

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ
С.З.ГЖИЦЬКОГО

Факультет агротехнології та природокористування
Кафедра сталого природокористування та захисту довкілля

Допускається до захисту

« ____ » _____ 2025р.

Зав. кафедри _____

(підпис)

доцент к.б.н., Петро ХІРІВСЬКИЙ

(наук. ступ., вч. зв. ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему **«Оцінка впливу АТ «Галичфарм» на стан атмосфери»**

виконав студент 4 курсу, групи Еко-41

спеціальність 101 «Екологія»

Хіч Любомир Ігорович

Керівник. _____ Роман ШКУМБАТЮК

Консультант _____ Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2025

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра екології
Рівень вищої освіти «Бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
К.б.н., доц., Петро ХІРІВСЬКИЙ

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента Хіч Любомира

1. Тема роботи: «Оцінка впливу АТ «Галичфарм» на стан атмосфери»

Керівник дипломної роботи Роман Шкумбатюк, кандидат хімічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від «08» березня 2024 р. №172 /к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи 30 травня 2025 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи :Літературні джерела, методики виконання досліджень, звіти екологічної служби.

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити

Вступ

Розділ 1 Огляд літератури

1.1 Забруднення атмосфери області

1.2. Характеристика фізико – геологічних та кліматичних умов району розташування підприємства

Розділ 2 Якісно-кількісна характеристика підприємства та технологічних процесів

2.1. Технологічна схема виробництва

2.2 Очисне обладнання та джерела викидів в атмосферу

Розділ 3 Отриманні результати

3.1 Оцінка впливу забрудників на параметри атмосферного повітря

3.1.1 Розрахунок розсіювання

3.1.2 Основні метеорологічні характеристики які визначають умови розсіювання

3.1.3 Результати розрахунку розсіювання

3.2 Встановлення нормативів ГДВ

3.3 Санітарно-захисна зона підприємства

3.4 Контроль за дотриманням нормативів ГДВ

Розділ 4. Техніка безпеки та охорони праці

Висновки

Бібліографія ВИСНОВКИ. БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Зробити висновки за результатами проведених досліджень

Сформуувати список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості рисунки (5), схеми

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		При мітка
		Завдання видав	Завдання прийняв	
1,2,3,4	Шкумбатюк Р. доцент			
5	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 1 вересня 2024 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При- мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	1.09.24-20.11.24	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	21.11.24-20.01.25	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	21.01.25-30.03.25	
4	Написання «Охорона праці»	1.04.25-20.05.25	

Студент Любоми Хіч
(підпис)

Керівник дипломної роботи Роман Шкумбатюк
(підпис)

ЗМІСТ

	стор
Вступ	6
Розділ 1 Огляд літератури	8
1.1.Забруднення атмосфери області	8
1.2. Характеристика фізико – геологічних та кліматичних умов району розташування підприємства	10
Розділ 2 Якісно-кількісна характеристика підприємства та технологічних процесів	13
2.1. Технологічна схема виробництва	13
2.2 Очисне обладнання та джерела викидів в атмосферу	21
Розділ 3 Отриманні результати	27
3.1 Оцінка впливу забрудників на параметри атмосферного повітря	27
3.1.1 Розрахунок розсіювання	27
3.1.2 Основні метеорологічні характеристики які визначають умови розсіювання	30
3.1.3 Результати розрахунку розсіювання	31
3.2. Встановлення нормативів ГДВ	34
3.4. Санітарно-захисна зона підприємства	39
4.2 Контроль за дотриманням нормативів ГДВ	40
Розділ 4. Техніка безпеки та охорони праці	43
Висновки	47
Бібліографія	49

«Оцінка впливу АТ «Галичфарм» на стан атмосфери» Хіч Л.І – Кваліфікаційна робота. Кафедра сталого природокористування та захисту довкілля – Дубляни, Львівський НУВМБ ім.С.З.Гжицького, 2025.

60 стор. текст. част., 16 табл., 3 рис., 25 джерел.

В дипломній роботі проведено екологічну оцінку впливу технологічних процесів діяльності «Приватного акціонерного товариства “ТерА» на стан навколишнього середовища. На території підприємства виявлена 25 стаціонарних джерел викидів в атмосферу, 24 з яких відносяться до організованих, а одне – неорганізоване. Проведено аналіз забруднення атмосферного повітря внаслідок викидів поліантів, згідно результатів інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин.

