франківська	1382
Закарпатська	1254
Рівненська	1157
Тернопільська	1077
Волинська	1040
Чернівецька	907
Всього	9358

Результати аналізу, який був проведений за показниками загальне водовідведення, водовідведення у поверхневі водні об'єкти, скидання нормативно-очищених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти та скидання недостатньо очищених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти наведений у таблицях 2-3.

У таблиці 2 наведено індивідуальні та інтегральні територіальні індекси конкурентних переваг областей Західного регіону за показниками блоку скидів стічних вод у 2015 році. За результатами видно, що у 2015 році найгірша ситуація із впливом на довкілля через скид

стічних вод зафіксована у Львівській області (інтегральний територіальний індекс – всього 0,03, що відповідає низькому рівню конкурентних переваг). Де-що кращою ситуацію характеризується Рівненська область. Закарпатська та Івано-Франківська області займають проміжне положення та оцінюються рівнем нижче середнього конкурентних переваг, а Тернопільська і Чернівецька - рівнем вище середнього. Найкращою серед всіх областей виглядає Волинська із інтегральним територіальним індексом – 0,38. Така ситуація із об’ємами скиду стічних вод цілком пояснюється територіальним розподілом населення та галузей промисловості в даному регіоні.

Таблиця 2. – Індивідуальні та інтегральні територіальні індекси конкурентних переваг областей Західного регіону за показниками блоку скидів стічних вод у 2015 році

Області	Індивідуальні територіальні індекси				Інтегральний територіальний індекс
	Загальне водовідведення	Водовідведення у поверхневі водні об’єкти	Скидання нормативно-очищених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти	Скидання недостатньо очищених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти	
Волинська	1,58	1,98	1,85	23,72	0,383
Закарпатська	2,15	2,10	1,59	3,91	0,230
Івано-Франківська	1,19	1,13	0,94	12,65	0,233
Львівська	0,32	0,32	0,31	0,18	0,028
Рівненська	1,17	1,11	1,50	1,49	0,131
Тернопільська	2,17	2,14	2,56	4,64	0,276
Чернівецька	1,66	1,66	2,08	7,27	0,266

Стандартне відхилення індексів від середнього ( $\sigma$ ) = 0,105

Рівень конкурентних переваг:

1 інтервал:		$I <$	0,145	порівняно низький нижчий
2 інтервал:	0,145	$\leq I <$	0,25	середнього рівня вищий середнього
3 інтервал:	0,25	$\leq I <$	0,355	рівня
4 інтервал:		$I \geq$	0,355	порівняно високий

В розрізі років, що аналізувалися, показники де-що змінювалися. Так у Волинській області у 2013 і 2014 р. рівень інтегрального територіального індексу конкурентних переваг був суттєво вищим – по 0,548 (табл.3). Це пояснюється тим, що саме у 2015 році скидання недостатньо очищених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти суттєво збільшилось порівняно із попередніми роками. За іншими областями регіону суттєвих змін тенденцій

утворення та скиду рідких відходів у вигляді стічних вод у поверхневі водні джерела зафіксовано не було.

Таким чином і в розрізі 2013-2015 рр. найгірша ситуація із впливом на довкілля через скид стічних вод зафіксована у Львівській області (інтегральний індекс динаміки блоку стічних вод – всього 0,06, що відповідає низькому рівню конкурентних переваг). Найкращою серед виявилась Волинська область із індексом динаміки блоку стічних вод– 0,931, що відповідає порівняно високому рівню.

Таблиця 3. – Порівняльна оцінка тенденції зміни екологічних конкурентних переваг областей Західного регіону за показниками блоку скидів стічних вод за період 2013-2015 рр.

Області	Значення індексів конкурентних переваг			
	Інтегральний територіальний індекс			Інтегральний індекс динаміки блоку стічних вод
	2013	2014	2015	
Волинська	0,548	0,548	0,383	0,931
Закарпатська	0,269	0,269	0,230	0,503
Івано-Франківська	0,253	0,253	0,233	0,487
Львівська	0,032	0,032	0,028	0,060
Рівненська	0,103	0,103	0,131	0,234
Тернопільська	0,213	0,213	0,276	0,489
Чернівецька	0,257	0,257	0,266	0,523

	Стандартне відхилення індексів від середнього ( $\sigma$ ) =	0,293	
	$I <$	0,207	порівняно низький
0,207	$\leq I <$	0,5	нижчий середнього рівня
0,5	$\leq I <$	0,793	вищий середнього рівня
	$I \geq$	0,793	порівняно високий

**Висновки і перспективи досліджень.** Таким чином, за допомогою методики оцінки рівня екологічної конкурентоспроможності регіону в ході досліджень нам вдалося оцінити ступінь негативного впливу на довкілля через скид стічних вод різних областей Західного регіону України.

Для більш точного аналізу комплексного антропогенного впливу в подальших дослідженнях планується використати дані не лише блоку скидів стічних вод, а й інші види впливу, такі як викиди в атмосферу, накопичення твердих відходів, витрати на охорону природи та відшкодування заподіяних збитків.

*С.П. Бондарчук, Л.Ф. Бондарчук, Ю.М. Трясугіна* **Анализ современного состояния образования и сбросов сточных вод Западного региона Украины.** В статье освещается вопрос динамики образования и сбросов различных видов сточных вод на территории Западного региона Украины. Проанализированы различные показатели накопления сточных вод. Осуществлен анализ и сравнение состояния различных областей.

**Ключевые слова:** загрязнение воды, сточные воды, показатели сброса сточных вод, методика оценки современного состояния.



*S.Bondarchuk L.Bondarchuk. Y.Tryasuhina* **Analysis of the current state of education and discharges wastewater Western Ukraine.** The article highlights the issue of the dynamics of the formation and emission of different types of waste water in the territory of Western Ukraine. Analyzes various indicators accumulation of sewage. The analysis and comparison of different regions of the state.

**Key words:** water pollution, wastewater, discharge of sewage indicators, methods of evaluation of current conditions.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артеменко В. Індикатори стійкого соціально-економічного розвитку регіонів // Регіональна економіка. 2006 - №2. С.90-97.
2. Герасимчук З.В., Ковальська Л.Л. Конкурентноспроможність регіону: теорія, методологія, практика:[монографія]/З.В. Герасимчук, Л.Л. Ковальська. - Луцьк: Надстир'я, 2008. – 248 с.
3. Гринів Л.С. Екологічно збалансована економіка: проблеми теорії: Монографія. – Львів: ЛНУ ім. Франка, 2001. – 240 с.:

УДК 551.5:504.38

### АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ГРОЗОВИХ ЯВИЩ У МІСТІ ЛУЦЬКУ

Б.С. Зубрицький, студент гр. ЕОСм-51

М.А. Федонюк, к.геогр.н., доц. кафедри екології

В.В. Федонюк, к.геогр.н., доц. кафедри екології

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У дослідженні на основі аналізу та статистичної обробки числових показників аналізується динаміка гроз у м. Луцьку. Визначено характер їх розповсюдження та види екологічного впливу по районах міста. Зроблено порівняння змін, що відбулися у динаміці гроз на зламі століть. Досліджено можливість використання ресурсів сайту [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) для аналізу динаміки грозової діяльності в м. Луцьку.

**Ключові слова:** гроза, погода, клімат, метеорологічні параметри, Луцьк.

*Вступ. Постановка проблеми у загальному вигляді.* Дослідження поширення та динаміки стихійних небезпечних явищ на Волині набуває все більшої актуальності, оскільки у зв'язку з глобальними змінами кліматичних процесів на нашій планеті відбувається також зміна характеру розповсюдження та динаміки таких явищ. Одним з небезпечних стихійних явищ є гроза. Тому, у даному дослідженні розпочато аналіз динаміки та частоти виникнення і поширення на території Волинської області, і, зокрема, міста Луцька, гроз - одного з типових проявів стихійних метеоявищ в нашому регіоні.

*Актуальність дослідження.* Актуальність обумовлена тим, що гроза належить до одного з небезпечних метеорологічних явищ, яке не лише завдає значних збитків різним галузям економіки та господарської діяльності, але й часто становить загрозу життю та здоров'ю людини. Вивчення природи гроз допоможе інформувати населення про методи запобігання непередбачуваним наслідкам грозової діяльності, сприятиме вдосконаленню прогнозування даного явища.

*Об'єктом* даного дослідження були грози, їх тривалість, періодичність та інтенсивність.

*Предметом* виступали кліматичні умови утворення гроз, фактори їх виникнення та поширення на території Волині та міста Луцька.

*Мета дослідження* - проведення порівняльного ретроспективного аналізу динаміки та поширення гроз за минулий час (XX ст.) та в останні десятиріччя в контексті глобальних змін клімату.

*Завдання дослідження.* На основі формулювання мети роботи було поставлено такі завдання:

- проаналізувати фізичні та динамічні умови поширення та виникнення гроз;
- проаналізувати статистику гроз у Луцьку, динаміку їх у часі та просторі;
- ознайомитися з можливостями сайту Blitzortung для дослідження динаміки, поширення гроз і прогнозу виникнення грозових явищ.

*Виклад основного матеріалу дослідження.* Гроза - це атмосферне електричне явище, яке супроводжується блискавкою, громом, дощем, досить часто шквалом, а інколи й градом.

Вперше теорію явища грози сформулював у своїх працях на підставі ряду експериментальних та теоретичних досліджень М.Ломоносов [6,5]. Згідно його уявлень, електризація хмар відбувається за рахунок «трения мерзлих паров о воздух» («тертя замерзлої пари та повітря»), при цьому під «мерзльми парами» М.Ломоносов мав на увазі лід, а повітря, очевидно, він уявляв як суміш повітря, водяної пари і найдрібніших водяних крапельок. М.Ломоносов особливо підкреслював, що поділ електричних зарядів і утворення сильного електричного поля в атмосфері відбувається тільки за наявності інтенсивних вертикальних висхідних і нисхідних течій. Це положення цілком узгоджується з сучасними уявленнями про виникнення гроз [5].

Розвиток людських уявлень про грозу в наш час досягнув високого рівня завдяки роботам таких вчених, як Я. І. Френкель, Є. К. Федоров, П. Н. Тверський, І. С. Стекольников, А. С. Алізаде, В. В. Бургс - Дорф, Н. С. Шишкін та інші [4,5,6,7].



*Рис.1 – Гроза у Луцьку (4квітня 2014 року)*

Гроза - складне атмосферне явище, при якому між окремими хмарами або між хмарою і землею виникають багаторазові електричні розряди (блискавки), вона супроводжується громом (звуком вибуху в каналі електричного розряду) та блискавкою (візуальною ознакою електричного розряду). Грози пов'язані з розвитком потужних купчасто-дощових хмар, які утворюються у вологому нестійко стратифікованому повітрі в процесі інтенсивного прогрівання земної поверхні. У таких хмарах внаслідок сильних висхідних і нисхідних конвективних рухів і турбулентності повітря відбувається інтенсивний і досить складний процес електризації. Грозова діяльність визначається процесами атмосферної циркуляції, а також в значній мірі місцевими фізико-географічними умовами: рельєфом місцевості, близькістю до великих водойм, тощо.

Грози найчастіше формуються у потужних купчасто-дощових хмарах (Cumulonimbus), при умові високої інтенсивності висхідних конвективних рухів повітря, значної водності хмари та накопичення великого статичного електричного заряду у хмарі. Блискавки, які ми бачимо під час грози – це електричний розряд між хмарою та землею, або ж між окремими різнойменно зарядженими частинами однієї чи кількох хмар (рис. 1).

Залежно від характеру синоптичної ситуації, при якій відбувається розвиток грозової діяльності, розрізняють два типи гроз: внутрішньомасові і фронтальні. Фронтальні грози спостерігаються в помірних широтах набагато частіше, ніж внутрішньомасові, і, як правило, мають велику інтенсивність. Близько 70% гроз мають фронтальне походження, більша частина таких гроз пов'язана з холодним фронтом.

Внутрішньомасові (місцеві) грози короткочасні та носять локальний характер. Вони можуть бути лише в спекотну погоду, коли повітря інтенсивно нагрівається від підстилаючої поверхні або коли нестійка холодна маса переміщується на теплу земну поверхню.

Внутрішньомасові грози поділяються на конвективні (теплові), адвективні та орографічні (схиліві чи гірські) грози [6,7].

Теплові грози частіше виникають у розмитому баричному полі у другій половині дня. Ці грози мають невеликі розміри і переміщуються з незначною швидкістю (10...15 км·год<sup>-1</sup>). Проте внутрішньомасові грози «приносять» багато блискавок, граду та особливо сильних злив. Вітер при теплових грозах слабкий, лише перед самою грозою спостерігається короткочасне його посилення (грозовий шквал). Температури повітря біля поверхні землі при таких грозах звичайно високі (вище 22...25 °С). Теплові грози під час польотів авіації легко обійти через їх невеликі розміри, тому вони завдають менше перешкод роботі аеропортів, ніж інші види гроз.

Адвективні грози виникають після проходження холодних фронтів у масах морського помірного повітря. Ці грози можуть розвиватися при низьких температурах і мають велику швидкість переміщення. Осередки адвективних гроз, як правило, теж невеликі та ізольовані.

Орографічні грози виникають не лише в горах, але навіть і в пагорбистій місцевості, коли рельєф і напрямок руху повітряних мас сприяють збільшенню вертикальних потоків повітря. В Україні, наприклад, такий тип гроз спостерігається не тільки в Карпатах та Криму, але і в районах Подільських Товтр, Донецького кряжу тощо [6].

Фронтальні грози виникають на холодному або теплому циклонічних фронтах та фронтах оклюзії. Найбільш сильні грози спостерігаються на різко виражених холодних фронтах. Важке холодне повітря підтікає під тепле і різко витісняє його вгору, в результаті чого формуються фронтальні купчасто-дощові хмари. Ці грози рухаючись разом з фронтом, викликають, як правило, різкі зміни погоди та значне посилення вітру.

На Волині грози спостерігаються в основному з квітня по вересень, досить рідко вони бувають у березні та жовтні, і ще рідше відмічаються в інші місяці року. У відомій монографії «Клімат Луцка» (під ред. В. Бабіченко та Ф.Зузука), в якій зібрано багато числових даних щодо кліматичних норм Луцка у ХХ ст., відмічено, що у нашому місті буває 30-40 днів з грозою в рік [2,3].

У Луцьку грози спостерігаються переважно з квітня по вересень і дуже рідко (два-три рази за 10 років) в березні і жовтні (табл. 1). Найбільш рідкісним явищем є зимові грози (не

більше 1 разу за 10 років). У ХХ ст. за даними [3], найбільш рання гроза в нашому місті була зареєстрована 11 березня 1948 року, а найпізніша - 27 жовтня 1960 р. У квітні відзначається, як правило, один день з грозою. Травневі грози - звичайне явище і можливі щорічно, до 5 днів на місяць. Дуже грозовим у ХХ ст. був травень 1963 р., коли вони спостерігалися майже через день. Найбільше число днів з грозою (6-7) відмічається в червні - серпні. У вересні грозова активність слабшає і число днів з грозою становить в середньому 2 дні. У жовтні грози відзначаються три рази за 10 років. У місті спостерігаються і зимові грози, але це явище дуже рідкісне. За весь аналізований період спостережень у ХХ ст. зимова гроза зареєстрована тільки 18 січня 1983 р.; в цей день середня добова температура повітря перевищувала норму на 10 ° С. Погоду обумовлював циклон з Атлантики з потужним холодним фронтом.

Таблиця 1. Число днів з грозою в Луцьку протягом року у ХХ ст. (за даними [3])

Місяць	Число днів з грозою	Середнє квадратичне відхилення	Максимальне число днів з грозою	Рік, у якому спостерігалось максимальне число днів з грозою
Березень	0,2	0,5	2	1961
Квітень	1,3	1,2	5	1961
Травень	5,4	2,7	13	1963
Червень	6,4	2,5	12	1956
Липень	7,2	3,5	16	1955
Серпень	5,5	2,1	9	1975
Вересень	2,3	1,7	6	1970
Жовтень	0,3	0,7	3	1974
Рік	28,6	5,9	41	1968

Загальна ширина фронтальної зони сягала 300 км, відзначався великий контраст температури, особливо на висотах, що створювало сприятливі умови для електризації хмар. Увечері (приблизно о 20 год) раптово піднявся сильний вітер, швидкість якого досягала 20м/с і більше, почався дощ з мокрим снігом, гроза і в цей же час спостерігалася кульова блискавка діаметром близько 1 м.

За даними [3], у Луцьку протягом ХХ ст. в середньому за рік спостерігалось 29 днів з грозою. Найбільше число днів з грозою (41) зафіксовано в 1968 році, а найменше (16) - в 1978 р. Середнє квадратичне відхилення числа днів з грозою в окремі місяці становило 1-4 дні, а за рік воно дорівнювало 6 дні. В липні один раз в 4 роки (ймовірність 25%) відзначалося 10 і більше днів з грозою. У травні, червні та серпні з такою ж вірогідністю відзначалося 7-9 днів з грозою, а в квітні і вересні - 2-4 дні. Майже щорічно (ймовірність 90%) в місті спостерігається понад 20 днів з грозою. Один раз в 20 років (ймовірність 5%) можна очікувати 39 днів з грозою за рік.

Добовий хід гроз залежить від умов їх формування. Найчастіше грози спостерігаються о 12-18 год, тобто в період інтенсивного розвитку купчасто-дощових хмар конвективного походження.

Повторюваність гроз в ці години доби становить 27% (табл.2). Найрідше грози спостерігаються в другій половині ночі і вранці. В цей час доби можливі тільки фронтальні грози.

Однією з важливих характеристик гроз є також їх тривалість. Вона змінюється в широких межах: від декількох хвилин до декількох годин (табл.3). В місяці з найбільшим

розвитком грозової активності грозові процеси з незначними перервами можуть тривати кілька годин поспіль. Наприклад, 18-19 серпня 1954 року у Луцьку була зареєстрована гроза, що тривала 9 год. В місті Луцьку середня тривалість однієї грози складає 2 год. Слід відзначити, що в 6% випадків гроза може тривати більше 5 год.

Таблиця 2. Середня тривалість грози у різний час доби в Луцьку (за даними [3]).

Час доби, год	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Рік
18-24	0,6	3,7	4,6	8,0	4,1	3,5	0,2	24,7
24-6	0,1	1,7	1,2	2,5	2,0	1,2	-	8,7
6-12	-	0,3	1,0	1,5	1,3	0,9	-	5,0
12-18	1,4	6,3	5,0	7,8	3,8	2,7	0,05	27,1

Таблиця 3. Тривалість гроз та їх повторюваність по градаціях (за даними [3]).

tсеред, год	Сер. квадрат. відхилення	Cv	Повторюваність, %									Мах тривалість, год
			Менше 1 год	1-2 год	2-3 год	3-4 год	4-5 год	5-6 год	6-7 год	7-8 год	Більше 8 год	
2,1	1,5	0,71	13,8	52,1	17,4	8,4	2,6	1,9	1,6	1,3	0,9	9,0

Найчастіше гроза триває менше 2 год (повторюваність - 67%). Середня сумарна тривалість гроз за рік становила у ХХ ст. 54 год (табл.4). але в окремі роки, як це було в 1955 р, їх тривалість досягала 119 год, тоді як в 1976 році вона складала всього 24 год.

У річному ході найбільша сумарна тривалість (13-14 год) гроз відзначається в червні-липні [2,3].

Таблиця 4. Середня тривалість гроз у Луцьку у ХХ ст. (за даними [3]).

Місяць	Середня тривалість грози, год	Максимальна тривалість грози, год	Рік спостереження
Березень	0,05	1	1961
Квітень	1,8	12	1961
Травень	9,9	34	1963
Червень	12,5	39	1959
Липень	14,4	55	1955
Серпень	11,1	24	1948
Вересень	4,0	18	1955
Жовтень	0,5	4	1974
Рік	54,3	119	1955

З метою запобігання небезпечним наслідкам гроз в міському господарстві застосовують різні технічні засоби. Особливого захисту потребують лінії електропередач, оскільки в результаті прямих ударів блискавок в лінію виникає перенапруження, що приводить до збою або ж і призупинення постачання електроенергії до споживачів.

Ефективним заходом запобігання таким впливам є застосування тросового захисту в поєднанні з низьким опором заземлення опор. Будинки зазвичай захищають, використовуючи один або кілька громовідводів, які собою представляють звичайні добре заземлені металеві стержні [3,6,7].

У разі необхідності застосовують так звану «клітку Фарадея» - заземлену металеву сітку, яка оперізує об'єкт, що потребує захисту.

Для аналізу частоти виникнення гроз в останні десятиліття нами було використано можливості інтернет-співтовариства [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) та нещодавно оприлюднений у відкритому доступі архів погоди та гроз на сайті даного співтовариства.

У наш час активного розвитку інформаційних ресурсів та технологій стрімко з'являються новітні методи відстежування природних процесів на нашій планеті, у тому числі - в режимі реального часу. Прикладом таких методів стала робота інтернет-сайту [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org), що набув великої популярності за кордоном, але поки-що маловідомий для зацікавлених користувачів у нашій країні.

Метою проекту "[Blitzortung.org](http://Blitzortung.org)" є створення мережі станцій для високоточного виявлення місцезнаходження блискавок. Мережа онлайн-виявлення грозових розрядів складається з численних прийомних станцій, фіксаторів блискавки, що розташовуються на відстані приблизно 50-250 км. Ці станції-датчики в режимі реального часу передають сигнали на центральний сервер обробки даних. Процес передачі даних відбувається швидко через Інтернет. За допомогою цієї інформації з усіх станцій-передавачів розраховуються точні позиції розрядів. Проте на сайті відображається електричний розряд, який був зафіксований та запеленгований щонайменше 4 датчиками. Такий датчик-передавач, який фіксує електромагнітні розряди в атмосфері, може встановити не тільки метеорологічна станція, але і будь-яка людина у себе вдома. Саме волонтери – добровольці, що приватно встановлюють такі датчики у себе в будинку, становлять основну частину передавальної мережі даного ресурсу [8].

"[Blitzortung.org](http://Blitzortung.org)" - це співтовариство власників станцій, які передають свої дані на центральний сервер, програмістів-добровольців, які розробляють і реалізують алгоритми для візуалізації грозових розрядів на картах різних регіонів світу, а також людей, що в цілому підтримують роботу системи. Немає ніяких обмежень на членство в даному співтоваристві, не потрібно робити ніяких внесків та підписувати контрактів. Вартість стандартного обладнання для станції становить близько 200 євро, ця ціна для жителів краї Європи цілком доступна. Члени мережі отримують вільний доступ до архівів та баз даних, що формуються даним співтовариством. Карти блискавок у режимі реального часу в даний час доступні усім бажаючим, а віднедавна на сайті з'явився ретроспективний архів даних.

Для роботи з картами достатньо зайти на сайт [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) і обрати розділ, який цікавить, наприклад: «Карти в реальному часі» чи «Архівні дані». Сервіс «Карти в реальному часі» відображає наявність грозових явищ на поточний момент. У розділі «Архівні дані» розміщені карти блискавок, архівовані з 2008 року й до сьогоднішнього часу. Приклад такої карти представлений на рис. 2. В меню ліворуч можна вибрати територію, яка цікавить. У верхньому лівому кутку є градація гроз за часом їх виникнення. Так, грози, які були зафіксовані в останні 20 хв. позначаються світлим кольором, а ті, що виникли 2 год. тому – темним. Діаграма в лівому нижньому кутку на рисунку - це діаграма частоти появи блискавок за останні дві години. Цифри на стовпчиках діаграми показують, скільки блискавок виникло в різні періоди часу протягом минулих 2 год. Чим колір стовпчика діаграми темніший - тим давніше ці блискавки за часом їх виникнення. Найбільш світлий колір стовпчика діаграми - це блискавки, що виникли за останні 20 хв.

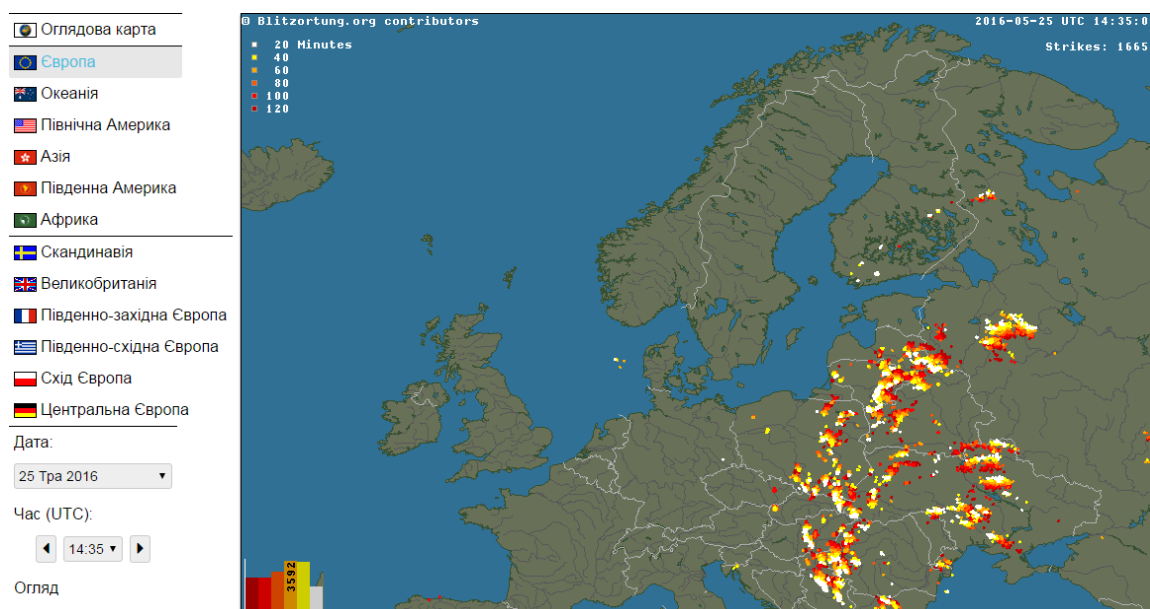


Рис. 2. Архівна карта сайту Blitzortung.org [8].

Нещодавно перші волонтери встановили датчики гроз і на території України. Що стосується Волині, то сайт Blitzortung.org досить якісно презентує поширення гроз територією області навіть при умові невеликої кількості передавальних станцій в межах України, оскільки в сусідній з нами Польщі є багато таких станцій фіксації ударів блискавок, а дальність роботи ординарних датчиків сягає 200-400 км. При сприятливих умовах датчик може фіксувати удар блискавки і на відстані тисячі кілометрів.

Саме на основі архівних карт даного сайту нами було проведено аналіз динаміки грозових явищ на Волині за 2016 рік. Дослідження виявили, що в цьому році було зафіксовано близько 80 гроз. Цей показник більш ніж вдвічі перевищує кліматичну норму міста Луцька, встановлену у ХХ ст. Результати обробки архівних даних відображено в табл. 5. На даний час ми продовжуємо обробку статистичних даних, на основі яких проаналізуємо кількісне зростання чисельності гроз у Волинській області та методи практичного використання ресурсу Blitzortung.org для запобігання або мінімізації впливу такого грізного метеоявища, як грозова діяльність.

Таблиця 5. Число днів з грозою на Волині у 2016 році.

Місяць	Число днів з грозою	Середня тривалість гроз, год.
Березень	1	0,6
Квітень	12	6,3
Травень	19	15,8
Червень	17	8,9
Липень	18	14,4
Серпень	11	7,2
Вересень	1	0,8
Жовтень	1	0,5
Всього	80	54,5

*Висновки.* Отже, проаналізувавши динаміку поширення грозових явищ у м.Луцьку на зламі століть, можна зробити наступні висновки:

1. Гроза відноситься до одного з дуже небезпечних метеорологічних явищ, яке завдає значних збитків як господарській діяльності, так і різним галузям економіки, а також часто загрожує здоров'ю і життю людини.

2. Гротова діяльність визначається процесами атмосферної циркуляції, у значній мірі для її формування головну роль відіграють місцеві фізико-географічні умови: рельєф місцевості, близькість до великих водойм тощо.

3. На Волині грози спостерігаються в основному з квітня по вересень, досить рідко вони бувають у березні та жовтні, і ще рідше відмічаються в інші місяці року. Це пов'язано з тим, що саме влітку температура повітря та термічні контрасти у тропосфері є найвищими, що сприяє зростанню нестійкості атмосфери.

4. На основі дослідження архіву сайту [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) було проаналізовано динаміку поширення грозових явищ у м.Луцьку на зламі століть. Встановлено, що за останні роки частота виникнення грозових явищ, порівняно із минулим століттям, зросла вдвічі. Якщо у ХХ ст. частота виникнення гроз у середньому становила близько 30 гроз на рік, то в 2016 році вона дорівнювала 80. У перспективі планується подальше продовження обробки статистичних даних з метою встановлення кількісних залежностей між зростанням числа грозових явищ на Волині та сучасними глобальними тенденціями зміни клімату.

*Б.С. Зубрицкий, В.В. Федонюк, Н.А. Федонюк.* **Анализ динамики грозовых явлений в Луцке.** В исследовании на основании анализа и статистической обработки числовых показателей анализируется динамика гроз в г. Луцке. Определен характер их распространения и виды экологического влияния по районам города. Осуществлено сравнение изменений, которые произошли в динамике гроз, на границе столетий. Исследуется возможность использования ресурсов сайта [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) для анализа динамики грозовой деятельности в г. Луцке.

**Ключевые слова:** гроза, погода, климат, метеорологические параметры, Луцк.

*B.Zubrytski, M.Fedoniuk, V.Fedoniuk.* **Dynamics analysis of thunderstorm in Lutsk.** The dynamics of storm in Lutsk based on analysis and statistical processing of numerical indicators is analyzed in research. The character of their dissemination and types of environmental impact by areas of the city has been determined. The comparison of changes that have occurred in the dynamics of storm at the turn of the century has been done. The possibility of the use of resources site [Blitzortung.org](http://Blitzortung.org) for analysis the dynamics of storm activity in Lutsk is explored.

**Key words:** storm, weather, climate, meteorological parameters, Lutsk.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архів погоди в населених пунктах України з 2003 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://meteo.ua/ua/archive>.
2. Атлас Волинської області. – М.: ГУГК при РМ СРСР, 1990. – 42 с.
3. Климат Луцка // Под ред. В.Н. Бабиченко, Ф.Г. Зузука. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 180 с.
4. Арабаджи В. И. Гроза и грозовые процессы. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 1960. – 120 с.
5. Попович К. Ю. Несприятливі атмосферні явища. Грози / Попович Катерина Юріївна – Київ, 2014. – 33 с.
6. Гроза як комплексне атмосферне явище [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://otherreferats.allbest.ru/geography/00322213\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/geography/00322213_0.html)
7. Пока идет дождь. Вычисляем молнию. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geektimes.ru/post/262280/>



8. Блискавка і гроза в реальному часі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.blitzortung.org/>

УДК 504.062

## СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

І.Я.Мисковець, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології

Я.О.Мольчак, доктор географічних наук, професор кафедри екології

Луцький національний технічний університет, м.Луцьк, Україна

О.І.Мисковець, студентка, гр.Лінг.1.10,

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна

*І.Я.Мисковець, Я.О.Мольчак, О.І.Мисковець.* **Сучасні екологічні проблеми у Волинській області.** Робота розкриває сучасний екологічний стан Волинської області, проблеми взаємовідносин людини і природи, основні джерела забруднення оточуючого середовища та специфічні екологічні проблеми в області. Направляє на пошук шляхів гармонізації відносин природи і суспільства, розкриває напрямки регіональної екологічної програми "Екологія 2016 - 2020" у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням природних та економічних особливостей регіону.

**Ключові слова:** природне середовище; екологічна проблема; природа, суспільство; транспорт; відходи; природні ресурси, атмосфера, ґрунти.

Сучасна епоха – це епоха бурхливого розвитку науки і техніки, неконтрольованого зростання населення Землі, поступової деградації природного середовища під впливом негативних антропогенних чинників. В сучасних умовах швидкість науково - технічного прогресу на кілька порядків перевищує адаптаційні можливості існуючих живих організмів.

Якість природного середовища кожної країни значною мірою залежить від характеру взаємодії господарської діяльності людини з природними процесами. Необхідно комплексно вирішувати проблеми негативного впливу на довкілля. Одними з найважливіших передумов погіршення екологічної ситуації в Україні є нераціональне використання природних ресурсів та байдуже ставлення влади до низького рівня розвитку програм, що відповідають за очищення та переробку небезпечних відходів виробництва промисловості. Відсутність очисних споруд та низький рівень розвитку очисних технологій зумовлюють високий рівень забруднення території країни та накопичення шкідливих відходів безпосередньо на спеціально відведених територіях та на територіях промислових виробництв. Будь-яке забруднення проявляється через надмірну концентрацію тих чи інших хімічних елементів або енергії вище фонових, або допустимих норм. Воно може бути природного й техногенного походження і викликати якісні зміни характеристик основних компонентів природи та їх складових і негативно впливати на живі організми [1].

Масштаби змін природного середовища залежать від двох основних факторів: інтенсивності прояву речового складу забруднювачів та здатності природи до самоочищення. Остання властивість лежить в основі поняття стійкості окремих компонентів природи до антропогенного навантаження на основі відмінностей у поширенні забруднювачів у різних середовищах. Тверді, рідкі й газоподібні викиди забруднюючих речовин поступають у всі компоненти природи: води, ґрунти, атмосферне повітря. Найбільше викидів здійснюється в атмосферне повітря, через яке небезпечні речовини поширюються в інші компоненти природи, підвищуючи тим самим уже існуючий у них рівень забруднення. У процесі довготривалої дії забруднювачів погіршуються чи порушуються основні природні,

соціально-економічні функції довкілля. Слід зважити також на явище синергізму (сукупної дії чинників, яке характерне як для самого процесу забруднення, так і для викликаних ним наслідків).

Важливо відмітити властивість деяких хімічних елементів поступово накопичуватися в об'єктах середовища, що призводить до посилення пагубної дії при їх проходженні біологічними ланцюгами [3].

Екологічні проблеми Волинської області споріднені із загальнодержавними проблемами України, але й мають свою чітко виражену відмінність.

Область характеризується наявністю гірничодобувної, машинобудівної промисловості і будівельних матеріалів, харчової і переробної промисловості, сільськогосподарською галузями, з недосконалими енерго та ресурсозатратними технологіями і значною кількістю виробництв - забруднювачів навколишнього природного середовища [7]. Частина Волинської області - Шацький Національний парк, зона рекреації для вітчизняних та зарубіжних туристів, а також значна територія водно-болотних угідь міжнародного значення.

Специфічними проблемами в області є: [7].

**Транскордонне забруднення вод.** Територією області проходить Головний Європейський вододіл. Внаслідок цього область отримує часткове забруднення із Львівської області (рр. Західний Буг і Стир) і Рівненської (р.Стир), але з верхів'їв рік: приток і р.Прип'ять - частково забруднюється басейн Дніпра (Чорного моря), приток і р.Західний Буг (Балтійського моря), що може створити міжобласні та міжнародні проблеми. Транзит нафтопродуктів трубопроводами по території області супроводжується технологічними і рукотворними аваріями й забрудненням поверхневих вод і ґрунту.

**Транскордонне забруднення атмосфери.** Як прикордонна область, Волинь приймає на себе транскордонний перенос із Заходу і Сходу забруднюючих речовин і похідних від них - кислих опадів, напружений транзит автотранспорту і додаткове забруднення повітря.

На стан екологічної ситуації впливає також прояв еколого-географічних проблем. Серед них для Волинської області, зокрема, характерними є:

- зменшення запасів корисних копалин, вичерпання ресурсів, зниження їх якості й розмаїття, небезпека порушення середовища внаслідок добування корисних копалин тощо. У Волинській області існують проблеми, пов'язані із реструктуризацією шахт Нововолинського регіону, що полягають у незадовільному фінансуванні природоохоронних заходів;

- зміна структури земельних ресурсів унаслідок вилучення земель під господарські потреби й забудови, а також через розвиток негативних процесів у ландшафтах (ерозії, абразії, карсту, суфозії та просідання ґрунтів, підтоплення і заболочення тощо);

- використання земель без чіткого еколого - економічного та соціального обґрунтування стає причиною виникнення багатьох негативних явищ як екологічної, так і економічної природи. Зокрема, процеси водної та вітрової ерозії земель та інших несприятливих явищ у переважній більшості випадків спричинені саме нераціональним використанням і нехтуванням законами еколого-безпечного природокористування;

- зниження родючості ґрунтів унаслідок вимивання гумусу, засолення, підтоплення тощо та забруднення важкими металами, пестицидами й іншими речовинами. Наприклад, у Волинській області досі є невирішеним питання очищення від забруднення нафтопродуктами ґрунтів, підземних водоносних горизонтів в районі авіаційно-технічної бази м. Луцька. Існує загроза забруднення нафтопродуктами р. Стир;

- зменшення запасів і забруднення поверхневих та підземних вод унаслідок посиленого водозабору, внесення забруднюючих речовин у водні об'єкти в процесі виробництва й ведення комунального господарства. Зокрема, у Волинській області досить проблемним є нерегульований забір води у річці Прип'ять на шлюзування Дніпро-Бузького каналу (Республіка Білорусь), що призводить до деградації озер Святе, Волянське, Біле, які входять в межі водно-болотних угідь міжнародного значення;

- забруднення повітря та зміна його складу внаслідок промислових та інших викидів в атмосферу. Основними забруднювачами атмосферного повітря у Волинській області є

підприємства гірничо-добувної і будівельної промисловості, цукрові заводи, котельні, Волинське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів;

- скорочення розмаїття рослинного й тваринного світу та зміни в його генофонді. Останнім часом на території області збільшилась заготівля деревини, в результаті такої господарської діяльності значно погіршилися умови існування таких рідкісних тварин, як зубр, рись, борсук, лісовий кіт, горностай, глухар, які занесені до Червоної книги України;

- зменшення біологічної продуктивності ландшафтів. Для Волинської області важливою проблемою є масштабне, довготривале затоплення і підтоплення територій, що прилягають до заплав річок Прип'ять, Стохід, Турія під час проходження повені внаслідок перерозподілу стоку річок області в результаті осушувальної меліорації, що проведена в 60 - 80 роки, а також в результаті локального підходу до вирішення водогосподарських проблем при проектуванні і будівництві гідротехнічних споруд;

- погіршення геогігієнічних та санітарно-епідеміологічних умов життєдіяльності людини та існування живих організмів. Зокрема, із 33 міст і селищ міського типу Волинської області полігонами твердих побутових відходів, які відповідають вимогам екологічної безпеки, охоплено лише вісім. Основним джерелом утворення відходів у Волинській області є підприємства гірничо-добувного, машинобудівного, будівельного, деревообробного комплексів.

Ці проблеми виникли тому, що структура господарства України, що розвивалося десятиліттями, не відповідала в багатьох регіонах їх інтегральному потенціалу. При цьому не враховувались об'єктивні потреби й інтереси людей, що тут проживали, та екологічні можливості конкретної території.

Таким чином, на сьогодні стан природи в Україні (як і у Волинській області) – критичний, деградація має незворотний характер.

Екологічна ситуація Волинської області є дуже несприятливою, оскільки для неї характерними є і загальнодержавні екологічні проблеми, і свої власні, що залежать від специфічних природних умов області та спеціалізованої господарської діяльності волинян. Серед найважливіших екологічних проблем області можна виділити ряд найбільш актуальних: [6].

### **1. Забруднення атмосфери викидами промислових підприємств та автотранспорту.**

В останні роки намітилась тенденція зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, що зумовлено зменшенням обсягів виробництва, а також переходом на більш сучасні енергозберігаючі технології.

Найбільше навантаження по викидах в атмосферу несуть міста: Луцьк, Ковель, Нововолинськ, Володимир-Волинський і прилеглі райони до міжнародної траси Варшава - Київ.

За даними обласного управління статистики в 2015 році в атмосферне повітря надійшло 45,8 тис.тонн шкідливих речовин. Порівняно з 2014 роком, загальний обсяг шкідливих речовин, які потрапили в повітря, зменшився на 5,5 % через зменшення обсягів виробництва підприємств області. Відповідно зменшилась щільність викидів і становила 2,3 тонн на 1 км<sup>2</sup> території, що на 0,1 т менше, ніж у 2014 році. На кожного мешканця області в середньому припало по 44,0 кг шкідливих речовин проти 46,6 кг в 2014 році.

Головними забруднювачами атмосфери були пересувні засоби, від яких в повітря надійшло більше 90,7 % загального обсягу викидів, і при цьому понад 61,3 % – це викиди автотранспорту громадян.

Від роботи двигунів пересувних джерел забруднення в повітря надійшло 41,5 тис.тонн шкідливих речовин, що на 0,4 тис.тонн менше, ніж у 2014 році. Переважна частина з яких 38,1 тис.тонн (або 92%) – це викиди автомобільного транспорту, 2,1 тис.тонн (або 5,1%) – виробничої техніки та 1,4 тис.тонн (або 3,3%) - залізничного транспорту. Із загальної кількості 28,1 тис.тонн (67,7% загального обсягу) забруднюючих речовин викинуто автомобілями, що перебувають у приватній власності населення.

Якщо в середньому в розрахунку на одного жителя області припадає по 39,9 кг викидів від пересувних джерел, то у місті Луцьку та Ковелі відповідно по 51,4 і 57,4 кг. Щільність викидів на 1 км<sup>2</sup> території області від транспорту та виробничої техніки становить 2,1 тонн, а у містах Луцьку і Нововолинську – 265,1 та 127,9 тонн.

Основними забруднювачами повітря були підприємства переробної промисловості (43,5%), сільського, лісового та рибного господарства (22,1%), добувної промисловості і розроблення кар'єрів (10,0%). Їх сумарні викиди становили майже 75,6% загальнообласних.

Найбільша частка викидів – понад 46 % припадає на підприємства м. Луцька, Локачинського та Володимир-Волинського районів, де основними забруднювачами є ПАТ "Гнідавський цукровий завод", Локачинський газопромисел, ПАТ "Володимир-Волинська птахофабрика" та ТзОВ "Птахокомплекс "Губин".

У загальному обсязі викидів від стаціонарних джерел забруднення переважають метан, тверді суспендовані частинки та оксид вуглецю (78% всіх викидів) [7].

## **2. Забруднення водних об'єктів скидами забруднюючих речовин із зворотними водами промислових підприємств, підприємств житлово-комунального господарства.**

Волинська область багата на поверхневі води: ріки, озера, ставки. Гідрографічна сітка області представлена річками двох великих басейнів: р.Прип'ять і р.Західний Буг. Ріки області переважно належать до басейну р.Прип'ять. Річка Прип'ять з притоками Турія, Стохід і Стир є найбільшою річкою області. Вздовж західної межі області протікає р.Західний Буг з притокою Лугою. Вони протікають на території області, в основному, з півдня на північ, мають повільну течію, через незначне зниження рельєфу в північному напрямку. Більшість річок Волині через невеликі глибини не суднохідні [2].

За даними облстатуправління у 2015 році на території Волинської області нараховувалося 137 річок довжиною 3621,1 км (довжина кожної з річок більше 10 км) [8].

Серед західних областей України Волинська область має найбільшу кількість озер (267 шт.). Найбільші і наймальовничіші озера області – Світязь, Пулемецьке, Турське, Люцимир, Перемут, Оріхове, Волянське, Біле, Любязь. Площа дзеркала води в озерах області становить 13120,28 га. За походженням вони різноманітні. Переважна більшість - карстові озера, менша – заплавні. Їх режим тісно пов'язаний з річками, а під час весняної повені самостійне існування озер припиняється. Заплавні озера заболочені, з низькими берегами і в'язким дном.

У Волинській області в експлуатації станом на кінець 2015 року знаходиться 9 водосховищ. Площа дзеркала води у водосховищах становить 1964,7 га. Використовуються вони для зволоження осушених земель на меліоративних системах та риборозведення. Протягом року за допомогою водосховищ проводиться перерозподіл стоку річок області з метою збільшення їх водності та подальшого використання заакумульованих об'ємів води для зволоження осушених земель в засушливі періоди.

На території області нараховується 935 ставків загальною площею водного дзеркала 5274,15 га, основними джерелами живлення яких є талі, повеневі, дощові і підземні води.

Запаси поверхневих вод області достатні для їх використання на різні потреби.

За даними Волинського обласного управління водних ресурсів у 2015 році обсяги забору води становили 87,4 млн м<sup>3</sup>, що на 5,4 млн м<sup>3</sup> більше, ніж у 2014 році. З підземних водоносних горизонтів забрано 53,3 млн м<sup>3</sup> (на 2,0 млн м<sup>3</sup> менше), з поверхневих водних об'єктів – 34,1 млн м<sup>3</sup> (на 7,4 млн м<sup>3</sup> більше, ніж у 2014 році) [11].

Об'єкти водопостачання в області експлуатують шість спеціалізованих підприємств, які створені в містах: Луцьку, Ковелі, Нововолинську, Володимирі - Волинському, Ківерцях, Любомлі. В інших районних центрах області системи водопостачання експлуатуються районними виробничими управліннями житлово-комунального господарства.

В 2015 році в області нараховувалося 546 основних водокористувачів, якими за рік було використано 66,4 млн м<sup>3</sup> свіжої води, що на 2,1 млн м<sup>3</sup> (на 3,3%) більше, ніж у попередньому році.

Використання водних ресурсів в області є раціональним, водний баланс бездефіцитний.

У 2015 році у поверхневій водоймі скинуто 43,6 млн м<sup>3</sup> зворотних вод, що на 2,8% або на 1,2 млн м<sup>3</sup> менше, ніж у 2014 році.

На території Волинської області експлуатуються очисні споруди різних типів, з яких 30 повного біологічного очищення з подальшим скидом очищеної стічної води у водні об'єкти.

Потужність очисних споруд в області становить 78,7 млн м<sup>3</sup>. Забезпечують нормативне очищення зворотньої води підприємства водопровідно-каналізаційного господарства, які експлуатують каналізаційно-очисні споруди.

Щодо скиду забруднених зворотних вод у поверхневій водні об'єкти Волинської області, то тут намітилася тенденція до зменшення обсягів скиду. Скид забруднених зворотних вод у поверхневій водні об'єкти у 2015 році становив 0,598 млн м<sup>3</sup> (в 2014 р. становив 0,603 млн м<sup>3</sup>).

Основними забруднювачами водних об'єктів Волинської області є підприємства житлово-комунального господарства. Найбільші з яких – комунальне підприємство «Луцькводоканал», Луцькське ВУЖКГ, Камінь-Каширське ВУЖКГ, Цуманське ВУЖКГ [11].

Проте, в області ще залишилися невирішеними ряд питань із забезпечення охорони водних ресурсів від забруднення. Водопровідно-каналізаційне господарство області характеризується значною зношеністю та амортизованістю основних фондів. Значна частина споруд та мереж водопроводу і каналізації потребує ремонту, реконструкції та модернізації.

Проблемним залишається вирішення питання очистки від забруднення підземних вод у районі військового аеродрому м. Луцька та очистки зворотних вод Маневицької виправної колонії.

Здійснення заходів Програми цього напрямку дозволить зменшити надходження забруднюючих речовин у водні об'єкти області.

### **3. Порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму малих річок регіону.**

На даний час суттєвої шкоди водним об'єктам на території м. Луцька завдає скид дощових та талих вод. Централізованої дощової каналізаційної мережі та відповідних загальноміських очисних споруд в місті немає, а тому дощові стічні води з території міста без очистки потрапляють у р. Сапалаївку, Омеляник, Жидувку, погіршуючи їх санітарний стан.