Встановлені нормативи ГДВ без врахування розсіювання поліантів в атмосфері для організованих стаціонарних джерел викидів: диоксиду мангану (5мг/), ніколу оксиду (1мг/), оксиду хрому (5 мг/, диоксиду нітрогену (500 мг/), монооксид карбону (250 мг/), сполук флуору (5 мг/), формальдегід (20 мг/), завислих речовин та пилів борошна, цукру, какао та крохмалю (150 мг/). Не виявлено перевищення нормативів ГДВ ні для одного з забрудників.

Розроблено питання охорони праці в лабораторії.

ВСТУП

У ХХІ столітті питання охорони навколишнього природного середовища посідає одне з провідних місць серед глобальних викликів людства. Активна господарська діяльність, зокрема промислова, суттєво змінює стан екосистем, погіршуючи якість повітря, води, ґрунтів і, відповідно, впливаючи на здоров'я людей та біорізноманіття. Особливої уваги потребує фармацевтична галузь, яка, попри соціальну значущість, є джерелом техногенного навантаження на довкілля.

Підприємство "Галичфарм", розташоване у місті Львові, є одним із найбільших виробників лікарських препаратів в Україні. Його діяльність охоплює широкий спектр технологічних процесів, що супроводжуються утворенням шкідливих викидів в атмосферу, скидів у водні об'єкти та утворенням промислових і небезпечних відходів.

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю екологічної оцінки впливу фармацевтичного виробництва на стан навколишнього середовища та пошуком шляхів його зменшення відповідно до принципів сталого розвитку. Урахування екологічних аспектів у виробничій діяльності є запорукою безпечного функціонування підприємств і збереження природного балансу в регіоні.

Метою даної дипломної роботи є комплексне дослідження впливу діяльності ТОВ «Галичфарм» на повітря, аналіз основних джерел забруднення та розробка пропозицій щодо зниження екологічного навантаження.

Завдання дослідження полягають у:

- аналізі екологічного стану атмосферного повітря в зоні впливу підприємства;
- вивченні джерел та масштабів забруднення повітря, води і ґрунтів;
- оцінці ефективності природоохоронних заходів на підприємстві;
- формуванні практичних рекомендацій з удосконалення системи екологічного менеджменту.

Об’єкт дослідження – виробнича діяльність підприємства «Галичфарм»,
предмет – її екологічні наслідки та вплив на стан навколишнього середовища.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні завдання:

- ❖ розглянути роль фармацевтичної промисловості в економічному розвитку держав та встановити її вплив на навколишнє середовище;

- ❖ ознайомитись з діяльністю АТ «Галичфарм»;

- ❖ визначити вплив виробничої діяльності АТ «Галичфарм» на атмосферне повітря;

- ❖ провести аналіз відповідності виробничої діяльності підприємства вимогам природоохоронного законодавства в сфері охорони атмосферного повітря.

Результати цієї роботи можуть бути використані для підвищення екологічної безпеки виробництва, покращення системи екологічного контролю та інформування громадськості про стан довкілля в регіоні.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Загальна характеристика фармацевтичної промисловості в Україні

Сучасну медицину неможливо уявити без фармацевтики. Зростання населення світу, старіння суспільства в промислово розвинутих країнах призвели до значного зростання споживання фармацевтичних препаратів за останні кілька десятиліть. Фармацевтична промисловість – галузь промисловості, пов'язана з дослідженням, розробкою, масовим виробництвом, вивченням ринку і розподілом лікарських засобів, переважно призначених для профілактики, полегшення і лікування хвороб.

Фармацевтична промисловість є ключовим фактором розвитку економіки багатьох європейських країн і є однією з найбільш наукомістких галузей економіки, яка пов'язана з високотехнологічними виробничими процесами. За обсягами інвестицій у наукові дослідження та розробки фармацевтика та біотехнологія посідають 1-ше місце у світовій економіці (рис.1), випереджаючи за цим показником такі наукомісткі галузі, як розробка і виробництво апаратних технологій та обладнання, створення програмного забезпечення та надання комп'ютерних послуг, автомобілебудування тощо [1]. Фармацевтична галузь посідає значне місце і в економіці України, оскільки є важливим сегментом національного ринку, багато в чому визначає національну і оборонну безпеку країни, відрізняється великою наукоємною і розвиненою кооперацією.