### **4. Підтоплення земель та населених пунктів регіону.**

Волинська область відноситься до регіонів, що характеризуються надмірними опадами та рівнинним рельєфом території, що обумовлює процеси перезволоження, підтоплення і затоплення територій, сільськогосподарських угідь і населених пунктів на значній її частині.

Площа заболочених та перезвожених (підтоплених) земель становить 845 тис. га, або 42 відсотки території області. Повеневими водами річок, талими і дощовими водами постійно підтоплюються садиби в більшості населених пунктів у північній (поліській) частині області.

За характерними причинними ознаками підтоплення пов'язане з природним перезволоженням та проходженням повеней і паводків. Ситуація щодо затоплення та підтоплення земель викликана зміною гідрологічного режиму річок, що обумовлена значним збільшенням протяжності часу стояння повеневої води на заплаві.

Основною причиною такого стану є деградація русел річок, що полягає в їх недостатній пропускній спроможності, затруднених умовах проходження водного потоку по заплаві під час повеней і паводків внаслідок дії природних факторів, а також господарського і техногенного втручання в руслоформуючі процеси.

### **5. Проблеми поводження з відходами I-III класів небезпеки [7].**

Протягом 2015 року в області утворювалися відходи I-III класу небезпеки (відпрацьовані люмінісцентні лампи, акумулятори, нафтопродукти, шлами гальванічного виробництва), IV класу небезпеки (відходи деревообробної промисловості), а також побутові відходи та відходи вуглевидобувної промисловості.

За даними облстатуправління, за 2015 рік утворилося 753 т небезпечних відходів I-III класу небезпеки, що на 523,2 т менше, ніж в 2014 році.

Основними утворювачами небезпечних відходів були ПАТ "СКФ Україна", ТзОВ "Кромберг енд Шуберт", ПАТ "Електротермометрія", ПАТ "Нововолинський ливарний завод", "ТзОВ "Промлит".

Накопичення відходів в області, в основному, здійснюються на териконах, полігонах та сміттєзвалищах ТПВ. На території шахтних відвалів м. Нововолинська, загальна площа яких становить більше 100 га, за даними статистичного управління накопичено більше 13,74 млн т відходів вуглевидобутку. Кількість розміщених твердих побутових відходів становить 78685,4 т.

На кінець 2015 року на території області зберігалось 1923,3 т небезпечних відходів. Основну групу небезпечних відходів становлять відходи, що містять метали та їх відпрацьовані нафтопродукти, відходи виробництва та застосування органічної хімії чи такі, що містять органічні сполуки та інші.

Значна кількість небезпечних відходів, що утворилася на території області, була передана підприємствам, діяльність яких пов'язана із збиранням, видаленням та утилізацією відходів.

В області існує проблема поводження з твердими побутовими відходами, яких на території області за рік накопичується близько 1,0 млн м<sup>3</sup>. Збирання побутових відходів не носить систематичного і організованого характеру, не забезпечується роздільне збирання корисних компонентів відходів.

Нині в області експлуатується 11 полігонів твердих побутових відходів, які розміщують побутові відходи міст Луцька, Ковеля, Володимира-Волинського, Нововолинська та Локачинського, Любешівського, Ратнівського, Старовижівського, Шацького, Луцького, Камінь - Каширського районів області. Ці полігони збудовано відповідно до погодженої проектно-кошторисної документації і вони відповідають сучасним екологічним вимогам. Крім того, в області налічується більше 471 сміттєзвалища ТПВ сільських населених пунктів, загальна площа яких становить близько 350 га.

На території області в 2015 році здійснювало виробничу діяльність із переробки відходів лише підприємство ПАТ "Луцький картонно-паперовий комбінат", яке переробило 11441 т макулатури.

#### **6. Поширення екзогенних геологічних процесів.**

Різноманітні та специфічні особливості рельєфу Волинської області, строкатість літологічної основи району сприяють розвитку на її території екзогенних геологічних процесів, таких як карст, розвіювання пісків, заболочування, бокова, площинна та лінійна (глибинна) ерозія. Формування цих процесів проходить у тісному зв'язку з неотектонічними рухами території.

**Карст.** Територія Волині по схемі районування карста України розташована в межах Західно-Поліської карстової області, яка характеризується змішаним типом карсту - поверхневим та глибинним.

Поверхневий карст особливо інтенсивно розвинутий на піднятій поверхні верхньокрейдяних відкладів в центральній та північно-західній частині території області (район міст Любомля, Ковеля та Турійська). Тут в крейдяних відкладах повсюдно є воронки, площа розповсюдження яких коливається від 1%-3% в межах Волинської височини до 20% в межах Турійсько-Костопільської денудаційної рівнини.

В руслах або в заплавах та перших надзаплавних терасах річок Турія, Стохід, Стир, Воронка широко розповсюдженою формою карсту є воронки, які сформовані виходом напірних вод. Глибина воронок сягає 10 м при глибині русла до 2 м.

Зона глибинного закарстовування крейдяних порід є вмісткою товщею основного водоносного горизонту, який використовується і є перспективним для цілей водопостачання населення та промислово-господарських об'єктів.

**Вітрова ерозія.** Цей геологічний процес має місце в північній частині області, поширений в долинах річок, найчастіше на бровках терас. На міжрічкових просторах еолові процеси розвинуті меншою мірою, тут еолові піщані дюни опоясують крупні болотні масиви та ізометричні озерні котловани.

В результаті вітрової ерозії сформувались різноманітні по формі піщані пагорби і дюноподібні підвищення висотою від 2 до 15м. Вітрова ерозія на даний час поширена також на осушених торфовищах, які утворилися в результаті осушення заплавл малих річок. На даний час еолові форми рельєфу в більшості випадків закріплені лісовими насадженнями.

**Заболочування.** Процес заболочування найбільш поширений в межах Волинського Полісся. Особливо розповсюджено це явище в долинах річки Прип'ять і її правих притоках: Вижівки, Турії та Стоходу, де болотні масиви займають до 60-70% території.

Значно менше боліт та заболочених територій на півдні та центральній частині Волинського Полісся - до 40%. Заболочування цієї території можна пояснити згладжено-рівнинним рельєфом, незначним поверхневим стоком вод і слабою фільтруючою властивістю нижче залягаючих відкладів.

На півдні області, в межах Волинської лесової височини, болота розвинуті лише в долинах річок Західний Буг, Луг, Стир та їх притоків.

**Водна ерозія.** В межах області ерозійні процеси розвинуті в долинах річок (бокова ерозія) і Волинської височини, де завдяки їх діяльності утворилась розгалужена мережа ярів та балок.

Бокова ерозія має незначне розповсюдження і проявляється в підмиванні і руйнуванні русел і берегів річок Західний Буг і Стир, меншою мірою Турії, Стоходу та Прип'яті. Інтенсивність бокової ерозії різко зростає в періоди паводків.

Найбільші берегові вертикальні обриви розташовані в долинах річок басейну Західного Бугу і Стиру в межах Волинської лесової височини. Висота окремих обривів сягає 20-22 м, відстань до 1-2 км.

Площинна та лінійна ерозія (балки та яри) розвинуті виключно в межах Волинської лесової височини. Найбільші площі, що уражені ярами, спостерігаються в Луцькому, Горохівському та на південному-заході Володимир-Волинського району.

## **7. Сільськогосподарське використання земель .**

Основними негативними наслідками сільськогосподарської діяльності людини є збідніння і виснаження родючих українських чорноземів, промислове забруднення ґрунтів та інтенсивне освоєння цілинних земель, широке розповсюдження монокультур.

Значна розораність сільськогосподарських угідь в області, негативні природні і антропогенні явища призводять до негативного впливу на земельні ресурси та деградації земель. Особливо небезпечних масштабів набула ерозія ґрунтів [3].

Надмірне розширення площі ріллі за рахунок схилених земель призводить до порушення екологічно збалансованого співвідношення земельних угідь. У результаті земельні ресурси деградують, забруднюються і виснажуються. Водна і вітрова ерозії є найбільш суттєвим фактором зниження продуктивності земельних ресурсів.

Інтенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до зниження родючості ґрунтів через їх переущільнення (особливо чорноземів), втрати грудкувато-зернистої структури, водопроникності та аераційної здатності з усіма екологічними наслідками, що звідси випливають.

Серед комплексу агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунтів, підтримання позитивного балансу поживних речовин у них, важливе місце належить внесенню мінеральних та органічних добрив. Під урожай 2015 року великими та середніми сільськогосподарськими підприємствами на посівну площу 205,275 тис. гектарів було

внесено 27,31 тис. тонн мінеральних добрив у перерахунку на поживні речовини. В середньому внесено 133 кг поживних речовин на гектар посівної площі [8].

Під посіви сільськогосподарських культур в 2015 році на площу 11,88 тис. га було внесено 391,91 тис. тонн органічних добрив. В перерахунку на 1 га посівної площі припадає лише 1,9 тонн.

Під багаторічні насадження на площу 611 га господарства внесли всього 82,3 тонн поживних речовин мінеральних добрив, що становить 135 кг на 1 гектар.

У більшості сільськогосподарських підприємств відсутні науково-обґрунтовані сівозміни, ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, бракує необхідної кількості органічних та мінеральних добрив, що призводить до виснаження земель, зниження родючості ґрунтів, їх деградації.

На стан земельних ресурсів в окремих районах негативно впливає незаконний видобуток бурштину.

Рекультивация порушених ділянок не проводиться. Так, щороку внаслідок незаконного видобутку бурштину, знищуються десятки гектарів лісових масивів та земельних угідь.

В таких умовах бездумної експлуатації багатств природи, активної неконтрольованої діяльності людини, виникає питання про існування самого людства, оскільки існує реальна загроза його знищення. Люди поставили себе над природою, забувши, що вони є її частиною і підкоряються її законам. Тож для успішного розв'язання складних екологічних проблем, насамперед, потрібен перехід до утвердження екологічної свідомості як на індивідуальному, так і на суспільному рівні. Природні ресурси і довкілля як загальнолюдську спадщину треба використовувати з дотриманням принципу рівних прав нинішнього і майбутніх поколінь на доброякісне природне життєве довкілля і достатню кількість і якість природних ресурсів. [5]

Екологія – напрямок роботи, який щороку декларується владою, але на фоні загального безгрошів'я щоразу поступається іншим проблемам. Адже дірки в асфальті більш помітні, а ніж дірки в озоновому шарі. Проте, для тих, хто міркує про довготермінові перспективи, екологічні проблеми мають пріоритетніше значення [4].

На Волині 6 років тому депутати прийняли доволі амбітну програму «Екологія 2011 - 2015 та прогноз до 2020 року». У цю програму включили всі заходи, які потребує Волинь для покращення екологічної ситуації в області. Але це не означає, що всі їх зможуть виконати. Це, так би мовити, плани. А вони насправду – амбітні. Адже всі роботи, які треба було виконати в області потребували півмільярда гривень [7].

Програма – це плани, які було б бажано виконати. Але розпорядники коштів, плануючи свою роботу на рік, обирали ті заходи, які могли профінансувати. От і вийшло, що в програмі записані всі заходи, які треба зробити в області, але фактично, враховуючи спроможність бюджетів різних рівнів, розпорядники коштів запланували робіт на суму всього лиш 126 мільйонів. Та й ті за 4,5 роки (2011 – перша половина 2015 року) профінансовані не повною мірою. Натомість в області підготовлена Регіональна екологічна програма «Екологія 2016-2020».

Програма спрямована на подальше зростання якості життя населення шляхом формування екологічно комфортного середовища життєдіяльності та суспільного розвитку Волинської області.

Комплексне вирішення проблем за всіма напрямками, які передбачені Програмою, призведе до поліпшення екологічної ситуації в області, сприятиме захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища.

Регіональна екологічна програма "Екологія 2016 - 2020" спрямована на реалізацію державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням природних та економічних особливостей регіону[6].



Виходячи з основних напрямків еколого-економічної політики України, будуть зосереджені зусилля органів державної виконавчої влади, місцевого самоврядування, працівників усіх галузей господарства та громадських організацій на виконання першочергових заходів, які можуть дати екологічний ефект.

Основною метою Програми є поліпшення екологічного стану довкілля та зниження екологічних ризиків шляхом забезпечення охорони, раціонального використання і відтворення природних ресурсів в умовах економічного розвитку виробничого комплексу та муніципальної інфраструктури, зокрема:

- збереження та відновлення природного стану водних ресурсів;
- підвищення якості атмосферного повітря;
- підвищення родючості орних земель та захист територій від затоплення і підтоплення;
- зменшення кількості відходів та їх негативного впливу на навколишнє природне середовище і здоров'я людини;
- збереження ландшафтного різноманіття області;
- підвищення рівня екологічної культури, знань та інформованості населення області.

Програма формує стратегічну мету кожного з визначених напрямів охорони довкілля та першочергові заходи на період 2016-2020 років.

Під час підготовки Програми враховано Угоду про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, яка для нашої країни створює нові стандарти у сфері охорони навколишнього природного середовища (НПС), пріоритетами яких є управління довкіллям та інтеграція екологічної політики у сфері розвитку та розширення природно-заповідного фонду, управління відходами та ресурсами (вода, атмосферне повітря).

*И.Я.Мисковец, Я.А.Мольчак, О.И. Мисковец* .Современные экологические проблемы Вольнской области. Эта работа о современном экологическом состоянии Вольнской области, проблемы взаимоотношений человека и природы, основные источники загрязнения окружающей среды и специфические экологические проблемы в области. Направляет на поиск путей гармонизации отношений природы и общества, раскрывает направления Региональной экологической программы "Экология 2016 - 2020" в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности с учетом природных и экономических особенностей региона.

**Ключевые слова:** природная окружающая среда, экологическая проблема; природа, общество; транспорт; отходы; природные ресурсы, атмосфера, почвы.

I.Myskovets, Y.Molchak. O.Myskovets. **Modern environmental problems in the Volyn region.** The work is about current status of the Volyn region, the problem of the relationship between man and nature, the main source of pollution of the environment, the specific environmental problems in the region, cross-border pollution of the atmosphere. During the long-term action of pollutants are getting worse or violate of basic natural and socio-economic functions of the environment. Highlighted the most pressing environmental problems of the region: air pollution with industrial emissions and pollution by vehicles, such as: pollution from stationary sources, due to lower production, air pollution by mobile sources, air contamination, water pollution discharges pollutants from water reverse industrial enterprises, housing and communal services; violation of hydrological and hydrochemical regime of small rivers in the region, flooding of lands and settlements in the region, spreading exogenous geological processes, such as: karst, waterlogging, water and wind erosion.

Intensive agricultural land use leads to reduced soil fertility due to compaction (especially black soil), loss of lumpy-granular structure, water penetration and aeration capacity with all the environmental consequences that derive from here.

Noted the measures, which Volyn needs to improve the environmental situation in the region, in particular preserving and restoring the natural state of water resources; improving air

quality; increasing the fertility of arable land and protect areas from flooding; reducing waste and their impact on the environment and human health. Sends finding ways harmonization of relations of nature and society and reveals areas of regional environmental programs in the environmental industry, natural resources and environmental safety, taking into account natural and economic characteristics of the region.

**Key words:** natural environment, environmental problem, nature, society, transport, waste, natural resources, atmosphere, soil.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Виговська Т. В. Науково-популярний екологічний журнал «Екологічний вісник» №2. – К. Всеукраїнська екологічна ліга, 2015
2. Мольчак Я.О., Фесюк В.О. Еколого-економічні основи водокористування. Навч. посібник.-Луцьк.: РВВ ЛДТУ, 2007,- 410 с.
3. Андрощук І.В., Мольчак Я.О., Мисковець І.Я. Геоінформаційне моделювання та екологічна оцінка природного агроресурсного потенціалу.- Луцьк.: РВВ, ЛНТУ, 2016 -164 с.
4. Ситник К.І., Брайон А.В. Біосфера, екологія, охорона природи. К.: Наукова думка, 2012, - 302 с.
5. Хотунцев Ю.Л. Екологія та екологічна безпека. Навч. посібник. К., 2010,- 408 с.
6. Регіональна екологічна програма «Екологія 2016-2020», затверджена рішенням обласної Ради від 10.02.2016 року № 2/27.
7. Регіональна екологічна програма «Екологія 2015 та прогноз до 2020 року».
8. Дані обласного управління статистики за 2015 рік.
9. «Вісник обласної Ради» за 2015 рік.
10. Статистичні відомості по Волинській області за 2015 рік.
11. Дані Волинського обласного управління водних ресурсів за 2015 рік.

### УДК 336.15

### ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ

О.О. Вісин, к.і.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки  
В.І. Федорчук-Мороз, к.т.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

Робота присвячена дослідженню закордонного досвіду впровадження електромобілів в Україні. Питання є досить актуальними з точки зору збереження екології, адже левову частку забруднення довкілля роблять автомобілі з двигунами внутрішнього згорання. Частково зменшити забруднення можливо шляхом заміни так званого «шкідливого» автомобільного транспорту на «автокари». Вони мають нижчий рівень шуму, ніж машини з двигунами внутрішнього згорання, можуть зробити свій внесок у зменшення забруднюючих речовин, чим дають Україні можливість долучитися до порівняно нових технологій.

**Ключові слова:** закордонний досвід, електромобілі, електрокари, мито, електрозаправки.

*Постановка проблеми* Перед багатьма країнами стоять завдання, спрямовані на подолання наслідків глобальної зміни клімату. Тому використання електромобілів вважається одним з інструментів, які дозволяють зменшити викиди парникових газів транспортним сектором та істотно поліпшити екологію міст. Для поширення електромобілів

у багатьох країнах світу задіяно різні регуляторні методи, зокрема прямі субсидії, фіскальні преференції та непрямі заходи, такі як розвиток електромереж. Адже електромобілі екологічніші, що йде в ногу із загальносвітовою тенденцією до зниження викидів парникових газів транспортом. Україна не є виробником електромобілів, наразі лише споживачами. В Україні приблизно 7 мільйонів автомобілів, з яких електромобілів лише близько 1000.

*Аналіз досліджень.* Якщо проаналізувати світову тенденцію щодо продажів авто на електротязі, то вона подвоюється як мінімум вдвічі щороку. Світовий ринок електромобілів стрімко зростає: у 2009 р. їх було 10 тис. одиниць, у 2011-му – 45 тис., 2013-му – 200 тис., 2014-му – 405 тис, а в 2015-му – вже 740 тис. У 2013 р. на світовому ринку лідерами з кількості електромобілів були Норвегія (6,1% продажів електромобілів від загального обсягу), Нідерланди (5,6), США (1,3), Франція (0,8), Японія (0,6), Швеція (0,5), Данія (0,3%) [3].

В Україні ринок електромобілів перебуває в стадії зародження – у країні представлено близько 500 електромобілів, притому 430 з них придбані 2015 р. Основні представлені моделі - Nissan Leaf, Ford Focus electric, Tesla model S. Заправних станцій для таких машин недостатньо, особливо мало їх у Західній Україні, і це основна причина (після цін на них та невеликої ємності акумуляторів) такої малої кількості електромобілів. Низка електрозарядних станцій (ЕЗС) відкритого доступу пропонують безплатну зарядку й одночасно можуть заряджати два автомобілі ємністю 22 кВт·год. У 2016 р. відкриється нова мережа ЕЗС "Тока", яка розмістить близько 50 станцій у Києві, Одесі, Львові та стане найбільшим оператором ЕЗС. В Україні представлено кілька вітчизняних виробників зарядних станцій (Greenfuel, E-Line), які виготовляють станції різної потужності – від побутових, що живляться від розетки 220 В, до промислових, які можна встановлювати в паркінгах, ресторанах тощо. Через відсутність ринку і замовлень в Україні вітчизняні виробники поки що встановлюють відповідне обладнання у країнах ЄС, і їхні послуги вшестеро дешевші, ніж аналогічні закордонних розробників [3].

*Основні результати та їх аналіз.*

Електромобіль – це автомобіль без двигунів внутрішнього згорання. Підвидами електромобіля вважаються електрокар (вантажний транспортний засіб для руху на закритих територіях) і електробус (автобус з акумуляторною тягою). Переваги таких автомобілів досить великі. Електромобіль з'явився раніше, ніж двигун внутрішнього згорання. Перший електромобіль у вигляді візка з електродвигуном було запатентовано у 1841 року Аньос Джедлік (венгр) швидкість 10 км/год.

Хоча й виробництво таких автомобілі дорожче за бензинові аналоги, уряди цивілізованих країн його підтримують у вигляді прямої фінансової підтримки (знижок) для покупців. При цьому дослідження свідчить, що немає прямого зв'язку між субсидіями та зростанням ринку електромобілів у різних країнах. Інакше кажучи, для зростання цього ринку важливі й інші чинники: цінові та технічні характеристики автомобіля (споживання енергії, відповідність нормативам із викидів парникових газів), наявність мереж електрозарядних станцій та домашніх зарядних пристроїв, час зарядки, доступність ремонту, наявність станцій техобслуговування тощо [3].

Є два способи державного стимулювання продажів електрокарів.

Перший – це прямі субсидії або ж разові виплати під час купівлі автомобіля. Яким авто давати бонуси, кожний уряд вирішує по-своєму, однак більшість відштовхується від рівня викидів CO<sub>2</sub>. Приміром, у Франції автомобілям з рівнем викидів CO<sub>2</sub> до 20 г/км виплачують разовий бонус у 7000 євро, а машинам, які вписуються в рамки 21-50 г/км (це більшість під'єднаних гібридів) – 5000 євро.

Прямі субсидії застосовують такі країни, як США, Франція, Японія, Швеція, Великобританія, Китай. В той же час уряд Китаю у виплаті прямих субсидій базується на запасі ходу на електротязі. Так, Renault Zoe з автономністю у 210 км може претендувати на бонус у 6000 євро, а гібрид Volvo V60 PHEV (запас ходу – 50 км) – на 4200 євро[1].

У Великобританії з 2011 р. при купівлі авто, яке викидає менше, ніж 75 г CO<sub>2</sub>/км, діє разова знижка до 25% вартості нового автомобіля (до 5 тис. фунтів стерлінгів). У Швеції при купівлі авто, яке викидає менше 50 г CO<sub>2</sub>/км, разова виплата становить 4,5 тис. євро. Програма діяла з 2012-го по 2014-й і поширювалася на перші 5 тис. придбаних автомобілів. У Японії така програма діє з 2009 р.: там виплачується різниця у вартості між новим електромобілем і автомобілем на бензині. Сума знижки становить від 3,4 тис. євро до 6,3 тис [3].

Другий шлях підтримки електромобільної галузі – фіскальне стимулювання. Тут уряди також діють по-різному, залежно від системи оподаткування транспортних засобів. Деякі країни, як, наприклад, Норвегія, не стягують ПДВ, яке тут становить 25%. Поширений спосіб стимулювання ринку – звільнення від податку під час першої реєстрації, який вираховується залежно від потужності двигуна, маси авто, рівня викидів CO<sub>2</sub> та інших параметрів. В деяких країнах він може сягати 20-25% вартості авто. Ще один варіант підтримки галузі – звільнення від щорічних дорожніх зборів. Нарешті, електрокари та під'єднані гібриди часто підтримують різними пільгами: безплатне паркування та проїзд автобанами, дозвіл пересування виділеними смугами для громадського транспорту тощо. До фіскального стимулювання вдаються Нідерланди, Франція, Японія, Швеція, Німеччина, Великобританія та інші країни [1].

У Китаї і Японії ПДВ сплачується, але від різниці між вартістю авто й одноразовою знижкою при його купівлі. Реєстраційні податки в багатьох країнах залежать від оголошених виробником обсягів викидів CO<sub>2</sub> (чим нижчі викиди, тим нижчий податок), системи безпеки. Наприклад, у Данії звільнення від цього податку може сягати 14 тис. євро. У Німеччині звільнення від дорожнього податку діє терміном на 10 років з дати першої реєстрації авто, однак ці податки порівняно малі – 20–170 євро. Загалом же, чим вищий рівень субсидій, тим вищий темп зростання ринку електромобілів. Вдала фіскальна політика є ефективним інструментом для зниження первісної вартості нового електромобіля [3].

Світовим лідером з поширення електромобілів є Норвегія, де майже кожне четверте продане авто – електрокар або під'єднаний гібрид.

Транспортні податки на звичайні авто є дуже високі, вони сягають 50% всієї вартості. А електрокари звільненні від ПДВ та разових реєстраційних зборів (для звичайних авто - ПДВ 25%, є разовий реєстраційний збір), а щорічний дорожній збір знижений усемеро (50 євро проти 350). Також для електрокарів безкоштовні парковка в містах та проїзд автобанами.

В Нідерландах діє також фіскальне стимулювання ринку електрокарів, а не разові субсидії. Уряд Нідерландів має стратегію розвитку такого ринку з чіткими цілями: 20 000 авто на електротязі в 2015 році, 200 тисяч – в 2020-му і 1 мільйон в 2025 р. [1].

На відміну від Норвегії, електрокарів в чотири рази менше ніж під'єднаних гібридів, так як уряд в рівній мірі підтримує обидва види. При реєстрації автомобіля голландці платять ПДВ (21%), разовий реєстраційний податок (залежить від рівня викидів CO<sub>2</sub>, з електрокарів та гібридів не стягується) та щорічний дорожній збір (залежить від ваги авто, типу пального та рівня викидів CO<sub>2</sub>. З електрокарів та гібридів не стягується). До цього треба додати безплатне паркування в містах, переважно безкоштовні зарядні станції та інші місцеві ініціативи. Приміром, влада Роттердаму виплачує разові 1450 євро тим власникам електрокарів, які встановлять домашню зарядку з використанням «зеленої» енергії (вітряк, сонячні панелі тощо).

Щодо оподаткування, то США є однією з найбільш вільних країн світу. Тут при купівлі авто сплачується ПДВ (7,3% в середньому по країні, в деяких штатах – нульовий), реєстраційний збір в розмірі 33 євро, додатковий податок для автомобілів з великими витратами пального. Тому уряд застосовує прямі субсидії у вигляді податкових грантів на певну суму, яка залежить від ємності тягової батареї. Базовою є субсидія у \$2500 за авто з акумулятором на 4 кВт\*г, максимальний рівень урядової підтримки – \$7500. 40% усіх

електрокарів та під'єднаних гібридів, реалізованих на ринку США зареєстровано в штаті Каліфорнія, завдяки окремої наданої знижки на придбання електрокару.

В Китаї діє змішана система урядової підтримки електрокарів: є і прямі субсидії, і фіскальне стимулювання. Програма діє з 2009 року і поширюється як на електрокари і під'єднані гібриди (тут їх називають NEV – New Energy Vehicle), так і на звичайні авто з невеликими витратами пального. Плани китайського уряду наступні: 500 тисяч NEV до кінця 2015 року, 5 мільйонів до 2020-го. Система оподаткування транспорту в Китаї включає ПДВ (17%), податок на придбання (10%), разовий акцизний податок (залежить від об'єму двигуна), щорічні дорожні збори (залежать від об'єму двигуна та вартості авто). Електрокари та під'єднані гібриди звільняються від цих щорічних оплат, власники звичайних гібридів мають 50% знижки. Значно більший ефект мають прямі субсидії у розмірі від 4200 до 7200 євро залежно від ємності батареї та, відповідно, запасу ходу. Вони виплачуються не покупцеві, а автовиробникові. Слід зазначити, що такі субсидії діють лише у великих містах: Шанхай, Шеньчжень, Ханчжоу та ін. [1].

Німеччина активно просуває електрокари і 2015 року запланувала за п'ять років довести кількість електромобілів до 1 мільйона. А уряд планує виділяти на покупку електрокара компенсацію в 5 000 євро.

Покупці електрокарів у Великобританії також отримують знижку в 5 тисяч фунтів стерлінгів від вартості авто. З подібною ініціативою виступив і уряд Франції. Там на покупку електричного або гібридного автомобіля буде виділятися компенсація в розмірі від 6,5 до 10 тисяч євро.

Прямих субсидій при купівлі електромобілів в Україні немає, і на їх появу розраховувати важко, з огляду на тяжке економічне становище держави і воєнні дії на території країни. Якщо говорити про загальну кількість електрокарів, то в розвинутих країнах ця цифра сягає 800 тис. Згідно даних МВС, на жовтень 2015 року в Україні було зареєстровано 499 електромобілів (офіційна цифра, але активісти називаю в два рази більше). Це на 920% більше ніж у 2014 році, коли українці поставили на облік лише 54 електрокара.

Для розуміння того, які заходи державної політики у сфері формування ринку електромобілів потрібні в Україні, проаналізуємо, наскільки електромобілі вигідні саме у вітчизняних умовах. Для аналізу використано такі вихідні дані й припущення: – розглядалися акумуляторні електромобілі (battery electric), а не гібридні транспортні засоби (plug-in hybrids); – транспортний засіб: Nissan Leaf, який був у вжитку, продається в Україні за ціною 17 тис. дол. США. Життєвий цикл батареї – 5 років, її заміна коштує 5,5 тис. дол. США. Автомобіль за рік проїжджає 20 тис. км. Енергоспоживання – 21 кВт·год./100 км. Зарядний пристрій вітчизняного виробництва – 1 тис. дол. США; – власник встановив двохзонний лічильник (вартістю 1,6–3,5 тис. грн) і заряджає авто вночі (з 23.00 по 7.00) або безплатно на електрзарядних станціях; – було розглянуто період з 1.03.2016 г. по 31.08.2016 г., коли вартість електроенергії для населення становить вдень 1,56 грн/кВт·год. (із ПДВ), а вночі застосовується коефіцієнт 0,5. Тобто витрати на електроенергію за рік становлять 3276 грн. Вартість електроенергії на 1 км – 0,0819 грн/км. Амортизація без вартості нового акумулятора – 0,3 грн/км. Вартість нового акумулятора – 1,32 грн/км, тобто всього амортизація – 1,62 грн/км. Таким чином, витрати на 1 км пробігу становитимуть  $1,62 + 0,08 = 1,70$  грн, що на сьогодні економічно доцільніше, ніж використання популярного в Україні Daewoo Lanos на скрапленому газі. Із наведених простих розрахунків можна зробити висновок, що легкові електромобілі, які були у вжитку, українцям використовувати вигідно. Левову частку амортизації становить нова батарея, тому можна стверджувати, що особливо привабливі електромобілі для інтенсивного щоденного використання в умовах міста. Отже, державна політика має сконцентруватися на сприянні створенню розгалужених мереж ЕЗС, а також на забезпеченні формування електромереж, здатних підтримувати одночасну зарядку великої кількості транспортних засобів. Це створить зростання завантаження енергосистеми в період дешевої електроенергії, що збігається зі світовими тенденціями до економічних методів керування попитом на електроенергію. Важливо враховувати, що підвищений попит

на електроенергію для зарядки електромобілів може бути саме в години пік. Для вирішення цієї проблеми важлива наявність зарядок на стоянках біля будинків і їх широке розповсюдження у приватному секторі. Також можливий варіант наявності кількох батарей та їх почергового використання [3].

Нині в Україні близько 40 зарядних станцій, більшість з яких розташовані в столиці та на великих автострадах. Способів зарядки небагато – усього три. Перший – від побутової мережі 220 В із силою струму 10–16 А (2–3 кВт). "Побутовим" способом заряджатися треба довго й нудно, що навряд чи влаштує сучасних автолюбителів. Другий спосіб – від прискорених зарядок Chademo, або як їх називають Supercharger. Ці зарядні станції здатні зарядити 80% ємності АКБ за 30–60 хвилин і видають від 30 до 135 кВт. Такий варіант для України теж малодоступний, бо ця установка коштує від 15 до 20 тис. дол. США. Як вважають фахівці, майбутнє електрокарів в Україні пов'язане з 380-вольтними зарядними станціями, оскільки ці розетки дають велику силу струму, а таку мережу має майже кожен багатоповерховий будинок, готель чи ресторан. Вартість такої зарядної станції – близько 1-1,5 тис. дол. Час, потрібний для повної зарядки електрокарів (залежно від моделі машини, потужності розетки й вбудованого зарядного обладнання автомобіля) становить від півтори до однієї години [4].

Щодо Волині, то тільки на початку 2016 року тут було відкрито першу електрзарядну станцію. Обладнання для станції виготовлене в Україні, має усі можливі режими зарядки: два порти на 3 кВт, один – 22 кВт та ще один – на 11 кВт. Тут водночас можуть безкоштовно заряджатися чотири автомобілі, електроскутери чи електровелосипеди [2]. Сподіваємось що Луцька електрозаправка завдяки PlugShare – мапі зарядних станцій – притягуватиме туристів електрокарівців не лише з України, а й з Європи.

Також у Луцьку відомий усім автобус "Богдан" замість двигунів внутрішнього згоряння обладнали виробленими в Україні електродвигунами по 60 кВт кожний. Автобус може проїхати без дозаправки до 300 км. зі швидкістю 80 км/год. Заряджається він зі звичайної розетки на 220 вольт за 10 годин, а при напрузі у 380 вольт – за 4 години. За словами перевізника, електромаршрутка може економити на день до 700 гривень у порівнянні з аналогом на ДВЗ. До того ж, це майже безшумний екологічно чистий транспорт. Автобус працює у тестовому режимі та чекає на інвестора. Створення гібридних автобусів є у планах Львівського автомобільного заводу. Нові ЛАЗи будуть їздити на електриці та підзаряджатись у автопарках вночі.

16 травня 2016 року у приміщенні НСК «Олімпійський» (Київ) відбулась презентація прототипу електромобіля "Synchronous", першого електромобіля, повністю розробленого та зібраного в Україні (компанія-розробник «Electric Marathon International»). Електрокар розрахований на шість пасажирів і водія і зовні нагадує сучасну карету. Цей діючий прототип є новим баченням ексклюзивного пасажирського транспорту. Він покликаний стати ідеальним туристичним шатлом для готельного трансферу, таксі в екскурсійних зонах тощо. Розробники відзначають, що їх новинка є прототипом, робота над яким ще триває, тому поки не прогнозується дата його виходу в серійне виробництво і остаточна ціна. Як стверджують творці автомобіля, електродвигун новинки, всі компоненти до нього, а також більшість електронних блоків управління і зарядний пристрій виготовлені в Україні. Силовий контролер, в свою чергу, виробництва США. Встановлена на прототипі літій-іонна батарея китайського виробництва, дозволяє авто проїжджати всього 30 км на одному заряді. Згодом цей показник планується збільшити до 130-160 км [5].

Харківський тракторний завод з 2015 року запусив випуск електротракторів ХТЗ Edison. Вони обладнані літій-іонним акумулятором потужністю 40 кВт, електродвигуном потужністю 40 к.с. Зарядки в силовому режимі вистачає на 4 год.

*Висновки та перспективи подальших досліджень* Фіскальні реверанси для формування ринку електромобілів в Україні такі: – скасоване ввізне мито на електромобілі (раніше воно було на рівні 8%) відповідно до Закону "Про внесення змін до Закону України "Про Митний тариф України" щодо ввізного мита на електромобілі"), №822-VIII від 25

листопада 2015 р.; – скасовано додатковий імпорتنний збір у розмірі 5%; – із 2016 р. заборонено ввозити автомобілі на викопному паливі старші шести років (згідно з екологічним стандартом Євро-5), а з 2018 р. – старші трьох років відповідно до Закону "Про внесення змін до Закону України "Про деякі питання ввезення на митну територію України та реєстрації транспортних засобів", №5177-VI від 6 липня 2012 р. Інші заходи, які сприяють формуванню ринку електромобілів в Україні, могли б включати: – звільнення операцій з купівлі електромобілів від ПДВ; – сприяння формуванню мережі ЕЗС, передусім у великих містах і на основних автомагістралях; – придбання електромобілів у системі державних закупівель; – формування і поширення кредитних програм, які б давали можливість розстрочки на первісне придбання електромобіля та обладнання для нього (співпрацею державних банків з автодилерами) [3].

На сьогодні ринок електрокарів в Україні скоріше презентаційний, ніж реальний. Розвитку не буде, поки в нашій державі не запрацюють відповідні закони та урядові програми.

*Е.А. Висын, В.И. Федорчук-Мороз. Зарубежный опыт внедрения электромобилей в Украине.* Работа посвящена исследованию зарубежного опыта внедрения электромобилей в Украине. Вопрос достаточно актуальными с точки зрения сохранения экологии, ведь львиную долю загрязнения окружающей среды делают автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Частично уменьшить загрязнение возможно путем замены так называемого «вредного» автомобильного транспорта на «автокари». Они имеют низкий уровень шума, чем машины с двигателями внутреннего сгорания, могут внести свой вклад в уменьшение загрязняющих веществ, чем дают Украине возможность приобщиться к сравнительно новым технологиям.

**Ключевые слова:** зарубежный опыт, электромобили, электрокары, пошлина, электрозаправки.

*A.Visyn, V.Fedorchuk – Moroz. Foreign experience of introducing electric vehicles in Ukraine.* The work is devoted to research of international experience Implementation of electric vehicles in Ukraine. The question is very relevant in terms of preserving the environment, because the lion's share of pollution do cars with internal combustion engines. Partly possibly reduce pollution by replacing the so called "harmful" road transport "Coach." The human impact on global climate change from year to year increases. Before many countries face the task to overcome the effects of global climate change. Therefore, the use of electric vehicles is one of the tools to reduce the greenhouse gas emissions of transport sector and to significantly improve the ecology of cities. To promote electric vehicles around the world involved various regulatory methods, including direct subsidies, fiscal preferences and indirect measures, such as the development of electric power. For environmentally-electric car that goes up to the worldwide trend to reduce greenhouse gas emissions transport. They have lower noise than cars with internal combustion engines, can contribute to the reduction of pollutants than give Ukraine the opportunity to join a relatively new technology. After Ukraine is not a manufacturer of electric vehicles, currently only consumers. In Ukraine, about 7 million vehicles, of which only about 1,000 electric vehicles.

**Key words:** foreign experience, electric cars, electric cars, duty elektrozapravky.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інвестиції в майбутнє: як уряди різних країн підтримують електромобілі. Режим доступу: <http://www.electrocars.com.ua/investments-in-future-how-governmetns-support-ev-sales/#sthash.K0DbjcDL.dpuf>

2. Під Луцьком відкрили пункт підзарядки електромобілів. Режим доступу: <http://visnyk.lutsk.ua>.
3. Письменна У., Трипольська Г. Електромобілі та державна політика. // «Дзеркало тижня. » №20, 4 червня 2016. Режим доступу: [http://gazeta.dt.ua/business/elektromobili-ta-derzhavna-politika-vrahovuyuchi-racionalnist-ukrayinciv-mozhna-chekati-vidchutnogo-rozvitku-rinku-elektromobiliv-i-bez-osoblivoyi-pidtrimki-z-boku-derzhavi-\\_.html](http://gazeta.dt.ua/business/elektromobili-ta-derzhavna-politika-vrahovuyuchi-racionalnist-ukrayinciv-mozhna-chekati-vidchutnogo-rozvitku-rinku-elektromobiliv-i-bez-osoblivoyi-pidtrimki-z-boku-derzhavi-_.html)
4. Світле майбутнє: розвинена економіка плюс "електромобілізація" усієї країни? Наталя Вареник Режим доступу: [http://gazeta.dt.ua/business/svitle-maybutnye-rozvinena-ekonomika-plyus-elektromobilizaciya-usiyeyi-krayini-\\_.html](http://gazeta.dt.ua/business/svitle-maybutnye-rozvinena-ekonomika-plyus-elektromobilizaciya-usiyeyi-krayini-_.html).
5. У Києві презентували перший прототип українського електромобіля. Режим доступу: <http://electricmarathon.com/uncategorized/u-kiyevi-prezentovali-pershij-prototip-ukra%D1%97nskogo-elektromobilya/>.

УДК 712.4 (477.82)

### ПРИРОДНО-ІСТОРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН МІСТ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Н.П. Ковальчук, кандидат сільськогосподарських наук,  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У статті детально проаналізовано та розкрито особливості розвитку та формування зелених зон міст Волинського Полісся та їх становлення на як в історичному контексті, так і в умовах сучасності. Розглянуто природні особливості розвитку озеленення даної природної зони. Виділено історичні періоди формування міських зелених зон та розкрито їх містобудівничі і екологічні проблеми в умовах Волинського Полісся.

**Ключові слова:** зелена зона, зелені насадження, містобудування, урбанізація, міське середовище, Волинське Полісся, природна зона, дерева, чагарники.

**Постановка проблеми.** У зв'язку із зростаючою урбанізацією, роль міських зелених зон в забезпеченні оптимізації як міського середовища, так і за його межами важко переоцінити. Зв'язок міста і природи розглядається у теорії та практиці містобудування і є основою розвитку будь-якого міста – від малого до крупного мегаполісу.

Зелені насадження є поліфункціональними у формуванні міського середовища. Вони відіграють важливу роль у містобудівних проектах, є індикаторами екологічного стану міст, а також виконують естетичні та рекреаційні функції.

Сьогодні, на жаль, не у всіх містах дотримані містобудівничі норми згідно показників площі території міста, яка повинна відводитися під озеленення (50%). Вважають, що саме таке співвідношення озелененої і забудованої (замощеної) території здатне забезпечити необхідний санітарно-гігієнічний та архітектурно-планувальний ефекти, створити стійку рівновагу між підстилаючою поверхнею міста і природним дезурбанізаційним фоном. Тому, у нашому дослідженні ми намагалися детально проаналізувати та розкрити особливості розвитку і формування зелених зон міст Волинського Полісся.

**Актуальність дослідження.** На сучасному етапі вельми актуальною є проблема охорони навколишнього середовища і ландшафтів, у якій особлива роль відводиться міським зеленим зонам, котрі могли б стати об'єктами законодавчо-правової сфери містобудування, як складової частини довкілля разом з повітрям, землею, водою, флорою та фауною.

Зелені зони міст являють собою багатофункціональні території, містобудівничий потенціал яких пов'язаний з інтенсивним соціально-економічним та територіальним



розвитком міст, що веде за собою зростання процесів урбанізації і, як наслідок цього, підвищення актуалізації їх еколого-рекреаційних та природоохоронних функцій.

Сучасна практика містобудування не забезпечує достатнє вирішення проблем охорони збалансованого, раціонального та гармонійного використання міських зелених зон, що пов'язано з конфліктом матеріального та духовного, котрий полягає у протилежному ставленні до зелених зон.

Зростання міського будівництва, збільшення кількості транспорту, що призводить до інтенсифікації руху, суперечить розвитку природоохоронних територій зелених зон.

Актуальність наших досліджень зумовлюється, як свідчать літературні дані, необхідністю подальшого вивчення особливостей розвитку та формування зелених зон Волинського Полісся.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На даний час проведено багато досліджень, щодо стану та розвитку міських зелених зон. Вказані проблеми розглянуто у працях як вітчизняних авторів Кучерявого В.П. “Зелена зона міста”, “Урбоекологія”, “Фітомеліорація”, “Природне середовище міста”; Курницька М.П. “Особливості життєдіяльності деревних порід в урбогенних умовах великих міст”; Ковальчук Н.П. “Еколого-біологічні проблеми зелених насаджень м. Луцька”, так і зарубіжних: Вергунов А.П. “Архітектурно-ландшафтна організація великого міста”; Sukopp H., Wittig R. “Stadtökologie”, однак ціла низка питань залишається невирішеними.

**Мета дослідження** полягає у вивченні особливостей формування міських зелених зон в умовах Волинського Полісся.

На даний час проведено багато досліджень щодо впливу процесів урбанізації на міські зелені насадження та ролі зелених зон у містобудуванні. Вивчення та узагальнення набутого досвіду є актуальним завданням з точки зору як екології, урбоекології, фітомеліорації, так і містобудування.

**Результати дослідження.** Волинське Полісся знаходиться між річками Західний Буг на заході та Случ на сході. До його складу входить більша частина Волинської та північно-західна частина Рівненської області (рис.1). У межах Волинської області Полісся позначається смугою, що починається північніше Володимир-Волинського від місця впадіння р. Луги у Західний Буг.

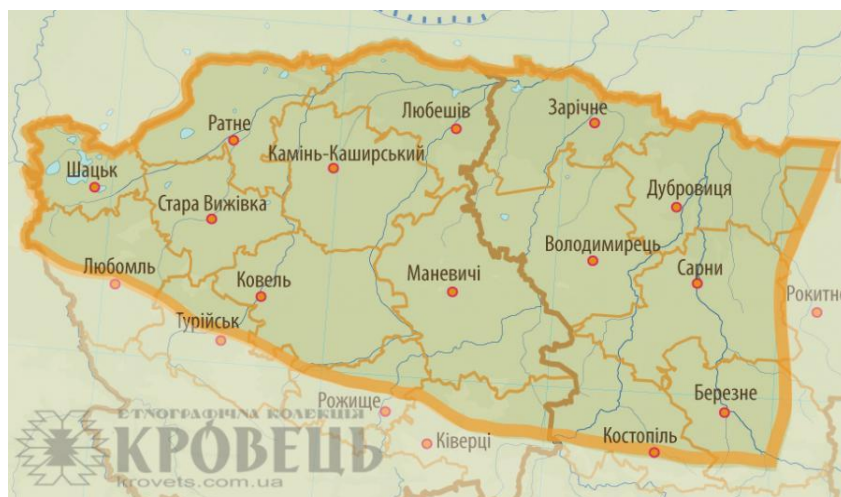


Рис.1. Карта Волинського Полісся

Далі південна лінія проходить через Локачинський район північніше Луцька, зачіпаючи частково Ківерцівський район. У межах Рівненської області південна межа Полісся проходить північніше Рівного від Клевани – Оржева – Тучина – Корця.

Отже, Волинське Полісся визначається на півдні умовною межею Устилуг – Корець.

Екологічна криза на території Волинського Полісся хоча і не досягла ще критичної позначки, проте ціла низка екологічних проблем уже дала про себе знати. З кожним роком невпинно зростає вплив процесів урбанізації, розбудовуються міста та приміські зони, зростає антропогенний вплив на існуючі зелені зони, руйнуються природні ландшафти, котрі лише в межах природно-заповідного фонду Волинського Полісся зазнають найменших змін.

Досконалий за своїми природними, географічними, естетичними характеристиками ландшафт Волинського Полісся сприяв процесу творення неперевершених зразків садово-паркового мистецтва.

Захоплення італійськими садами прийшло на територію Полісся в результаті освоєння зразків античної архітектури безпосередньо і через осмислення їх архітектурою епохи Відродження, з якої були запозичені концептуальні основи формування садів.

Друга половина XVIII століття відкрила пейзажні парки. В історії формування зелених зон Волинського Полісся важливу роль відіграло його географічне становище, зокрема близькість до країн Західної Європи та вигідне становище на перехресті транспортних шляхів і культурних зв'язків слов'янської та західноєвропейської культур.

Формування зелених зон Волинського Полісся в цілому має дуже давню історію.

Починаючи з XVIII століття і по 1939 рік період формування озеленення пов'язаний з панськими садибами, палацами, замками вельмож наявністю великої кількості парків, для створення яких були запрошені відомі паркобудівничі Європи. Типовим явищем на території Волинського Полісся було будівництво оранжерей, якому сприяли меценати крупної шляхти та магнатерії.

Колекціонування та вирощування екзотичних дерев, чагарників та квітів, зароджуючись як данина західноєвропейській моді, в процесі свого розвитку перетворилася на активну діяльність у галузі акліматизації їх у нових кліматичних умовах, чим займалися новостворені приватні ботанічні сади, особливо у XIX столітті. Згодом, їх створення стало справою державної ваги та престижу. На території Волинського Полісся довгий час працював відомий ірландський паркобудівничий Діонізій Міклер.