Промислове виробництво фармацевтичної продукції в Україні здійснюють більше 100 підприємств. Українська фармацевтична промисловість виробляє близько 1400 із 3000 препаратів, що продаються в 8 Україні. Фармацевтичні компанії України виробляють лікарські засоби майже в усіх формах (твердих, рідких, порошкоподібних тощо). Основними групами є серцево-судинні

препарати, анальгетики, вітаміни, засоби для лікування респіраторної та ендокринної систем, шлунково-кишкового тракту і антибіотики [2].

Фармацевтична промисловість включає виробництво лікарських препаратів, субстанцій, біологічно активних добавок та медичних засобів. Виробництво здійснюється з використанням органічних і неорганічних хімічних речовин, що мають високу активність, часто — токсичність.

Ця галузь характеризується:

- високою енерго- і водомісткістю;
- використанням агресивних реагентів та каталізаторів;
- великою кількістю побічних і небезпечних відходів.

Фармацевтична промисловість є однією з найважливіших галузей хімічної та медичної промисловості, яка займається розробкою, виробництвом та розповсюдженням лікарських засобів. Її основною метою є забезпечення населення ефективними, безпечними та якісними медикаментами для профілактики, діагностики та лікування різноманітних захворювань.

Фармацевтична галузь відіграє ключову роль у системі охорони здоров'я та має вагомий вплив на соціально-економічний розвиток країни. Її розвиток вимагає високого рівня науково-технічного потенціалу, інновацій, дотримання міжнародних стандартів GMP (Good Manufacturing Practice), а також тісної співпраці з медичними та науково-дослідними установами.

У світі фармацевтична промисловість є однією з найбільш наукоємних. Її діяльність включає довготривалі клінічні випробування, сертифікацію продукції, контроль якості та фармаконагляд. Водночас вона є потужним економічним сектором, що створює робочі місця, сприяє експорту продукції та інвестуванню в наукові дослідження.

В Україні фармацевтична промисловість представлена низкою державних та приватних підприємств, серед яких провідні – ПАТ «Фармак», ТОВ «Артеріум», ПАТ «Дарниця», ПрАТ «ІнтерХім», ТОВ «Кусум Фарм» тощо. Більшість виробництв зосереджено у великих містах, зокрема в Києві,

Харкові, Одесі та Львові. Вітчизняна галузь забезпечує значну частину внутрішніх потреб у ліках, хоча також значною є й частка імпорту.

Проте поряд із позитивними аспектами розвитку цієї галузі спостерігаються і серйозні екологічні проблеми. Виробництво фармацевтичної продукції супроводжується утворенням великої кількості хімічних відходів, викидів у повітря та водні об'єкти, що створює ризики для довкілля та здоров'я населення. Тому надзвичайно важливою є екологізація виробництва та впровадження принципів сталого розвитку в діяльність фармацевтичних підприємств.

Статистика фармацевтичної промисловості України має наступний вигляд:

- Обсяг фармацевтичного ринку України (2023 р.) — понад 150 млрд грн.
- Темп зростання у 2023 році — близько 10%, попри воєнний стан.
- Частка в структурі ВВП — приблизно 1,5–2%.
- Кількість фармацевтичних підприємств — понад 100 виробників лікарських засобів.

- Кількість працівників у галузі — близько 20 тисяч осіб.

Виробництво та імпорт

- Близько 70% препаратів на ринку — імпортні, 30% — вітчизняного виробництва.

- Основні постачальники імпортової продукції: Німеччина, Індія, Франція, Італія, Польща.

Найбільші українські виробники:

ПАТ "Фармак" – понад 15% ринку, "Дарниця", "Артеріум", "Кусум Фарм", "Біофарма", "ІнтерХім" — решта лідерів. До 30% фармацевтичних підприємств потребують модернізації очисних споруд.

У 2022–2023 роках зафіксовано понад 40 випадків забруднення водних або повітряних середовищ від фармвиробництв (в основному в промислових регіонах — Київська, Харківська області).

- Очікується зростання ринку до 180–200 млрд грн до 2026 року.

- Активно розвивається сегмент екологічного фармвиробництва — все більше компаній переходять на GMP-сумісні й екологічно безпечні технології.