Існували на тодішній Волині і унікальні “сади в мурах”, призначені для вирощування теплолюбних дерев (персиків, апельсин).

З 1840-х років на території Волинського Полісся були розпочаті будівельно-реконструктивні роботи пов'язані з “окультуренням” флори парків. Таким чином парки перетворилися на унікальну живу колекцію екзотичних порід (збережених до наших днів): гінго дволопатева, ялина європейська, сосна чорна та Веймутова, дуб звичайний ф. пірамідальна, липа широколистяна ф. розсіченолиста, ясен звичайний ф. плакуча, в'яз гірський, береза жовта та інші.

Дендро-видовий склад насаджень відрізнявся великою різноманітністю, хоча найбільш улюбленими на території Полісся були надвіслянські та італійські тополі, липи, ясени, ялини, берези, явори, дуби, сосни, модрини, гіркокаштани, робінії, горіхи волоські, клени, граби.

Отже, процесу формування нових зелених зон, зокрема парків, сприяли як соціально-економічні умови, естетико-культурні традиції, так і комплекс ландшафтних, гідрологічних та геокліматичних характеристик природної зони Волинського Полісся.

Основою парків слугувала аборигенна дендрофлора – граб, береза, верба, дуб, клен, липа, берест, сосна, ялина, ясен. Поряд з аборигенними видами в культуру впроваджувались і екзотичні дерева та чагарники – бук, гірко каштан, платан, тополя, робінія, туя, модрина, ялина, бузок, троянди, садовий жасмин.

Обов'язковими елементами парків даного періоду були клумби, газони, малі архітектурні форми: альтанки, штучні руїни, кам'яні брили. Переважно парки поєднувалися з великими плодовими садами, в яких вирощували різні сорти яблунь, груш, вишень, слив.

Період з 1939 – 1950 рр. відзначається деградацією та занепадом парків, як буржуазних елементів минулого. На щастя, тривав даний період недовго. Також свій

негативний слід залишила Велика Вітчизняна війна та важкий післявоєнний період. Відбувалося знищення маєтків, чагарників та дерев, занепад зелених насаджень.

Починаючи з 50-х років ХХ століття широкого розмаху набуло планомірне озеленення населених пунктів.

У 1951 – 1954 рр. був розроблений і прийнятий урядом Української Республіки десятирічний план створення і розвитку зелених зон міст і робітничих селищ УРСР на 1955 – 1964 рр. В середньому по республіці озеленення міських і приміських територій в межах зелених зон становило близько 15%. Однак міста Волинського Полісся мали значно вищі показники. В даний період почали закладати нові парки та змінювати їх функціональне значення. Будуються парки культури та відпочинку, закладаються дендрарії, мінідендрарії, ботанічні сади, особливо при закладах освіти.

Зелена зона являє собою науково-обґрунтовану систему насаджень, що обслуговують місто і пов'язані з ним місця заміського відпочинку. Така зона передбачала повне озеленення забудованої території міста, територій промислових підприємств і їх захисних зон; створення системи приміських лісів і лісопарків, лісозахисних насаджень; широкий розвиток плодкових садів приміських господарств. Тобто призначення зеленої зони – це значне поліпшення природного стану, праці та побуту населення тодішніх міст.

Однак, в озелененні міст даного періоду були і суттєві недоліки, а саме, не було належного об'єднання з технікою міського благоустрою. Розсадники не вирощували необхідну кількість якісного садивного матеріалу. Постійного керівництва та контролю за озелененням міст не здійснювалося, що призводило до низької якості роботи з озеленення. На якості ведення робіт з формування зелених зон міст Волинського Полісся також відчувалася відсутність науково-методичних розробок і матеріалів як на рівні приміської зони, так і на рівні міських агломерацій.

У 70-х роках роботи по благоустрою міських зелених зон були продовжені. Для збереження і відновлення природних багатств відкритих просторів агломерацій їх розділили на три види: охоронні території (ліси держлісфонду, міські зелені насадження, заплавні території, ботанічні сади, заповідники, тощо); території, що вимагають часткової реконструкції (зони забруднення повітря, води, ґрунту, забруднені русла річок) та території, що вимагають повної реконструкції (терикони, провали, кар'єри).

Позитивною рисою даного періоду була зміна ставлення до старовинних парків, що збереглися: встановлюється певний догляд за насадженнями, розпочинається часткова реконструкція маєтків, а окремі старовинні парки набувають статусу пам'яток садово-паркового мистецтва (Літинський, Любешівський, Першотравневий, “Садиба Липинського”) та загальнодержавного значення (“Байрак”, “Дубечно”, “Здоров'я”).

У 80-ті рр. роботи по формуванню зелених зон фактично були припинені.

У 90-ті рр. у зв'язку із кризою економіки, зменшилась увага держави до збереження існуючих насаджень міських зелених зон. Припинилося створення нових парків та дендраріїв.

Вкінці ХХ – на початку ХХІ століття спостерігається підвищення інтересу до створення зелених зон міст Волинського Полісся. Впроваджуються різноманітні сорти плодкових дерев та чагарників, високо декоративні іноземні види і форми дерев, чагарників та ліан.

Широкий розвиток приватного будівництва у приміській зоні, прагнення благоустроїти щойно створені території, а також прикордонне розташування природної зони, сприятливі геокліматичні та ґрунтові умови Волинського Полісся створюють передумови до появи на ринку широкого асортименту високо декоративних хвойних та листяних порід. Даний період характеризується прискоренням процесу інтродукції нових високо декоративних видів і форм деревних рослин у міські насадження.

Сьогодні містобудівне формування зеленої зони – системи озелених територій міста в поєднанні із заміськими (лісами, лісопарками, лугопарками, гідропарком) регламентується державними будівельними нормами (ДБН 360-92\*\*, ДБН Б.1-397) Постановою Кабінету

Міністрів України № 733 від 16.05.07 р. “Про затвердження порядку поділу лісів на категорії...”, природоохоронним законодавством.

В існуючій і передбаченій генпланом системі озеленення міста (зеленій зоні) повинні бути присутні усі три групи озелених територій, що визначаються за функціональною ознакою, а саме:

- *загального користування* – парки, сквери, бульвари, ліси, лісопарки, гідропарк, лугопарки;
- *обмеженого користування* – насадження на територіях житлових і громадських будинків, шкіл, дитячих закладів, промислових підприємств, спортивних споруд, закладів охорони здоров'я;
- *спеціального призначення* – насадження вздовж вулиць, у санітарно-захисних і охоронних зонах, зонах санітарної охорони, на території кладовищ, ботанічного саду, зоопарку.

**Висновки.** Отже, на сучасному етапі містобудування зелені насадження є повноправними конструктивними елементами, котрі беруть активну участь в організації міської території, виконують роль центру чи осі просторового вирішення міського ансамблю, розділяючи забудову чи оточуючи місто та його житлові райони.

На всіх історичних етапах формування нових зелених зон, зокрема парків, сприяли як соціально-економічні умови, естетико-культурні традиції, так і комплекс ландшафтних, гідрологічних та геокліматичних характеристик природної зони Волинського Полісся.

*Н.П. Ковальчук. Природно-исторические особенности развития и формирования зеленых зон городов Волинского Полесья.* В статье детально проанализировано и раскрыто особенности развития и формирования зеленых зон городов Волинского Полесья и их становление как в историческом контексте, так и в условиях современности. Рассмотрено природные особенности развития озеленения указанной природной зоны. Выделено исторические периоды формирования городских зеленых зон и раскрыто их градостроительные и экологические проблемы в условиях Волинского Полесья.

**Ключевые слова:** зеленая зона, зеленые насаждения, градостроительство, урбанизация, городская среда, Волинское Полесье, природная зона, деревья, кустарники.

*N. Kovalchuk. Natural-historical features of formation and development of green zones of cities in Volyn Polissya.* In the article in detail the features of development and forming of green belts of Volyn Polissya and their becoming are analysed and exposed both in a historical context and in the conditions of contemporaneity. The natural features of development of planting of greenery of this natural zone are considered. The historical periods of forming of municipal green belts are distinguished and they are exposed ecological problems in the conditions of Volyn Polissya.

Due to the growing urbanization the role of urban green areas in ensuring optimization of the urban environment and beyond cannot be overstated.

The relationship of city and nature is considered in the theory and practice of urban planning and is the basis for the development of any city – from small to large metropolis.

Green spaces are multifunctional in shaping the urban environment.

Unfortunately not all cities complied with the planning regulations according to the indicators area of the city which shall be allocated for landscaping.

The ecological crisis on the territory of Volyn Polissya although not yet reached a critical level however a number of environmental problems has already manifested itself.

**Key words:** green area, green spaces, urban planning, urbanization, urban environment, Volyn Polissya, natural area, trees, shrubs.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Курницька М.П. Особливості життєдіяльності деревних порід в урбогенних умовах великих міст (на прикладі м.Львова): Автореф. дис.... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Укр.ДЛТУ. – Львів, 2001. – 19 с.
2. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 2001. – 439 с.
3. Кучерявий В.П. Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 539 с.
4. Кучерявий В.А. Зеленая зона города. – К.: Наукова думка, 1981. – 247 с.
5. Кучерявий В.А. Природная среда города. – Львов: Вища школа, 1984. – 144 с.

UDK 339.132

## OPERATIONAL PROPERTIES OF BIODIESEL FUEL

Valentyna Tkachuk, Oksana Rechun  
Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

**Summary:** The article is devoted the analysis of operating properties of biodiesel fuels, in particular warmenergical indexes on the basis of which a conclusion is done about perspective and advantages of application of biodiesel fuel on the basis of rape oil and isopropyl alcohol.

**Key words:** biodiesel fuel, diesel engine, toxicity, isopropyl esters, rape oil.

## INTRODUCTION

Presently in our state there is a large park of the wheeled transport vehicles and mobile agricultural technique with diesels which work on the diesel fuel (DF) of mineral oil origin. However, from facts of numerous sources, supplies of mineral oil, accessible for our market, it can be enough only to 2015 year, therefore a cost of diesel fuel will be all of time raise. In such situation the use of alternative fuels becomes economic justified. In addition, an automobile technique is one of most polluter of environment. Application of alternative fuels will allow notedly to decrease the harmful troop landings with workings gases of diesels and improve an ecological situation in cities and rural settlements. Application of alternative fuels which are made from renewable sources will allow to promote independence of Ukraine from the import of energy sources.

One of basic ways of exit from the folded situation there is adaptation of diesels to work on alternative fuels. Such fuels is compressed natural gas, dymethyl esters (DME) and biofuel, in particular methyl esters of rape oil (MERO). Natural gas is approximately in two times cheaper than diesel fuel. However, for providing of work of diesel on natural gas his substantial re-equipment is required in a gasdiesel or in a gas engine with a spark lighting. Thus a gasdiesel works on mixture of natural gas and diesel fuel, for it considerably more difficult system of feed after comparing to the diesel and less resource of work. In respect of gas engines with a spark lighting, their researches are not yet completed.

In opinion of experts, DME is a perspective alternative fuel for diesels. Raw material for his receipt is natural gas. By positive qualities this is a high cetane number and plenitude of combustion which provides small maintenance of soot in workings gases. The lacks of DME is 1,5 times a less warmth of combustion, that results in the increase of his expense during work of engine, low kinematic viscosity, and also low lubricating properties. As DME is made from natural gas, his cost is higher than gas cost.

This publication has for an object determination and analyz of effective indexes of diesel a calculation during his work on different biofuels.

## BASIC PART

Lately more wide application is found by alternative biofuels on the basis of vegetable oils. A biodiesel fuel, which shows by itself methyl and ethyl esters of vegetable oils most widespread

from which is rape oil, belongs to such fuels. Research of fuels, made from vegetable oils conduct the known motor-building firms of the USA, Great Britain, Germany, Sweden, Japan. Presently a more than 6,5 million t biofuel is made in Europe. Conducted work in relation to application of esters of vegetable oils as diesel fuel on territories of the former USSR. It is needed to mark works of MVTU the name of Baumana, MSAU the name of Goryachkina, Klaipeda university, National university of bioresources and environmental management of Ukraine, KHPI and others.

Application of biodiesel fuel requires no changes in the construction of engine. Tests showed the increase of expense of biodiesel fuel to 10%, that is explained the less warmth of combustion. At the same time the troop landings diminish with workings gases of some harmful matters [1].

A traditional biodiesel fuel is made with the use of methyl alcohol which is high-toxic and dangerous for the health of people. Possible concentration it in mid air working area makes 5 mgs/m, in also for an ethanol it makes time 1000 mgs/m. It is a substantial negative factor from point of ecological safety at the production of biofuel (especially in the conditions of agricultural production) and his use, in fact through the effects of destruction a selection from the biofuel of methyl alcohol is possible, especially at deviation from normal work of the fuel system of engine. Also the lack of methyl ether is that it is an aggressive enough matter in relation to materials of details of engine (metals, rubber). Therefore at his application replacement of fuel tanks is required, fuel hoses and gaskets, on such, which are made from proof to MERO of material, and also more frequent replacement of motor oil.

A biodiesel fuel can be made also with the use of ethyl spirit (EERO). But such fuel has a high enough cost through the high cost of ethyl spirit. In addition the reaction of esterification with an ethyl spirit flows considerably heavier.

#### RESULTS OF RESEARCHES

In the Lutsk national technical university a new biodiesel fuel is created with the use in place of methyl isopropyl alcohol which has insignificant toxicity and aggressiveness. A fuel is got the reaction of pereesterification of rape oil by an isopropyl alcohol in presence an alkaline catalyst. Optimum correlation of components of new biofuel is certain a mathematical design. The search of optimum parameters was carried out, utilizing a three-factor experiment. As a parameter of optimization the temperature of freezing ( $t_{\text{freez}}$ ) of biofuel is chosen (picture 1).

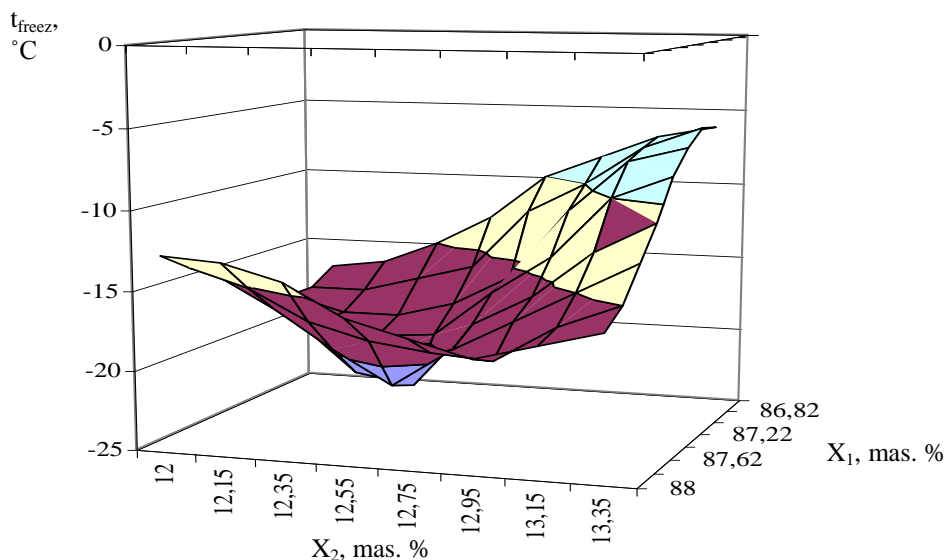


Fig. 1. Dependence of temperature of freezing of biofuel fuel on maintenance of rape oil ( $X_1$ ) and isopropyl alcohol ( $X_2$ )

Elementary composition (content of carbon C, hydrogen H and oxygen O) of isopropyl ester of rape oil (IERO) was certain in accordance with maintenance of acids in rape oil [2]: ester of

erucic acid - 50,0 %, by an oleic- 29,0 %, linoleic - 15 %, other esters of other acids. The experimental values of operating properties of biodiesel fuels were compared to the requirements of DSTU for a diesel fuel «L» is easily soiled (table 1) [3].

Table 1. Comparative description of indexes of operating properties of diesel and biodiesel fuels

№	Name of index	Method of tests	Norm of DSTU 3868-99	Diesel fuel	Biodiesel fuel	
					MERO	IERO
1.	Cetane number	DSTU 3868-99	not below 45	47	48	49
2.	Density, g/sm <sup>3</sup> at 15° C	DSTU 3900-99	no more than 0,860	0,84	0,88	0,88
3.	Kinematic viscosity at 40° C, sSt	ДСТУ 33-00	3,0-6,0 at 20 C	5,4	5,6	16,1
4.	Acidity, mg KOH on 100 sm <sup>3</sup>	GOST 5985-79	no more than 5,0	2,7	-	-
5.	Temperature of freezing, ° C	GOST 20287-91	no more than -10	-14	-12	-22

A new fuel has the best consumer characteristics, in particular, lower temperature of freezing. On a new fuel a toxicological and sanitary passport is got, developed and ratified technical terms. On the private enterprise of «Limeks Invest» industrial approbation of production of the offered biofuel is carried out. In the near future the stand tests of diesel will be conducted on such fuel.

Viscosity of IERO is more high by comparison to the proper value of normative requirements, which can hamper passing of fuel through filters, serve of fuel sprayers and to worsen mixing. It can be considered the lack of IERO. Therefore at low temperatures it is expedient to utilize such fuel in mixtures with an oil diesel fuel. The however promoted viscosity of fuel will provide the good greasing of details of fuel apparatus of diesel. The temperature of hardening of IERO half the height, than in MERO, and in 2,2 times below, than DSTU requires for an oil diesel fuel «L» is easily soiled. It is important advantage of new product above existent analogues, in fact it enables to utilize such fuel in a winter period at a temperature to -22°C, while standard to - 12°. Acidity in IERO absents, that it is not corrosive active. Ash content in IERO within the limits of norm, that testifies to low maintenance in the biodiesel fuel of mineral ash.

A biodiesel fuel, and above all things IERO, is safer from point of ecology. As experiments showed, a biodiesel at a hit in water does not cause harm living organisms. In addition, it fully biologically decomposes in soil or in water by microorganisms for 28 days. Toxicological and hygienic researches of IERO are conducted allowed to draw a conclusion, that this fuel belongs on the whole to 4 classes of danger (lowest class).

In a biodiesel fuel practically there is not contain sulphur, due to what an engine, working on this fuel, has a zero level of the troop landings of SO practically, that advantageously distinguishes it from a diesel in which the troop landings of oxides of sulphur inflict substantial harm of ecology. It is special topically for our state, because in a diesel fuel which is made on our petroleum refinery factories maintenance of sulphur exceeds possible norms in once or twice. Important advantage of engines which work on a biodiesel fuel are the small troop landings in the atmosphere of dioxide carbon which is instrumental in formation of hotbed effect on Earth. It is explained that there is a less carbon in a biodiesel fuel, what in oil fuels [4].

## CONCLUSIONS

The analysis of operating properties of biodiesel fuels testifies that a new biodiesel fuel has a lower temperature of freezing than methyl ester of rape oil, has low toxicity and aggressiveness, than is similar to etyl esters of rape oil, but considerably cheaper than it.

## REFERENCES

1. Devyanin S.N., Markov V.A., Semenov V.G. 2007: Vegetable oils and fuels on their basis for diesel engines. Kharkiv, 452 (in Ukrainian).
2. Fizer L., Fizer M. 1966.: Organic chemistry. Moscow, 782 (in Ukrainian).
3. DSTU 3868-99 Diesel fuel. Technical requirements. Kiev., 12 p. (in Russian).
4. Tkachuk V.V. 2011.: Commodity aspect of biodiesel fuel production and consumption. Lutsk., 138 p. (in Ukrainian).

## УДК 630\*4

**САНІТАРНИЙ СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП СЛАП “ЛЮБЕШІВАГРОЛІС” НА ТЕРИТОРІЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ЗОНИ НПП “ПРИП’ЯТЬ – СТОХІД”**

В.О. Волянський, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

*В.О. Волянський. Санітарний стан лісових насаджень ДП СЛАП “Любешівагроліс” на території господарської зони НПП “Прип’ять – Стохід”.* Основною лісгосподарською проблемою в умовах Полісся, де розташоване державне підприємство “Спеціалізоване лісгосподарське агропромислове підприємство “Любешівагроліс”, є підвищення продуктивності і цінності лісів, захист лісонасаджень від пожеж та шкідників, поліпшення лісовідновних процесів і водоохоронно-захисних властивостей лісу. Метою дослідження є наукове обґрунтування проведення рубок формування та оздоровлення лісів даного підприємства. Для цього проведено лісопатологічне обстеження насаджень на предмет призначення їх в санітарні рубки. Обстежені лісові насадження є ослабленими, вони створюють незадовільний санітарний стан, їх деревина втрачає технічні якості. Виходячи із цього, в даних насадженнях, згідно вимог Санітарних правил в лісах України, рекомендовано проведення суцільних санітарних рубок. На суцільних зрубках проектується лісові культури або заходи по сприянню природному поновленню. При цьому слід формувати лише складні змішані насадження.

**Ключові слова:** санітарний стан лісових насаджень, санітарні рубки.

**Актуальність.** Основною лісгосподарською проблемою в умовах Полісся, де розташоване державне підприємство “Спеціалізоване лісгосподарське агропромислове підприємство “Любешівагроліс”, є підвищення продуктивності і цінності лісів, захист лісонасаджень від пожеж та шкідників, поліпшення лісовідновних процесів і водоохоронно-захисних властивостей лісу. Для вирішення вказаних завдань необхідно в конкретних умовах забезпечувати ведення лісового господарства на основі науково обґрунтованих рекомендацій.

**Мета та завдання.** Метою дослідження є наукове обґрунтування проведення рубок формування та оздоровлення лісів ДП СЛАП “Любешівагроліс” на території господарської зони НПП “Прип’ять – Стохід”. Для цього проведено лісопатологічне обстеження насаджень на предмет призначення їх в санітарні рубки.



**Аналіз попередніх публікацій.** Санітарний стан лісових насаджень та проведення в них санітарних заходів є постійною темою наукових досліджень і розробки на їх основі науково обґрунтованих рекомендацій для вирішення даної проблеми [1, 2, 3].

**Матеріали й методи дослідження.** Об'єктами досліджень вибрано лісові насадження Люб'язівського і Гірківського лісництва ДП СЛАП “Любешівагроліс”, що знаходяться на території господарської зони національного природного парку “Прип'ять – Стохід”. Таксаційна характеристика досліджуваних насаджень приведена за матеріалами лісовпорядкування. Лісопатологічне обстеження насаджень проводилось згідно з вимогами “Санітарних правил в лісах України”, із застосуванням методик лісової фітопатології та ентомології.

**Основні результати.** У соснових лісах Полісся віком від 40 років розвиваються процеси всихань, котрі характеризуються швидким поширенням осередків гострого та різкого ураження. Основною причиною цього є погіршення природно-кліматичних та гідрологічних умов зростання сосняків. Прогноз подальшого розвитку всихань залишається несприятливим. Згідно оперативної бази даних Волинського ОУЛМГ, до якої включено осередки уражень площею понад 0,1 га, патологіями охоплено близько 8 тис. га сосняків. По всіх соснових лісах Волинської області розсіяно більше 12 тис. осередків ураження і зараження деревостанів, які є центрами розмноження небезпечних шкідників і хвороб.

З метою оцінки санітарного стану лісових насаджень Люб'язівського і Гірківського лісництва ДП СЛАП “Любешівагроліс” та розробки на її основі санітарно-оздоровчих заходів, було проведено лісопатологічне обстеження цих насаджень. Таксаційна характеристика насаджень, що потребують суцільної санітарної рубки приведена в таблиці 1.