1.2. Вплив фармацевтичної промисловості на навколишнє середовище

Фармацевтичне виробництво як і більшість типів хімічного виробництва, часто споживає значну кількість енергії, води та інших ресурсів [8]. Виробництво фармацевтичних препаратів є однією з найбільш енергетично залежних галузей, що зумовлено складними багатоетапними хімічними процесами для виробництва активних фармацевтичних інгредієнтів.

Використання численних потенційно токсичних хімічних речовин і 13 розчинників, які використовуються на проміжних етапах виробництва, також створює екологічні проблеми [9]. Згідно з дослідженням [9], проведеним серед 15 найкращих фармацевтичних компаній світу, які випускають 60% всіх препаратів, фармацевтична промисловість є однією з найбільш забруднюючих галузей планети, викиди якої перевищують викиди автомобільної промисловості. Стічні води фармацевтичних виробництв можуть містити більш ніж 100 різних фармацевтичних препаратів [10].

Останнім часом фармацевтичне забруднення навколишнього середовища стало проблемою, що викликає занепокоєння на міжнародному рівні, оскільки глобальні загрози, такі як резистентність до антимікробних препаратів (AMR), отримали більше уваги. У 2015 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) опублікувала «Глобальний план дій проти протимікробних препаратів», у якому підкреслюється, що систематичне зловживання та надмірне використання протимікробних препаратів ставить під загрозу кожна країну, а протимікробна стійкість — це криза, з якою потрібно впоратися якнайшвидше [11].

Є три основні шляхи потрапляння фармацевтичних препаратів у навколишнє середовище [12]:

- 1) стічні води, що скидаються з виробничих потужностей,
- 2) звичайне використання споживачами або тваринами,
- 3) неналежна утилізація споживачами невикористаних або прострочених ліків.

Міські стічні води є домінуючим шляхом викидів для фармацевтичних препаратів у всьому світі [13]. У досліджених пробах стічних вод з семи насосних станцій, а також зі стоків очищених стічних вод муніципальної каналізаційної системи в місті Умео на півночі Швеції були присутні 105 різних активних фармацевтичних інгредієнтів. Найчастіше у відібраних пробах виявляли антибіотики, антидепресанти, ліки від гіпертонії, анальгетики, психолептики [14].

Найважливішими джерелами забруднення навколишнього середовища лікарськими засобами є фізіологічні виділення тварин і людини. Гній, джерелом якого є птахи і худоба, містить гормони та антибіотики, які давали тваринам, для того щоб вони не хворіли [15].

Використання твердого та рідкого гною худоби в сільському господарстві як добрив може сприяти забрудненню фармацевтичними препаратами ґрунтів, а за певних умов забруднювати водні екосистеми [16]. Фармацевтичні препарати, що використовуює населення, надходять із сечею і калом у вигляді тих самих сполук (від 30 до 90 % пероральної дози) в міську каналізацію, а звідси в прилеглі водойми. В результаті фізіологічного виділення щорічно кількість різноманітних лікарських препаратів, які потрапляють в навколишнє середовище становить сотні тисяч тон [17].

Глобальне використання фармацевтичних препаратів, в першу чергу, забруднює поверхневі і підземні води ксенобіотичними сполуками з широкими спектрами біологічної активності. Фармацевтичні препарати були виявлені у водних екосистемах у всьому світі через низьку ефективність їх видалення на очисних спорудах [18, 19]. Сучасні очисні споруди не призначені для видалення фармацевтичних препаратів з води.

Тому, очищені стічні води є важливим шляхом міграції фармацевтичних препаратів у поверхневі та підземні води. Дослідження польських вчених виявили присутність кетопрофена, парацетамола й проксена в ґрунтових водах Гданська [20]. Фармацевтичні препарати у навколишньому середовищі, можуть потрапляти у харчові ланцюги, трансформуватися в нові сполуки, які можуть бути більш токсичними, а також осідати в донних відкладах. Використання активного мулу в якості добрива сприяє поширенню фармацевтичних препаратів в навколишньому середовищі [21].

Є достатньо доказів впливу фармацевтичних препаратів на гідробіонтів, особливо риб. Наприклад, показано, що такі нестероїдні протизапальні препарати, як дикфенак, напроксен та ібупрофен, накопичуються в рибі [22]. Концентрація ібупрофена, який визначали в рибі, була в 100—1000 разів вище, ніж у відповідних пробах води [23]. Досліджено вплив антидепресантів на зниження захисної реакції у деяких видів риб при зустрічі з хижаками. Біоаккумуляція антидепресантів була виявлена в перифітоні, у бентосних безхребетних і двостулкових молюсків [24].