Лісові насадження Гірківського лісництва пошкоджені лісовою пожежею минулих років. Під час обстеження встановлено, що насадження втратили свої лісогосподарські та захисні властивості. Вони є біологічно не стійкими з нерівномірною повнотою в натурі та наявністю мікрогалявин. На час обстеження біологічний відпад в них явно перевищує поточний приріст. Кореневі лапи і кореневі шийки дерев у переважній більшості з ознаками обпалу (більше 3/4 периметра стовбура), висота нагару сягає від 0,5 до 3,5 метра.

Значна частина насаджень в результаті ослаблення кореневої системи пожежею, під впливом сильних поривчастих вітрів, має вивернуту на поверхню кореневу систему, частина дерев має нахил стовбура від своєї осі більше як 30°. Внаслідок дії високих температур пройшло термічне пошкодження насадження по периметру даної пожежі, деревостан почав інтенсивно всихати навколо осередку пожежі. На згарищах місцями спостерігаються ділянки тільки з низовою пожежею, внаслідок якої було знищено всю горючу речовину піднаметового простору, а також лісову рослинність нижніх наметів, підстилку. Дерев тут збереглися на загальному патологічному фоні у незначній кількості.

При закладці пробних площ встановлено, що 50-78 % дерев потребують обов'язкової рубки, при вирубці даних дерев повнота знизиться до критичної, залишиться рідколісся. Згідно вимог Санітарних правил в лісах України в даних насадженнях доцільно провести суцільні санітарні рубки.

Таблиця 1

№ виділа	Площа, га	Тип умов місцев-зростання	Склад	Вік, років	Пов-нота	Боні-тет	Середня висота, м	Середній діаметр, см	Запас		Забезпечення поновлення
									деревостану, м <sup>3</sup>	на 1 га усього	
Гірківське лісництво, квартал № 8											
10 (1)	0,9	В <sub>3</sub> ДС	8С <sub>3</sub> 2Ос	60	0,52	I	19	20	151	136	СПП
10 (2)	2,1	В <sub>3</sub> ДС	6С <sub>3</sub> 3Бп1Ос	60	0,55	I	19	25	159	333	СПП
10 (3)	2,3	В <sub>3</sub> ДС	6С <sub>3</sub> 4Ос	60	0,62	I	20	31	178	409	СПП
15, 22, 23	4,8	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Бп	35	0,25	II	14	14	61	293	ЛК
13, 17	3,5	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	65	0,72	I	24	27	205	716	ЛК
18, 19, 20, 21, 22	5,5	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Бп	52	0,37	II	17	19	72	394	ЛК
2, 3 (1)	0,9	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Д <sub>3</sub> +Ос	55	0,60	I	22	30	320	288	ЛК
2, 3 (2)	2,3	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	14	0,70	I	9	8	21	48	ЛК
2, 4	4,2	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub> +Ос	61	0,39	II	21	25	119	500	СПП
5, 9, 10	2,3	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	50	0,38	II	17	20	111	255	СПП
2, 5	1,9	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub> +Бп	50	0,46	I	18	18	139	365	ЛК
2, 5, 9	4,7	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Бп+Ос	50	0,40	I	17	24	122	573	СПП
2, 9	1,2	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub> +Бп	60	0,65	I	21	33	255	306	СПП
22	2,7	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Бп	60	0,40	II	19	25	96	260	СПП
23	1,9	А <sub>1</sub> С	10С <sub>3</sub>	35	0,65	III	13	12	61	115	ЛК
5, 10	2,7	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Ос+Бп	57	0,67	I	19	26	193	522	ЛК
9, 10	2,1	В <sub>3</sub> ДС	9С <sub>3</sub> 1Ос	85	0,24	II	22	28	98	206	СПП
9, 13 (1)	0,6	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	85	0,18	II	17	16	73	44	СПП
9	3,5	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	85	0,56	II	22	30	227	793	СПП
9 (1), 10	3,0	В <sub>3</sub> ДС	7С <sub>3</sub> 3Ос	60	0,30	I	16	22	86	259	СПП
9 (2), 10	2,1	В <sub>3</sub> ДС	8С <sub>3</sub> 2Ос	60	0,75	I	22	31	218	457	СПП
9, 13 (1)	4,5	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	85	0,64	I	23	31	256	1153	ЛК
9, 17	1,5	В <sub>3</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	65	0,46	I	20	21	131	197	СПП
Лубоцьківське лісництво, квартал № 10											
8	1,1	В <sub>2</sub> ДС	10С <sub>3</sub>	55	0,48	I	23	25	153	168	ЛК

СПП – сприяння природному поновленню; ЛК – лісові культури.

Лісові насадження Люб'язівського лісництва всихають внаслідок ураження лісу кореневою губкою в минулі роки та в поточному році. Даний осередок занесений на облік до книги шкідників та хвороб лісу. Характер всихання насадження куртинний, степінь ураження середня та сильна. Хвоя на деревах укорочена, жовто-бурого кольору, ослаблені дерева відпрацьовані вторинними шкідниками.

Встановлено, що 73 % дерев потребують обов'язкової рубки, при вирубці даних дерев повнота знизиться до критичної, залишаться рідколісся. Отже, санітарно-оздоровчі заходи слабкої інтенсивності бажаного результату тут не дадуть. Згідно вимог Санітарних правил в лісах України в даних насадженнях також доцільно провести суцільні санітарні рубки.

У процесі рубок ліквідну деревину слід вивозити одночасно із заготівлею, заселені шкідниками дерева окорювати. Кору та порубкові рештки, які теж є місцем концентрації та розмноження патогенів, повністю спалювати в стислі терміни. В окремі пожеже небезпечні періоди кору та рештки утилізувати шляхом подрібнення або вивезення для спалювання на спеціально підготовлені ділянки.

На суцільних зрубках, за умови відсутності підросту головних деревних порід, проектується штучне відновлення за допомогою лісових культур. В осередках кореневої губки слід створити культури, які запобігатимуть подальшому її розповсюдженню. Для створення лісових культур необхідно використовувати високоякісний посадковий матеріал. Насіння слід збирати в здорових, високопродуктивних насадженнях. При вирощуванні посадкового матеріалу необхідно дотримуватися усіх агротехнічних правил по боротьбі з хворобами. Створюючи лісові культури, необхідно підбирати породи, що відповідають типу лісу і категорії лісокультурної площі. Чисті культури будь-якої деревної породи створювати недоцільно, оскільки вони менш стійкі, ніж складні, змішані. Для підвищення стійкості хвойних культур в них доцільно вводити листяні деревні породи, чагарники, підсівати люпин. При створенні змішаних культур не можна висаджувати разом деревні породи і чагарники, що вражаються однаковою хворобою.

На суцільних зрубках, де це можливо, проектуються заходи по сприянню природному поновленню. При цьому слід формувати лише складні змішані насадження шляхом селективного догляду за другорядними породами. На етапі сприянню природному поновленню, за необхідності, на площу лісовідновлення штучно вводяться супутні породи в оптимальній кількості до 20-30 % у складі.

Проведення санітарно-оздоровчих заходів ставить на меті покращення санітарного стану насаджень, зменшення площі деревостанів з осередками шкідників і хвороб лісу. Це у свою чергу дозволяє попередити масове розмноження листогризучих і підкорогризучих шкідників. Зменшення кількості сухостою у насадженнях знижує рівень їхньої пожежної небезпеки. Таким чином, проведення попереджувальних санітарно-оздоровчих заходів у лісових насадженнях забезпечує покращення екологічної ситуації не лише в них самих, а й на прилеглих територіях, в регіоні загалом.

Здійснення санітарно-оздоровчих заходів передбачає: застосування найефективніших методів і технологій; запобігання їх негативному впливу на стан навколишнього природного середовища; максимально стислі терміни проведення з урахуванням стану насаджень, особливостей розвитку шкідників та наслідків стихійних природних явищ і техногенних впливів.

Основна роль у боротьбі з хворобами лісів належить лісгосподарським заходам, які охоплюють весь період життя насаджень, починаючи зі збору насіння – до головної рубки. Зокрема, під час виконання комплексу проти інфекційних заходів на перше місце висуваються різні способи підвищення стійкості деревостанів і заходи попередження розвитку хвороб. Важливим є відбір стійких форм у вогнищах хвороб, які слід розмножувати вегетативним шляхом, що дозволяє зберегти позитивні властивості рослин, збирати з них насіння і створювати спеціалізовані насінні ділянки. При зборі насіння, вирощуванні посадкового матеріалу, створенні лісових культур, догляді за ними, рубках догляду, санітарних

рубках і рубках головного користування необхідно враховувати біологічні особливості не тільки деревних порід, але і збудників хвороб.

Біологічні методи боротьби з хворобами пов'язані, головним чином з використанням грибів-антагоністів, а також застосуванням карантинних заходів, які обмежують поширення збудників хвороб на інші території. У боротьбі із шкідливими комахами серед біологічних методів найдієвішим є створення сприятливих умов для гніздивлі птахів, котрі знищують цих комах.

Необхідно також завчасно попереджати дію різних чинників, що знижують стійкість лісу, зокрема надмірне осушення, пожежі тощо. Насадження потрібно захищати від пошкодження худобою і дикими тваринами.

**Висновки.** Обстежені лісові насадження Люб'язівського і Гірківського лісництва ДП СЛАП “Любешівагроліс”, що знаходяться на території господарської зони національного природного парку “Прип'ять – Стохід” є ослабленими, вони створюють незадовільний санітарний стан, їх деревина втрачає технічні якості, тому ці насадження тримати на корені недоцільно.

Для наведення належного санітарного стану, запобігання розповсюдження шкідників та поширення хвороб лісу, недопущення втрат технічної якості деревини, в даних насадженнях, згідно вимог Санітарних правил в лісах України, рекомендовано проведення суцільних санітарних рубок в терміни, передбачені цими ж правилами.

Очищення лісосік від порубкових залишків необхідно провести, дотримуючись правил пожежної безпеки в лісі.

На суцільних зрубках, за умови відсутності підросту головних деревних порід, проектується штучне відновлення за допомогою лісових культур. В осередках кореневої губки слід створити культури, які запобігатимуть подальшому її розповсюдженню. На суцільних зрубках, де це можливо, проектується заходи по сприянню природному поновленню. При цьому слід формувати лише складні змішані насадження шляхом селективного догляду за другорядними породами.

*В.А. Волянський.* **Санитарное состояние лесных насаждений ГП СЛАП “Любешовагролес” на территории хозяйственной зоны НП “Припять – Стоход”.** Основной лесохозяйственной проблемой в условиях Полесья, где расположено государственное предприятие “Специализированное лесохозяйственное агропромышленное предприятие “Любешовагролес”, является повышение производительности и ценности лесов, защита лесонасаждений от пожаров и вредителей, улучшение лесовосстановительных процессов и водоохранно-защитных свойств леса. Целью исследования является научное обоснование проведения рубок формирования и оздоровления лесов данного предприятия. Для этого проведено лесопатологическое обследование насаждений по поводу назначения их в санитарные рубки. Обследованные лесные насаждения являются ослабленными, они создают неудовлетворительное санитарное состояние, их древесина теряет технические качества. Исходя из этого, в данных насаждениях, в соответствии с требованиями Санитарных правил в лесах Украины, рекомендовано проведение сплошных санитарных рубок. На сплошных вырубках проектируются лесные культуры или мероприятия по содействию естественному возобновлению. При этом следует формировать только сложные смешанные насаждения.

**Ключевые слова:** санитарное состояние лесных насаждений, санитарные рубки.

*V. Volianskyi.* **Sanitary condition of forests SE SFAE “LyubeshivAF” in the economic zone of NP “Pripyat – Stokhid”.** The main problem in terms of forestry Polissia, located where the SE SFAE “LyubeshivAF” is to increase the productivity and value of forest plantations, protection from fires and pests, improve reforestation and water protection properties of forests. The study is scientific justification of cutting development and improvement of forest enterprises. For

this survey conducted pathology stands of forests in terms of their purpose in sanitary felling. Examined forest stands are weakened, they create poor sanitation, wood loses their technical quality. Accordingly, in these plantations, according to the requirements of Sanitary rules in forests of Ukraine recommended to conduct continuous sanitary felling. In continuous log cabins are designed forest plantations or measures to promote natural regeneration. This should only form a complex mixed plantings.

**Key words:** sanitary condition of forests, sanitary felling.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мешкова В. Л. Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів. – Харків: Майдан, 2002. – 244 с.
2. Мешкова В. Л. Целесообразность и сроки проведения санитарных мероприятий в лесах с учетом сроков сезонного развития насекомых и особенностей микроклимата. <http://www.lesovod.org.ua/node/8280>.
3. Санітарні правила в лісах України. – К.: Мінлісгосп України, 1995. – 20 с.

УДК 551.5:502

### ДОСЛІДЖЕННЯ КИСЛОТНОСТІ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ У ЛУЦЬКУ ТА ЇЇ ВПЛИВУ НА СЕРЕДОВИЩЕ МІСТА

В.В. Федонюк, к.геогр.н., доц. кафедри екології  
О.Т. Костів, слухач секції «Кліматологія та метеорологія» ВО МАН  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У дослідженні аналізується динаміка кислотності опадів у Луцьку на основі лабораторного визначення показника рН відібраних зразків опадів, що випадали протягом 2015 р. у рідкому та твердому стані в окремих районах міста. Визначено характер їх розповсюдження та види екологічного впливу по районах міста. Проведено експеримент по дослідженню впливу кислотності опадів на будівельно-оздоблювальні матеріали.

**Ключові слова:** опади, погода, клімат, кислотність опадів, Луцьк.

*Вступ. Постановка проблеми у загальному вигляді.* Протягом останніх десятиліть клімат нашої планети змінюється, ці процеси пов'язують з глобальним потеплінням. Наша Україна також зазнає змін типового ходу кліматичних процесів, і вивчення цих змін – це цікаве та важливе завдання. Воно визначило *мету* дослідження: у даній роботі було проаналізовано зміни, що відбуваються останнім часом у динаміці випаданні опадів на Волині та спробували дослідити, чи впливають ці зміни на ймовірність утворення кислотних опадів та їх екологічний вплив.

Відповідно до мети завданнями даного дослідження були:

- вивчення кислотності опадів у межах м. Луцька;
- пошук і дослідження взаємозв'язку між рівнем кислотності атмосферних опадів та їх впливом на деякі будівельно-облицювальні матеріали.

Об'єктом дослідження є опади, що випадають у межах міста Луцька.

Предметом дослідження є вивчення кислотності атмосферних опадів у Луцьку та аналіз впливу кислотних опадів на будівельні матеріали, що використовуються в міському середовищі.

*Методи дослідження.* У науково-пошуковій роботі використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження. Серед загальнонаукових методів варто відзначити аналітичний, порівняльно-оціночний, картографічний, математично-статистичний (при обробці архівів погоди у м. Луцьку та одержаних результатів спостереження). Серед спеціальних методів дослідження використовувалися методи відбору проб опадів та лабораторного аналізу цих зразків.

*Наукова новизна одержаних результатів.* У науковій роботі вперше зроблено спробу дослідження кислотності атмосферних опадів у Луцьку, що є дуже важливим для оцінки сучасного екологічного стану атмосферного повітря у місті, а також можливого впливу підвищеної кислотності опадів на міське середовище, зокрема, на довговічність та експлуатаційні властивості будівельних матеріалів.

*Практична значущість дослідження.* Результати даного дослідження можуть бути використані для виявлення найбільш небезпечних зон та періодів забруднення повітря у межах Луцька, для запобігання наслідків впливу кислотних опадів на споруди та будівлі, а також при подальших дослідженнях екологічного стану м. Луцька та інших міст України.

*Виклад основного матеріалу дослідження.* Проблеми забрудненості навколишнього середовища є одними з найгостріших в наш час. Одним з небезпечних наслідків надмірних викидів людиною у атмосферу сполук сірки та азоту є збільшення кислотності опадів: снігу та дощу. Головним завданням даного дослідження було вивчення рівня рН опадів у м.Луцьку, можливого впливу їх на міське середовище і причин виникнення цього явища у межах нашого міста. На жаль, питання кислотних опадів є досить актуальним і в Україні, і у всьому світі вже понад 50 років. Кислотні дощі стали проблемою для всього людства і світового господарства в цілому [11, 12].

Термін «кислотний дощ» був вперше запропонований англійським дослідником Робертом Смітом у 1872 р., в книзі «Повітря і дощ: основи хімічної кліматології». Проблеми випадання кислотних опадів в Україні досліджували такі вчені, як Халікова І.В., Новіков Ю.В., Гільметова О.В., Лигін С.А. та багато інших [6, 12, 13, 14, 20].

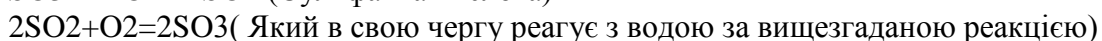
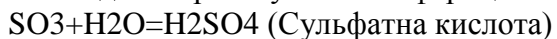
Існує велика кількість наукових праць, присвячених дослідженню даної теми. Зокрема, в працях Лигіна С. А. досить докладно розглядаються причини виникнення і механізми утворення кислотних опадів. Гільметова О. В. розкриває більшість наслідків даної екологічної проблеми, а Халікова І. В. – засоби запобігання негативних впливів і методи боротьби із забрудненням атмосфери. Білявський Г. О. описує конкретні приклади, наводить фактичний матеріал, а Новіков Ю. В. розглядає проблему у багатьох аспектах одночасно. Але для Луцька ця проблема не досліджувалася детально, хоча випадки випадання таких дощів у нашому місті були [12, 13, 20].

Кислотні опади (КО) - це дощ або сніг, в яких кислотність (вона характеризується показником рН) менша за рН=5,6.

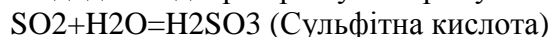
Рівень іонів водню, який традиційно називають показником рН, що характеризує кислотність середовища, вимірюється в діапазоні від рН=0 (Украї кислотне середовище) до рН=14 (украї лужне середовище). Нормальне значення рН для чистої води дорівнює 7 (нейтральне середовище), у чистої дощової води нормальний рівень кислотність відповідає значенню рН= 6-7.

Кислотні опади випадають у майже всіх куточках Землі. Найчастіше кислотні опади спостерігаються над територіями великих агломерацій (Китай, Європа, США, найбільші міста, промислові центри). До 18 століття кислотні опади або були дуже рідкісні або взагалі не реєструвались. Кислотні опади-«надбання» людства у 19-21 століттях [2,5,13,14].

Основними чинниками утворення кислотних дощів є викиди великих промислових підприємств, особливо хімічної, металургійної і нафтопереробної промисловості. Це пов'язано із викидами в атмосферу таких речовин як діоксид сірки (SO<sub>2</sub>), триоксид сірки (SO<sub>3</sub>) та оксидів Нітрогену. У атмосфері ці оксиди реагують із водою:

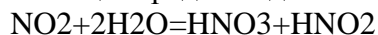


Іноді діоксид сірки реагує напряму з водою:

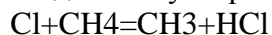


Також в реакціях з водою оксидів Нітрогену утворюється нітратна і азотиста кислоти.

Основне місце серед оксидів займає діоксид Нітрогену:



Іноді може утворюватись соляна кислота внаслідок реакції хлору з метаном:



Таке явище відбувається в основному в приполярних широтах та в південно-східній Азії (через виділення метану внаслідок підтанення вічної мерзлоти через потепління клімату та виділення рисових полів) і є рідкісним.

Як результат всіх цих реакцій - утворюються аерозолі кислот в атмосфері. Ці аерозолі випадають у вигляді опадів на поверхню [5,11,15].

Для оцінки фактичного рівня кислотності атмосферних опадів у м. Луцьку ми відбирали проби опадів, що випадали восени 2015 р., а потім провели лабораторне інструментальне визначення їх кислотності. Також було закладено експеримент по дослідженню впливу опадів з підвищеною кислотністю на будівельно-оздоблювальні матеріали, що часто використовуються в наших містах. Опишемо хід досліджень та отримані результати.

Протягом жовтня-листопада 2015 р. ми вибрали 3 періоди, коли випадали опади, відібрали зразки опадів, і визначили їх кислотність за допомогою рН-метрів: портативного рН-метра АТС та лабораторного рН-метра АІ-123 у екологічній лабораторії Луцького національного технічного університету (для контролю точності вимірювань).



Рис. 1. Вимірювання кислотності зразка опадів за допомогою рН-метрів АТС (на фото – зліва) та АІ-123 (на фото – справа).



Рис. 2. Вимірювання кислотності зразків опадів в лабораторії кафедри екології Луцького НТУ.



*Методика відбору проб дощової води:* під час дощу слід виставити на вулицю будь-яку широку (чисту) ємкість для збору води: миску, тазик, відро чи каструлю (не металічну, найкраще – скляну, емальовану або керамічну). Коли води набереться достатньо – перелити її в чисту банку і міцно закоркувати, причому важливо прослідкувати, щоб вода у банці чи пляшці підходила до самого верху, тобто важливою є відсутність повітряного проміжку (бо інакше окислення відбудеться). Об'єм відбраного зразка – 0,3 - 0,5 літра. Якщо аналізується проба снігу, то після відбору зразка сніг заносимо в тепле приміщення, він тане, а тоді збираємо талу воду. Проби відбиралися у різних районах м. Луцька, на кожен наклеювалася етикетка, щоб не переплутати (наприклад, «Проба № 1, взята 20.10.2015 р., вул. Ковельська»). До експерименту були залучені учні секції «Кліматологія та метеорологія» ВО МАН, зокрема, проби опадів у своїх мікрорайонах відбирали Іванців О., Шматенюк В. Результати аналізу проб опадів представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. Кислотність атмосферних опадів у м. Луцьку протягом жовтня-листопада 2015 р.

Місце відбору зразка опадів	Період відбору зразків опадів, їх агрегатний стан					
	20-21 жовтня 2015 р. (дощ)		8-11 листопада 2015 р. (дощ)		22-23 листопада 2015 р. (сніг)	
	рН-метр портативний АТС	рН-метр лабораторний АІ-123	рН-метр портативний АТС	рН-метр лабораторний АІ-123	рН-метр портативний АТС	рН-метр лабораторний АІ-123
<b>Вул.Ковельська</b>	6,30	5,99	7,70	7,80	6,80	6,75
<b>Вул.Львівська</b>	6,60	6,43	8,00	8,04	6,70	6,61
<b>Парк,вул. Потебні</b>	7,00	6,70	7,90	8,03	6,60	6,44
<b>Вул.Бенделіані (район ДПЗ)</b>	6,85	6,81	7,60	8,00	7,20	7,25
<b>Вул. Далека (район цукрового заводу)</b>	6,65	6,75	7,70	8,01	7,30	7,35
<b>СЕРЕДНЯ КИСЛОТНІСТЬ</b>	<b>6,61</b>		<b>7,88</b>		<b>7,00</b>	

Аналіз даних таблиці 1 свідчить про те, що в цілому опади протягом досліджуваного періоду в м. Луцьку мали нормальний показник кислотності (рН=6-7). Проте підвищений показник кислотності відмічався в деяких районах міста для дощу, що йшов 20-21 жовтня (рНсер=6,61). Цей дощ був першим після тривалого періоду відсутності опадів, і, напевно, він «вимив» з повітря рекордне число кислотних оксидів, що там накопичилися. Також варто відмітити вищу кислотність талої снігової води у порівнянні з дощовою.

В цілому, звичайно, період спостережень варто зробити набагато тривалішим. Прослідкувавши динаміку кислотності атмосферних опадів у Луцьку протягом цілого року, наприклад, можна зробити висновки про її зміни по сезонах, періодах та районах міста.

Як було відмічено, одним з небезпечних проявів впливу високої кислотності опадів є руйнування та прискорена корозія матеріалів, які людина використовує для будівництва, у побуті, при облаштуванні своїх міст. У зв'язку з цим ми і вирішили на практиці оцінити можливий вплив кислотних опадів на будівельні, оздоблювальні матеріали та покриття, що найчастіше зустрічаються в місті. Зміст експерименту:

Беремо три чисті ємкості (3-літрові банки), в кожену з яких кладемо зразки будівельних матеріалів та елементів покриттів, які зустрічаються в місті (були відібрані зразки асфальту, цегли, вапняку мармуризованого, крейди та пофарбованого дерева).

Одну з банок наповнюємо чистою дощовою водою (рН=6-7), другу – водою, у якій відтворюємо концентрацію кислоти для типового кислотного дощу (рН=5), а в третю заллємо води зі збільшеною концентрацією кислоти рН=3 (щоб прослідкувати, як сильні кислотні опади за довгий час вплинули б на певні матеріали).

Для імітації кислотного дощу ми використовували розчин сірчаної кислоти  $H_2SO_4$ , яку поступово додавали до чистої води, потрібний рівень рН (5 чи 3) визначали за допомогою смужок з лакмусовим індикатором.

Залишаємо банки на 45 днів, закривши їх кришками (експеримент тривав з 3.11.2015 р. до 18. 12. 2015 р.). Як було розраховано у розділі 2, протягом року в м. Луцьку загальна тривалість опадів складає від 50 до 37,5 днів. Ми взяли середнє число – 45 днів, щоб змоделювати річний вплив опадів на будівельні матеріали у м. Луцьку.

Відразу після занурення зразків у розчини ми спостерігали візуальний ефект: численні бульбашки виходили з пористих матеріалів (асфальт, цегла), на щільних зразках (крейда, вапняк) у розчинах з рН=5,6-7 бульбашок було дуже мало, але на крейдяних таблетках та на вапняку у розчині з рН=3 бульбашок теж було дуже багато, напевно, це спостерігались ознаки хімічної реакції.



Рис. 3. Зважування зразків на електронних вагах в лабораторії кафедри екології Луцького НТУ.

Після початку експерименту, на 5-ий день ми заміряли рівень рН в розчинах. Він виявився майже нормальним. Тобто кислота вступила в реакцію із зразками. Після цього ми регулярно (через кожні 2-3 дні) стали додавати потрібну розчину сірчаної кислоти у ємкості для підтримання рН на рівні 5 та 3, контролюючи процес лакмусовими смужками (ємкість № 2 та 3).

Після закінчення терміну експерименту воду зливаємо, зразки сушимо і зважуємо (перед дослідом ми їх теж зважили високоточно на аналітичних вагах в лабораторії ЛНТУ). В результаті побачимо, де ж корозія була більша, яке покриття стійкіше, і обчислимо, на скільки саме корозія була більша в кислому середовищі (у відсотках, оцінивши втрату ваги, а отже - руйнування зразка, див. рис. 3).

Як стало видно після виймання зразків з розчинів та зважування їх «мокрими», вони увібрали значну кількість води, для уточнення втрат ваги ми провели просушування зразків в автоклаві (рис. 4.1, 4.2, 4.3).

Але відразу візуально було видно негативний вплив кислого середовища на зразки вапняку (потемнів), асфальту (став крихким). Також наочно було видно руйнування фарби, водостійкої емалі на деревині, яка була опущена у воду з кислотністю 3.

Числові результати експерименту представлено в таблиці 2.

У даній таблиці представлено результати трьох зважувань зразків, занурених в розчини: до занурення, відразу після занурення та після просушування зразків. Як бачимо, деякі зразки суттєво втратили масу під час перебування і в нейтральному і в кислому середовищі – це стосується дерева, асфальту, цегли. Це пояснюється не тільки впливом підвищеної кислотності, але і більшою пористістю цих зразків, що є штучними матеріалами. Можливо, початково вони містили деякий відсоток вологи.

У той же час в природних мінеральних зразків (вапняк та крейда) втрата маси в розчині з  $\text{pH}=6-7$  та  $\text{pH}=5$  майже не відбулася, а в середовищі з  $\text{pH}=3$  вона становила кілька процентів від загальної ваги зразка (крейда – втрата маси зразка 2,5 %, вапняк – 1,2 %). Тут пористістю це не поясниш, отже, відбулась хімічна корозія зразків.



Рис.4.1. Фото зразків, що досліджувалися, до початку експерименту.



Рис.4.2. Фото зразків, що досліджувалися, після експерименту занурення на 45 діб :  
а) рН=3.



Рис.4.3. Фото зразків, що досліджувалися, після експерименту занурення на 45 діб :  
б) рН=6-7.

Зовнішня візуальна оцінка вигляду зразків до занурення в розчини та після занурення і просушування свідчить про те, що найбільшого впливу зазнало пофарбоване дерево (фарба злущилась, потьмяніла) та крейда (потемніла). Зразки асфальту втратили цілісність, розкришилися, причому в кислому середовищі – значно сильніше (див. рис. 3.1, рис. 3.2 та рис.3.3).

Експеримент представляв собою моделювання впливу кислотних опадів на оздоблювально-будівельні матеріали, що часто використовуються у містах, протягом одного року. Результати практичного дослідження свідчать про те, що навіть такий відносно нетривалий період впливу проявляється у певних ознаках втрати матеріалами та поверхнями своєї цілісності, зовнішнього вигляду та структури. Припускаємо, що більш тривалий вплив (кілька років або десятиліть) призводить до повної втрати будівельно-оздоблювальними матеріалами свого якісного зовнішнього вигляду, міцності та інших важливих функціональних властивостей.

Таблиця 2. Результати експерименту по дослідженню впливу підвищеної кислотності опадів на будівельні та оздоблювальні матеріали

	Зважування до занурення в розчин			Зважування після занурення в розчин			Зважування після просушування зразків			Візуальна оцінка зразків після експерименту (для розчину з рН=3)
	Дошова вода рН=6-7 (звичайний дощ)	Дошова вода рН=5 (слабокислотний дощ)	Дошова вода рН=3 (сильнокислотний дощ)	Дошова вода рН=6-7 (звичайний дощ)	Дошова вода рН=5 (слабокислотний дощ)	Дошова вода рН=3 (сильнокислотний дощ)	Дошова вода рН=6-7 (звичайний дощ)	Дошова вода рН=5 (слабокислотний дощ)	Дошова вода рН=3 (сильнокислотний дощ)	
<b>Будівельна керамічна цегла</b>	<u>48.21</u>	<u>103.14</u>	<u>57.30</u>	<u>52.38</u>	<u>113.02</u>	<u>66.09</u>	<u>44.67</u>	<u>95.41</u>	<u>56.46</u>	<u>Візуальних змін немає</u>
<b>Крейда</b>	<u>34.22</u>	<u>39.59</u>	<u>36.78</u>	<u>42.69</u>	<u>49.75</u>	<u>46.37</u>	<u>34.08</u>	<u>39.36</u>	<u>35.78</u>	<u>Зразок потемнів</u>
<b>Вапняк мармурований</b>	<u>72.39</u>	<u>56.69</u>	<u>90.38</u>	<u>72.42</u>	<u>56.60</u>	<u>89.58</u>	<u>72.36</u>	<u>56.53</u>	<u>89.49</u>	<u>Візуальних змін практично немає, деяке потемніння зразка</u>
<b>Дерево, пофарбоване водостійкою емаллю</b>	<u>5.19</u>	<u>5.22</u>	<u>4.97</u>	<u>7.98</u>	<u>7.13</u>	<u>6.84</u>	<u>4.65</u>	<u>4.59</u>	<u>4.26</u>	<u>Фарба потьмяніла, полущилась</u>
<b>Асфальт</b>	<u>99.37</u>	<u>105.75</u>	<u>65.42</u>	<u>98.40</u>	<u>113.27</u>	<u>66.63</u>	<u>94.66</u>	<u>103.47</u>	<u>63.03</u>	<u>Крихкість зразка висока</u>

*Висновки:* Отже, опираючись на отримані експериментальні результати дослідження, можна зробити такі висновки:

- рівень кислотності атмосферних опадів в м. Луцьку восени 2015 р. перебував в межах норми, дещо нижчий показник рН спостерігався для опадів, що випадали в місті після тривалої перерви. Очевидно, що регулярність випадання опадів також впливає на ступінь вимивання ними кислотних оксидів з повітря;

- результати проведеного експерименту показали, що перебування під впливом опадів підвищеної кислотності протягом навіть 1 року призведе до суттєвого прискорення руйнування та корозії таких покриттів та будівельних матеріалів, як асфальт, цегла силікатна, вапняк, дерево, водостійкі емульсійні фарби на поверхнях.

- кислотність опадів залишається великою потенційною небезпекою для міст, особливо при наявності численних пам'яток дерев'яного зодчества, архітектури та історії, а саме таким містом з великим культурно-історичним спадком є Луцьк.

- основним шляхом зменшення потенційної загрози кислотних дощів є зниження викидів кислотних оксидів (оксидів сірки та азоту) в повітря, а для цього необхідна заміна традиційних видів невідновлювальних спалюваних людиною джерел енергії на транспорті

(вугілля, нафта, природний газ), в енергетиці, теплокомунальній сфері на альтернативні, відновлювальні та екологічно безпечні джерела (сонячна, вітрова, геотермальна енергія).

*В.В. Федонюк, О.Т. Костив. Исследование кислотности атмосферных осадков в Луцке и их влияния на среду города.* В исследовании анализируется динамика кислотности осадков в Луцке на основании лабораторного определения показателя рН собранных образцов осадков, которые выпадали на протяжении 2016 г. в жидком и твердом состоянии в отдельных районах города. Определен характер их распространения и виды экологического влияния по районам города. проведен эксперимент по исследованию влияния кислотности осадков на строительно-отделочные материалы.

**Ключевые слова:** осадки, погода, климат, кислотность осадков, Луцк.

**V. Fedoniuk, O. Costiv. Research acidity of precipitation in Lutsk and its impact on the urban environment.** The study analyzes the dynamics of the acidity of rainfall in Lutsk on the basis of laboratory determination of pH. Samples were collected rain that fell throughout 2016 in the liquid and solid state in some areas of the city. The character of their distribution and types of environmental impact on areas of the city. conducted an experiment on the effect of acid rain on the construction and finishing materials.

Acid rain is considered to be rainfall, the pH of which is in the range of pH 2-5. In urban areas increase the acidity of rainfall contribute to emissions of polluting substances in industry and transport. The study showed that precipitation in Lutsk are predominantly pH = 6-8. Thus, the predominant reaction weakly alkaline rainwater.

**Keywords:** rain, weather, climate, precipitation acidity, Lutsk.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архів погоди в населених пунктах України з 2003 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://meteo.ua/ua/archive>.
2. Архів погоди в населених пунктах України з 2003 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://meteo.ua/ua/archive>. (або будь-який інший електронний архів погоди, наприклад, на сайті [tr5](http://tr5)).
3. Рошин А.Н. Сам себе синоптик / А.Н. Рошин. – Киев, Радянська школа, 1983. – 206 с.
4. Штер Н. Шторх Х. Погода-климат-человек. – СПб: Алетейя, 2011. – 172 с.
5. Ясаманов Н.А. Занимательная климатология / Н.А. Ясаманов – М.: Знание (Нар. ун-т. Естественнаучный фак.), 1989. – 192 с.
6. Научно-образовательный сайт по метеорологии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://meteoweb.ru>
7. Офіційний сайт Держгідрометслужби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.meteo.gov.ua](http://www.meteo.gov.ua)
8. Колесник П.И. Метеорология. Практикум. / П.И. Колесник. – Киев: Вища школа, 1986. – 175 с.
9. Метеорология і кліматология / В.М. Кобрін, В.В. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлев. – Навч. посібник. - Харків: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т. 2006. – 82 с.
10. Ліпінський В.М.(ред.) Гідрометеорологічна служба України. – Київ, 2011 р. – 232 с.
11. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй – 2-е вид., зі змінами. – К.: Либідь, 1995. – 368 с.
12. Гільметова О. В. Скільки кислоти в крапельці дощу? // Біологія і хімія в школі. – 2001. – №6. – С. 19 – 24.
13. Лыгин С. А. К рассмотрению проблемы кислотных дождей // Химия в школе. – 2003. – №6. – С. 35 – 38.

14. Халікова І. В. Кислотні дощі та їх вплив на довкілля // Виховна робота в школі. – 2006. – №2. – С. 50 – 51.
15. Проценко Г.Д. Метеорологія та кліматологія / Київ: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, 2007. – 265 с.
16. Хромов С.П. Метеорологія и кліматологія для географіческих факультетов / С.П.Хромов. – 3-е изд. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 456 с.
17. Метеорологічна характеристика Волинської області [Електронний ресурс]. - Режим доступу:  
18. [http://allreferat.com.ua/uk/Geologiya\\_geodeziya\\_geomorfologiya/referat/3742](http://allreferat.com.ua/uk/Geologiya_geodeziya_geomorfologiya/referat/3742)
19. Клімат Луцка / Под ред. Бабиченко В. Н., Зузука Ф. В. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 180 с.
20. Екологічна енциклопедія: У 3т. /Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007. – Т.2: Є-Н. – 416с.
21. Экологический мониторинг: Учебно - методическое пособие. Изд. 3-е /Под. Ред. Т.Я. Амихминой. М.,2006.
22. І.М. Мерленко, О.С. Музиченко. Моніторинг довкілля. Лабораторний практикум до виконання занять для студентів спеціальності 6.070800 – «Екологія та охорона навколишнього середовища» денної та заочної форми навчання. – Луцьк, 2007. – 176 с.
23. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: Підручник. – К., 2006.

УДК 551.5:504.38

## АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ М. ЛУЦЬКА НА ОСНОВІ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

В.В. Федонюк, к.геогр.н., доцент кафедри екології

О.В. Іванців, студентка гр. ЕОС-11

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

У дослідженні на основі аналізу та статистичної обробки числових показників аналізується динаміка атмосферного забруднення у м. Луцьку. Визначено характер їх розповсюдження та види екологічного впливу по районах міста. Зроблено порівняння змін, що відбулися у динаміці забруднення на основі біоіндикаційного методу - ліхеноіндикації.

**Ключові слова:** біоіндикація, погода, клімат, метеорологічні параметри, Луцьк.

*Вступ. Постановка проблеми у загальному вигляді.* Якість середовища, в якому ми живемо – це один з вагомих факторів здоров'я людини. Цим визначається актуальність даного дослідження, присвяченого біоіндикаційному аналізу сучасного екологічного стану повітря, яким ми дихаємо щоденно та без якого людський організм здатен існувати лічені хвилини. Темою дослідження був саме аналіз екологічного стану повітря у Луцьку за допомогою одного з біоіндикаційних методів – ліхеноіндикації.

*Мета* проведеного дослідження полягала в тому, щоб на основі аналізу екологічного стану повітря за допомогою методу ліхеноіндикації, а також дослідження кислотності атмосферних опадів оцінити якість повітряного середовища в мікрорайонах Луцька. Для реалізації цієї мети були визначені такі завдання:

1. Охарактеризувати існуючі біоіндикаційні методи дослідження хімічного складу атмосферного повітря, зокрема - метод ліхеноіндикації, та можливості його застосування як моніторингового.

2. Оцінити екологічний стан атмосферного повітря на дослідженій території (м. Луцьк), використовуючи метод ліхеноіндикації.

3. Побудувати ліхеноіндикаційну карту території, що вивчалася, та карту екологічного стану атмосферного повітря на основі поширення лишайників.

*Об'єктом дослідження* виступав екологічний стан повітря у м. Луцьку. *Предметом дослідження* були біоіндикаційні методи визначення екологічного стану повітря, зокрема, метод ліхеноіндикації, практичні можливості застосування даного методу у нашому місті та перспективи оцінки ступеня кислотного забруднення повітря в населених пунктах без спеціальних дороговартісних лабораторних хімічних аналізів.

*Методи дослідження.* Використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні методи дослідження. Серед загальнонаукових методів варто відзначити аналітичний, порівняльно-оціночний, картографічний, математично-статистичний. Серед спеціальних методів дослідження використовувалися методи польових натурних спостережень, відбору зразків, лабораторного аналізу, біоіндикаційні методи.

*Виклад основного матеріалу дослідження.* Захист довкілля у наш час – це завдання першочергової ваги. Першими на забруднення навколишнього середовища реагують живі організми. Тому доцільно оцінювати рівень забруднення на основі спостережень за біологічними об'єктами - біоіндикаторами. Біоіндикація має ряд переваг перед іншими методами. Вона відрізняється високою ефективністю, не потребує великих затрат і дає можливість характеризувати стан довкілля за тривалий проміжок часу.

Лишайники завдяки особливостям своєї організації і життєдіяльності є одними з найкращих біоіндикаторів чистого повітря. Вони поширені по всій планеті, ростуть на різних субстратах, здатні витримувати суворі умови існування, і у той же час їм властива висока чутливість до забруднення атмосфери. Вивчивши такі властивості лишайників, можна використовувати їх для загальної оцінки ступеня забруднення довкілля, особливо атмосферного повітря. На цій основі почав розвиватись особливий напрям індикаційної екології – *ліхеноіндикація*, тобто індикація за допомогою лишайників [7,8].

Ліхеноіндикація – один із важливих і корисних методів екологічного моніторингу. Але цей метод не завжди можна застосувати. Річ в тому, що лишайники, як і інші живі організми, реагують на різні зміни в навколишньому середовищі. Незначний вплив температури або вологи може переkritи вплив забруднення, особливо коли концентрація забруднюючих речовин невелика.

Ліхеноіндикацію поділяють на візуальну (за наявністю певних видів описується забруднення повітря і проводиться ліхенологічне картування місцевості) і експериментальну (у зразках лишайників експериментально визначають рівень накопичення поллютантів). Важливо те, що ці два види ліхеноіндикації не суперечать один одному, і, зазвичай, їх застосовують разом: спочатку візуальну, а потім – експериментальну [1,4,8,12,15].

Ліхеноіндикацію зручно проводити в конкретній обмеженій місцевості (наприклад, у невеликому місті і його околицях). Ми поставили перед собою задачу провести ліхеноіндикаційне дослідження в м. Луцьку.

*Лишайники* – це особливі організми, утворені в результаті симбіозу водорості й гриба. Відомо понад 20 тисяч видів лишайників. Слань лишайника складається з переплечених ниток грибниці – гіфів і розміщених між ними клітин або ниток водоростей. [17,18,21]. За морфологічними ознаками лишайники поділяють на кіркові, листкуваті та куцисті. У *кіркових*, або *накипних*, слань має вигляд забарвленої кірочки або нальоту. До цієї групи лишайників входить найбільше видів (близько 80 %), що трапляються в різних умовах. *Листкуваті лишайники* мають форму пластинок різного забарвлення, горизонтально розміщених на субстраті (паргелія, стінна золотянка). У *куцистих лишайників* слань має стеблоподібну форму, прикріплюється до субстрату ділянками нижньої частини, а верхня частина розгалужена і піднята над поверхнею чи звисає з дерев (бородаті лишайники). [1,6,9,19,21].



Живлення лишайників здійснюється за рахунок процесів фотосинтезу в клітинах водоростей. Дихання, поглинання води та мінеральних солей забезпечує грибний компонент з повітря. Активність процесів фотосинтезу, дихання, поглинання води та солей залежить від освітленості, температури, вологості та хімічного складу повітря. Цим і пояснюється властивість лишайника реагувати на стан забруднення атмосфери, в першу чергу – на наявність у повітрі кислотних оксидів (оксидів сірки та азоту).

Стан повітряного басейну певного району можна визначити по наявності чи відсутності в ньому відповідних видів лишайників за допомогою спеціальних шкал. Серед них слід виділити шкали, які розробив Х.Трасс. Ми використовували методику, запропоновану цим естонським дослідником. Вона розроблена для природних умов, близьких до тих, що є у м. Луцьку, є простою, чіткою, доступною в застосуванні [2,3,9, 15].

Лишайники та їх біологічні особливості вивчаються вже близько 150 років. Але активний розвиток ліхеноіндикації розпочався понад 40 років тому назад. Ліхеноіндикація стала відомою після оприлюднення досліджень німецьких екологів, зокрема, карт екологічного районування стану повітряного басейну у містах та промислових зонах (басейн Руру та ін.) [7,8,19].

Вперше ще у 1866 році Нюляндер звернув увагу на поступове зникнення лишайників в Люксембурзькому саду в Парижі в зв'язку з використанням нових видів палива та газу для освітлення міських вулиць. До 1960-х років ХХ ст. ліхеноіндикаційні дослідження не набували поширення в зв'язку з відсутністю інструментальних вимірів рівнів забруднення повітря. У 60-ті роки було започатковано кілька напрямів ліхеноіндикації. Майже одночасно (в 1968 році) в різних країнах, зокрема в Канаді та в Естонії, були запропоновані так звані синтетичні показники, зокрема «індекс чистоти повітря» канадських дослідників Де Слувера та Ле Блана, а також «індекс поліотолерантності», запропонований Х.Х. Трассом [11, 12]. В країнах Західної Європи широко використовувались методи трансплантації індикаторних видів у забруднені райони. Особливо важливі здобутки в даному напрямку швейцарської школи Крістофа Шейдеггера (1998).

Оцінка стану атмосферного повітря в містах України була розпочата на початку 1990-х років ХХ ст. Ступінь забруднення атмосферного повітря за допомогою лишайників проводився у великих містах західної України - Львові (Кондратюк та ін., 1991) та східної України - Харкові (Кривко, 1997), частинах рівнинної України, а також в цілому ряді менших міст в різних регіонах країни, зокрема: Луцьку, Івано-Франківську, Рівному, Тернополі (Кондратюк та ін. 1993; Kondratyuk 1994), Херсоні (Ходосовцев 1995), Чернігові (Зеленко 1999), Кременчуку (Некрасенко, Байрак 2002) тощо. Щодо міст західної частини України (Кондратюк та ін. 1991, 1993, 1994), виявлено, що найкраща екологічна ситуація була на той час в Тернополі. На противагу останньому у Львові завдяки особливостям рельєфу та відсутності циркуляції повітря в центрі міста був виявлений осередок дуже забрудненого повітря. [7, 11]. Для умов рівнинної частини України найкращими середньочутливими індикаторами є листуваті лишайники *Parmelia sulcata*, *Purogymnia physodes*, а також види родини *Parmeliaceae*. Найчутливішим до атмосферного забруднення є куцисті лишайники родів *Rawalim* (*R. fraxinea*, *R. farinacea*, *R. pollinaria*, *R. dilacerata*), *Evernia* (*E. prunastri* *E. mesomorpha*), *Pseudevernia* (*P. furfuracea*). Екологічний стан атмосферного повітря тісно пов'язаний з кліматичними особливостями даної території. Луцьк знаходиться в зоні помірно-континентального клімату, формування якого проходить під впливом повітряних мас, що поступають з Атлантики. Для міста характерна висока вологість повітря, помірні температури, значна кількість опадів, що сприяє накопиченню та акумуляції речовин – забруднювачів.

Середня річна температура повітря складає 7,3°C. Амплітуда її коливання за багаторічними даними становить 4,1 °C. Тривалість періоду з позитивними температурами становить 260 днів. Промерзання ґрунту змінюється від 20 до 60 см. Стійке промерзання ґрунту становить біля 100 днів.

Середньорічна кількість опадів становить близько 600 мм (597 мм). За холодний період - 174 мм, а за теплий - 423 мм. Внутрішньорічний хід опадів має літній максимум і зимовий мінімум [2,16].

Стійкий сніговий покрив формується в кінці другої декади грудня і характеризується значною варіативністю та нестабільністю (від 0,1 до 0,7 м). Сходить сніг на початку березня, а найбільша висота його припадає на середину лютого. Середня висота снігового покриву 12-14 см, середній запас вологи в снігу 28-34 мм. Зимом часто спостерігаються відлиги [2,16].

Вітер обумовлений особливостями атмосферної циркуляції (місячним та сезонним режимом активності баричних центрів, що виникають над північною частиною Євразії і Атлантики). Переважають вітри південно-східного, західного і північно-західного напрямків. Швидкість вітру в середньому за рік становить 3,2 м. Кількість днів із швидкістю вітру більше 15 м/с змінюється з року в рік від 11 до 37 днів за рік.

Вологість повітря залежить від особливостей атмосферної циркуляції, температури повітря, кількості опадів. Річний хід має 2 мінімуми - травень і липень (64%) і 2 максимуми - листопад, грудень (93%). Надмірно вологих днів у році спостерігається 30-32. Середня відносна вологість за рік - 79%.

Максимальна абсолютна вологість характерна для липня - 15 г/м<sup>3</sup>, а мінімальна - для січня - 4 г/м<sup>3</sup> (співпадає з ходом температури). Середньорічне значення абсолютної вологості за багаторічний період становить 8,8 г/м<sup>3</sup>.

Територія Луцька становить більше 5400 га. Чітко простежується тенденція до збільшення площі міста. Чисельність населення становить близько 217 тис. чол. Процес урбанізації зумовив злиття міста Луцька з прилеглими селами: Зміїнець, Прилуцьке, Теремно, Струмівка та іншими і вплинув на зміни мікроклімату та екологічного стану повітряного середовища.

Стан повітря у м. Луцьку характеризується збільшенням забруднення у промислових зонах, на транспортних магістралях і посиленням їх негативної дії на довкілля, здоров'я людини, тваринний і рослинний світ. [2,16].

Промислові підприємства, що розташовані в межах Луцька, територіально можна поділити на 5 окремих груп – перша група найпотужніша, розміщена в північній частині вздовж залізничної гілки Луцьк – Ківерці. Підприємствами цієї групи є картонно – рубероїдний завод, завод синтетичних шкір «Волтекс», виробничо – торгове шовкове об'єднання, підприємства будівельної індустрії, нафтобаза тощо. Другу групу, яка займає східну частину міста, складають підприємства: ЛуАЗ, завод “ Полімер ”, завод виробів із пластмас, завод “ Іскра “, молокозавод тощо. Третя група - розміщена в північній частині міста і займає селище Полонка. До неї входять цукровий завод, підшипниковий завод, асфальтні заводи, цегельня та ін. До четвертої групи, яка займає центрально – західну частину м. Луцька, входять підприємства, розташовані на вулицях Володимирській та Ковельській: це меблевий комбінат, завод “Спектр“, спирто – горілчаний комбінат, кондитерська фабрика. П'ята група підприємств розташована в центральній частині міста і представлена невеликими об'єктами. [16].

На даний час цілий ряд вказаних підприємств не працюють або працюють не на повну потужність. Серед найбільших забруднювачів повітря у Луцьку є підприємства будівельної галузі, газорозподільна станція, цукровий завод.

Транспорт також є важливою складовою частиною економіки міста, він забезпечує зв'язок різноманітних виробничих об'єктів та перевезення населення. Автомобільний парк є одним із основних джерел забруднення навколишнього середовища в містах. Автомобілі спалюють велику кількість нафтопродуктів, здійснюючи відчутний негативний вплив на атмосферу.

За останні роки кількість автотранспортних засобів у Луцьку суттєво збільшилась. Загальна чисельність автопарку в 2015 р. у порівнянні з 1995 р. зросла у 5 разів, в тому числі чисельність автобусів - на 10 % , спеціальних автомобілів - на 9,5 %, легкових автомобілів - в 3,5-4 рази. [16, 20]. У вихлопних газах автомобілів містяться, зокрема, і кислотні оксиди:

оксиди сульфуру та нітрогену, що потрапляючи в атмосферу та легко розчиняючись у воді, утворюють краплинки кислот – сірчаної, азотної, та викликають кислотні опади – дощ чи сніг, рівень рН яких становить менше 5.

Основним завданням проведеного протягом 2013 – 2015 р.р. дослідження поширеності лишайників різних видів у мікрорайонах м. Луцька було встановлення взаємозв'язку між ступенем покриття лишайниками дерев та екологічним станом атмосферного повітря в мікрорайоні. Застосовувався метод пасивної ліхеноіндикації (тобто проводилися візуальні спостереження за поширенням організмів – біоіндикаторів у середовищі, підрахунки, обчислення, встановлювались середні статистичні показники).

Таблиця 1. Шкала для визначення забруднення повітря за видовим складом лишайників (Х.Трасс)

Зона забруднення, % покриття лишайниками стовбурів дерев	Ступінь забруднення	Характеристика лишайників
I зона, < 5 %	Дуже сильне	Лишайників нема, лише водорость плеврокок на деревах і каміннях
II зона, < 15 %	Сильне забруднення	Лишайник леканора
III зона, < 20 %	Середнє забруднення	Пармелія на камінні, на деревах відсутня
IV зона, < 30 %	Відносне забруднення	Сірі листкуваті лишайники з'являються на стовбурах дерев
V зона, < 50 %	Зона чистого повітря	З'являються кущисті лишайники, в тому числі евернія
VI зона, < 100 %	Дуже чисте повітря	Кущисті, в тому числі уснея

В якості субстрату, що вивчався, використовувались дерева. Для оцінки забруднення атмосфери міста вибирається вид дерева, який найбільш поширений на цій території. В якості досліджуваного субстрату у м.Луцьку було обрано липу дрібнолисту. Район дослідження ділять на квадрати, в них підраховується загальне число досліджуваних дерев, які вкриті лишайниками. Для оцінки забруднення атмосфери конкретної вулиці або парку описують лишайники, котрі ростуть на деревах по обидві сторони вулиці чи алеї на кожному 3, 5 або 10 дереві. Ділянка обмежується на стовбурі дерев'яною чи пластиковою палеткою розміром 10x10см, яка поділена на квадратики по 1 см<sup>2</sup>.

Відмічають, які види лишайників зустрічаються на ділянці, який процент загальної площі рамки займає кожний вид. На дереві описують чотири пробні ділянки: дві біля основи стовбура і дві на висоті 1,4 – 1,6 м. Дослідження можна провести по наявності якогось одного виду лишайників на даній території, або зібрати інформацію в різних точках, або підрахувати кількість всіх видів лишайників, що ростуть в районі дослідження [9,21]. Крім виявлення видового складу, визначають розміри розеток лишайників і ступінь покриття у відсотках. Оцінка ступеня покриття здійснюється по шкалі Х. Трасса (таблиця 1).

Таким чином, для кожної ділянки опису і для кожного типу росту лишайників – накипних, листкуватих і кущистих – виставляються відсотки покриття. Після проведення дослідження на декількох десятках дерев робиться обчислення середніх відсотків покриття для кожного типу росту лишайників – накипних (НЛ), листкуватих (ЛЛ), кущистих (КЛ). Ці показники також осереднюються, і визначається комплексний показник ступеня покриття стовбурів дерев лишайниками (у %). Чим більший показник ступеня покриття стовбура дерев лишайниками (чи він ближчий до 100 %), тим чистіше повітря у районі дослідження. Є прямий зв'язок між середнім ступенем покриття дерев лишайниками і концентрацією диоксиду сірки в атмосферному повітрі.

Під час вивчення поширення лишайників було зібрано велику колекцію їх видів. Найпоширеніші види лишайників на території м. Луцька: накипні – графіс (світло-сірий), ксанторія (зелено-жовтий), леканора (зелений); кущисті – уснея, кладонія, ісландський мох;

лишуваті – гіпогімнія (попелясто-сірий кущик), паргелія (зелено-жовтий кущик). Лишайники надзвичайно чутливі до рН атмосфери і наявності в ній кислотних аерозолів різного типу. Чутливість зростає: накипні → лишуваті → кущисті. Саме кислотні аерозолі (оксиди сульфуру, нітрогену тощо) спричиняють формування так званих кислотних дощів, що є загрозою для рослин та всієї біоти. Пожовтіння та скручування листя дерев, хімічні опіки рослин, замори риби у водоймах, що приймають дощові зливові води – це лише деякі наслідки випадання опадів підвищеної кислотності.

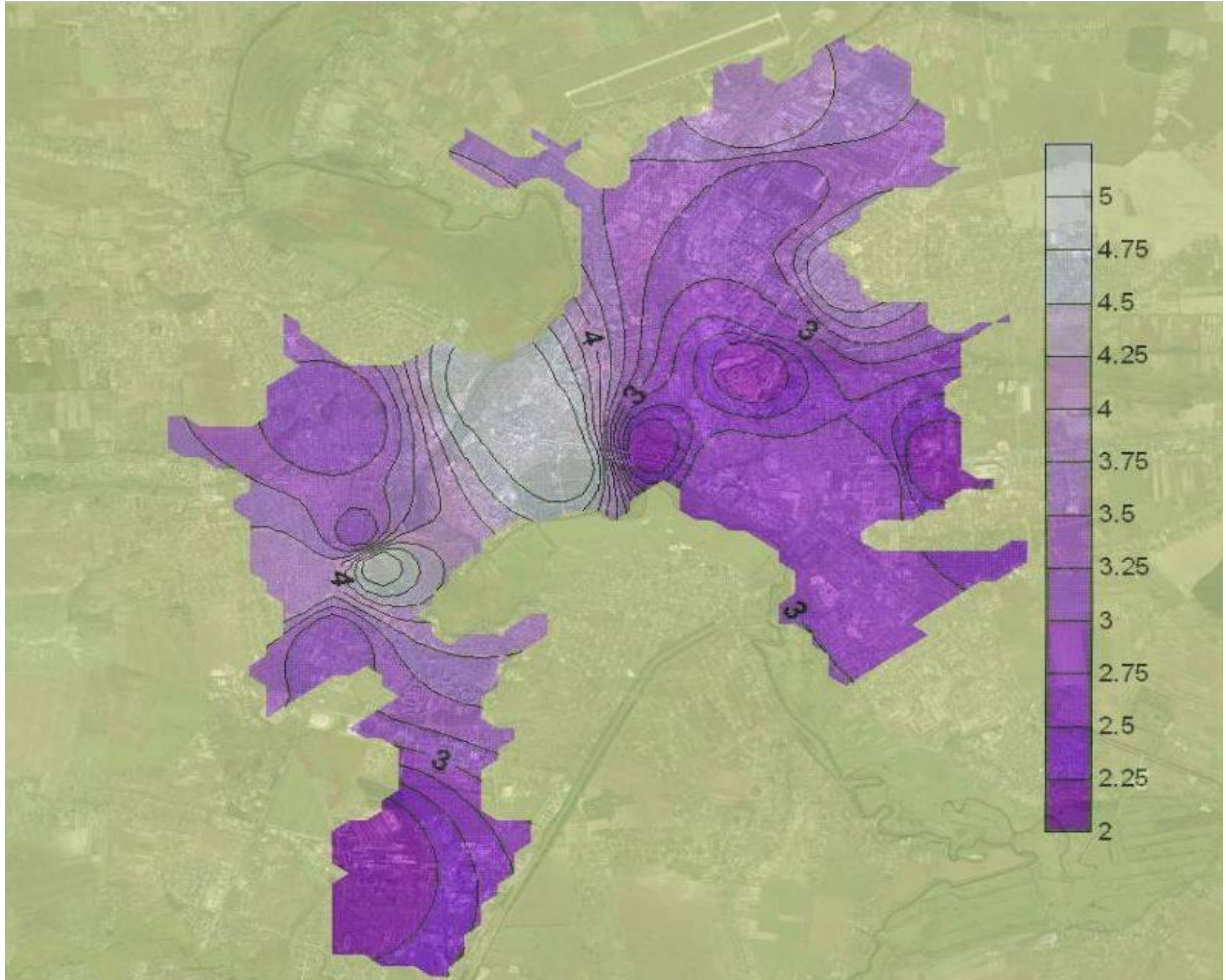


Рис. 1. Картохема оцінки екологічного стану атмосферного повітря у м. Луцьку.

\*Числова шкала – це зони різного екологічного стану: 4-5 – чиста зона, 3-4 – зона середнього забруднення, 2-3 – зона сильного забруднення, 1-2 – зона загрозливого забруднення.

У таблиці 2 представлено отримані результати дослідження. За даними обстеження мікрорайонів міста також було розроблено картохема індикації екологічного стану повітря у мікрорайонах Луцька (рис.1).

Кольором на картохемах виділені зони низького, середнього, високого та загрозливого забруднення повітря (рис. 1).

Аналіз отриманих нами результатів свідчить про досить загрозливий екологічний стан атмосферного повітря у промисловій зоні м. Луцька та вздовж основних автомагістралей. В цілому, чистими зонами, з точки зору ліхеноіндикації (показник покриття лишайниками більше 20 %), виявилися лише паркові території. Так, у Центральному парку ім. Лесі Українки ступінь покриття 32,3 %, у парку на вул. Потебні – маємо найвищий показник 42,0 %. Компактне розміщення безпосередньо в заплаві Стира та підвищена вологість в парку на Потебні, очевидно, теж є причиною активного росту лишайників.

Зонами середнього забруднення (таблиця 2, показник 15-20 %) є райони, прилеглі до вул. Ківерцівської, пр. Молоді та 33 кварталу в цілому, Великого Омеляника (що брався

нами як приклад дачних масивів навколо Луцька). *Зонами значного забруднення* є райони, прилеглі до вул.Дубнівської, Львівської, Володимирської, Київського майдану, проспекту Соборності, 40 кварталу (показники від 10 % до 15 % відповідно). Це – в основному магістралі на виїздах з міста, з напруженим рухом, очевидно, що викиди оксидів сірки.

Таблиця 2. Результати проведених ліхеноіндикаційних досліджень у мікрорайонах м. Луцька протягом 2013-2015 р.р.

Район дослідження	Кількість обстежених дерев	Загальний ступінь покриття лишайниками, %	Екологічна зона
1 парк ботсаду (Гнідава)	10	42	Зона чистого повітря
2 вул.Набережна	13	38,8	Зона чистого повітря
3 вул. Паркова	9	36,3	Зона чистого повітря
4 Центральний парк ім. Л.Українки	12	32,3	Зона чистого повітря
5 вул.Ківерцівська 33 квартал (просп. Молоді)	10	21,1	Середнє забруднення
6	10	18	Середнє забруднення
7 Великий Омеляник	10	16	Середнє забруднення
8 вул. Соборності	10	14,85	Значне забруднення
9 вул.Дубнівська	10	14,5	Значне забруднення
10 Київський майдан	12	14,2	Значне забруднення
11 вул.Електроапаратна	10	14	Значне забруднення
12 вул. Львівська	10	13,1	Значне забруднення
13 вул. Володимирська 40 квартал (вул. Гордіюк)	13	12	Значне забруднення
14 Цегельний завод №3 (вул. Промислова)	12	11,8	Значне забруднення
15	12	11,5	Значне забруднення
16 пр. Волі	10	9	Сильне забруднення
17 ЛПЗ Цукровий завод (вул. Заводська)	10	8,9	Сильне забруднення
18	15	7,7	Сильне забруднення
19 вул. Рівненська 55 квартал (вул. Агатангела Кримського)	10	7,1	Сильне забруднення
20	10	7	Сильне забруднення

створюють пригнічуючі умови для росту лишайників. Та найбільш загрозливою є ситуація в промислових районах Луцька. Ми проводили дослідження в зоні навколо цегельного заводу № 3 (вул. Промислова, район Львівської), одержано показник 11,5 %, поблизу заводу ЛПЗ (8,9 %), в районі вул.Рівненської (показник 7,1%), де зосереджено ряд промислових підприємств плюс об'їзна дорога, та навколо цукрового заводу, де одержано показник 7,7 %.

Це – зони сильного забруднення.

Відмітимо, що в зону сильного забруднення також потрапив район пр. Волі (активний транспортний рух) та 55 мікрорайон, де транспортний рух теж активний, багато автостоянок, перехресть тощо. Проте, щодо 55 мікрорайону, ми вважаємо, що найнижчий показник покриття дерев лишайниками тут свідчить лише про те, що це – новий мікрорайон, дерева тут молоді, а лишайникам потрібен час, щоб вирости.

При проведенні ліхеноіндикації природні чинники росту лишайників також варто враховувати, особливо у мікрорайонах слабого антропогенного навантаження, де ці вони можуть відігравати головну роль.

*Висновки.* Проаналізувавши результати проведеного дослідження, можна відмітити, що загрозливий екологічний стан атмосферного повітря склався у промисловій зоні та вздовж основних автомагістралей м. Луцька, особливо виїздних вулиць. Чистими зонами виявилися лише паркові території міста Луцька, заплава р.Стир. Компактне розміщення безпосередньо в заплаві Стира та підвищена вологість в парку на Потебні, очевидно, є причиною активного росту лишайників. Зонами середнього забруднення є райони, прилеглі до вул. Ківерцівської, Великий Омеляник, 33 квартал. Зонами значного забруднення є мікрорайони, прилеглі до вул. Львівської, Дубнівської, Володимирської, Електроапаратної, Київського майдану, 40 мікрорайону, проспекту Соборності. Це – магістралі з напруженим транспортним рухом, очевидно, що викиди оксидів сірки створюють пригнічуючі умови для росту лишайників. Зонами сильного забруднення є райони Цукрового заводу, ЛПЗ, вул. Рівненська, пр. Волі, 55 квартал. Це промислові райони міста або ж райони, де наявність промислових викидів поєднується з активним рухом транспорту.

На основі дослідження розроблено комплекс картосхем (ліхеноіндикаційна та екологічного стану атмосферного повітря у м.Луцьку), за якими можна визначити зони максимального та мінімального забруднення повітря. Дані карти можуть використовуватися науковцями, студентами, учнями, фахівцями міських екологічних та комунальних служб та громадянами, небайдужими до екологічного стану повітря у нашому місті.

*В.В. Федонюк, О.В. Іванців. Анализ экологического состояния воздушного бассейна м. Луцк на основе лишеноиндикационного исследования.* В исследовании на основе анализа и статистической обработки числовых показателей анализируется динамика атмосферного загрязнения в г. Луцке. Определен характер их распространения и виды экологического воздействия по районам города. Сделано сравнение изменений, произошедших в динамике загрязнения на основе биоиндикационных методов - лишеноиндикации.

**Ключевые слова:** биоиндикация, погода, климат, метеорологические параметры, Луцк.

*V. Fedoniuk, O. Ivantsiv. Analysis of the environmental state of the city Lutsk air basin based on lihenoidykation research.* In a study based on analysis and statistical numerical parameters analyzed the dynamics of air pollution in the city Lutsk. The character of the distribution and types of environmental impact on areas of the city. The comparison of the changes in the dynamics of pollution from bioindication method - lihenoidykation.

**Key words:** bioindication, weather, climate and meteorological parameters, city Lutsk.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архів погоди в населених пунктах України з 2003 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://meteo.ua/ua/archive>.
2. Атлас Волинської області. – М.: ГУГК при РМ СРСР, 1990. – 42 с.
3. Мерленко І.М., Музиченко О.С.. Моніторинг довкілля. Лабораторний практикум до виконання занять для студентів спеціальності 6.070800 – «Екологія та охорона навколишнього середовища» денної та заочної форми навчання / І.М. Мерленко, О.С. Музиченко – Луцьк, 2007. – 176 с.
4. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: Підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк – К., 2006.
5. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Ліхеноіндикація: Посібник / С.Я. Кондратюк, В.Г. Мартиненко – Кіровоград, 2006.
6. Кравчук С.С., Романюк М.В. Ліхеноіндикація стану забруднення оточуючого середовища у м.Могилеві-Подільському та його околицях //www.lib.ua-ru.net/diss/cont/150403.html.
7. Курс низших растений: учебник для студентов ун-тов /Л.Л. Великанов, Л.В. Гарибова, Н.П. Горбунова, М.В. Горленко и др. – М.: Высшая школа,1998. – 504 с.
8. Кудовин А.С., Бязров Л.Г. Трансплантація лишайників як метод ліхеноіндикації//bio.1 september. ru/article.php?1D=2002022107.
9. Липа О.Я., Добровольський І.А. Ботаніка: Систематика нижчих і вищих рослин / О.Я. Липа, І.А.Добровольський – К.: Вища школа, 1975. – 400с.
10. Ліхеноіндикація (вивчення забруднення повітря за допомогою лишайників) //http://gov.cap.ru/home/g3/000/asio/200/252.htm.
11. Голлербах М.М., Федоров А.А. Жизнь растений. В 6-ти т. Т. 3. Водоросли, лишайники / М.М. Голлербах, А.А. Федоров. – М.: «Просвещение», 1977. – 487 с.
12. Морозюк С.С., Оляницька Л.Г. Систематика рослин: Лабораторні заняття / С.С. Морозюк, Л.Г. Оляницька. – К.: Вища школа, 1988. – 195 с.
13. Окснер А.Н. Определитель лишайников. Морфология, систематика и географическое распространение лишайников / А.Н. Окснер. – 1974.
14. Окснер А.М. Визначник лишайників України / Окснер А.М. – К.,1937.
15. Оляницька Л.Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин / Л.Г.Оляницька. – К.: Фітоцентр, 1999. – 72 с.
16. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми [Текст] : Монографія / Я.О. Мольчак, В.О. Фесюк, О.Ф. Картава. - Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2003. - 486 с.
17. Пчелкін А.В. Ліхеноіндикація забруднення атмосфери за допомогою епіфітних видів лишайників //www.nature-archive.ru/lichens/likhenoidikatsiya.php.
18. Романко В.К. Забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом: і підходи до статистичного визначення / В.К. Романко // Статистика України. – 2005. – № 4. – С. 12-24.
19. Романюк Н.З., Войтюк В.П., Коцун Л.О., Ващук Л.І., Кузьмішина І.І. Водорості та лишайники: Методичні рекомендації до лабораторних занять для студентів І курсу біологічного факультету / Н.З. Романюк, В.П. Войтюк, Л.О. Коцун, Л.І. Ващук, І.І. Кузьмішина. – Луцьк: Ред.- вид.відд. «Вежа» Вол. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2002. – 77 с.
20. Солдатенкова Ю.П. Малай практикум по ботанике. Лишайники / Ю.П. Солдатенкова. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1977. – 124 с.
21. Старостенкова М.М. Руководство к самостоятельной работе над курсом систематики растений: Учеб. Пособие для студентов-заочников II курса биол. ф-тов пед. ин-тов. / М.М. Старостенкова. – М.: Просвящение, 1985. – 55 с.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Бондарчук Л.Ф.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет.

**Бондарчук С.П.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Вісин О.О.**, к.і.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет.

**Волянський В.О.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Зубрицький Б.С.**, студент гр. ЕОСм-51, Луцький національний технічний університет.

**Іванців В.В.**, кандидат історичних наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Іванців О.В.**, студентка гр. ЕОС-11, Луцький національний технічний університет.

**Іванців О.Я.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ботаніки, Східноєвропейський національний університету імені Лесі України.

**Картава О.Ф.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Картавий А.Г.**, асистент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Ковальчук Н.П.**, кандидат сільськогосподарських наук, Луцький національний технічний університет.

**Костів О.Т.**, слухач секції «Кліматологія та метеорологія» ВО МАН, Луцький національний технічний університет.

**Мисковець І.Я.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Мисковець О.І.**, студентка, гр.Лінг.1.10, Східноєвропейський національний університет імені Лесі України.

**Мольчак Я.О.**, доктор географічних наук, професор кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Речун Оксана Юріївна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри товарознавства та експертизи в митній справі, Луцький національний технічний університет.

**Савчук Л. А.**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Східноєвропейський національний університету імені Лесі України.

**Ткачук Валентина Віталіївна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри товарознавства та експертизи в митній справі, Луцький національний технічний університет.

**Трясугіна Ю.М.**, ст.гр.ЕОСм-51, Луцький національний технічний університет.

**Федонюк В.В.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Федонюк М.А.**, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, Луцький національний технічний університет.

**Федорчук-Мороз В.І.**, к.т.н., доцент кафедри туризму та цивільної безпеки, Луцький національний технічний університет.

**Шевчук І. Л.**, студент, Східноєвропейський національний університету імені Лесі України.