Отже, фармацевтична галузь є ключовим фактором розвитку економіки у багатьох європейських країн і посідає значне місце в економіці України. Фармацевтичне забруднення навколишнього середовища є глобальною екологічною проблемою. Основний вплив фармацевтичної промисловості на навколишнє середовище відбувається через опосередковане забруднення водних систем у результаті фізіологічного виділення лікарських препаратів, які не мобілізуються організмом людини. Щороку до водних систем потрапляють сотні тисяч тон різноманітних лікарських препаратів, які не підлягають очищенню на очисних спорудах, та порушують природну рівновагу.

1.2. Основні джерела впливу фармацевтичних підприємств на довкілля

Основними екологічно небезпечними факторами є:

- стічні води з вмістом фармацевтичних субстанцій;
- викиди летких сполук у повітря;
- тверді відходи виробництва (реагенти, фільтри, упаковка);
- утилізація непридатних або прострочених лікарських засобів.

Стічні води фармацевтичних підприємств містять залишки антибіотиків, гормонів, анальгетиків, які потрапляють у водойми навіть після первинного очищення. Наслідки включають:

- порушення гормонального балансу у водних організмів;
- розвиток антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів;
- накопичення хімікатів у рибі, що споживається людиною.

У процесі синтезу препаратів в атмосферу викидаються:

- леткі органічні сполуки (ЛОС);
- пари кислот і основ;
- залишки субстанцій в аерозольному стані.

Ці речовини можуть викликати респіраторні захворювання у працівників і населення, сприяти утворенню смогу, мати канцерогенний вплив.

Через неправильну утилізацію відходів та зберігання хімічних речовин:

- відбувається забруднення ґрунтів токсичними речовинами;
- знижується мікробіологічна активність ґрунту;
- порушується життєдіяльність комах, дрібних ссавців.

Фармацевтичні відходи поділяють на:

- токсичні хімічні (розчинники, кислоти, барвники);
- біологічно небезпечні (препарати з мікробами);
- прострочені лікарські засоби;
- упаковку, що може містити залишки ліків.

Утилізація не завжди ефективна, особливо в умовах порушень на складах або перевантаження полігонів.

В Україні екологічна безпека регулюється:

- Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- ДСТУ та СанПіН щодо утилізації медичних відходів;
- міжнародними директивами ЄС, наприклад, щодо «Pharmaceuticals in the Environment (PiE)».

Проте контроль за виконанням часто залишається формальним, особливо на рівні малих та середніх підприємств.

Фармацевтична промисловість, як складова хімічного комплексу, має значний антропогенний вплив на навколишнє середовище. У процесі виробництва лікарських засобів утворюються різноманітні забруднювачі, які потрапляють у повітря, воду, ґрунт, впливаючи на екосистеми та здоров'я населення.

1. Атмосферне повітря

Одним із головних джерел впливу на атмосферу є викиди летких органічних сполук (ЛОС), які утворюються під час:

- синтезу лікарських речовин,
- очищення обладнання органічними розчинниками,
- сушіння продуктів.

Основні забруднювачі:

- ацетон,
- етанол,
- хлороформ,
- діетиловий ефір,
- оксиди азоту (NO_x),
- сірчистий ангідрид (SO_2).

Ці речовини можуть викликати парниковий ефект, утворення фотохімічного смогу та мати токсичну дію на людину і тварин.

Водне середовище

У стічні води підприємств потрапляють:

- залишки активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ),
- допоміжні речовини (барвники, стабілізатори),
- органічні та неорганічні розчинники.

Проблемою є низька біорозкладність багатьох фармацевтичних речовин, які зберігаються у водному середовищі роками. Потрапляння навіть малих концентрацій антибіотиків у водойми може призводити до розвитку антибіотикорезистентності у мікроорганізмів.

Небезпека для ґрунтів пов'язана з:

- несанкціонованим скиданням відходів,
- витоками зі складів зберігання хімікатів,
- утилізацією непридатних ліків на полігонах.

Фармацевтичні залишки можуть впливати на мікробіологічний склад ґрунтів, пригнічувати природну фауну і флору, а також проникати до ґрунтових вод.

У процесі виробництва лікарських засобів утворюються:

- тверді відходи (залишки сировини, упаковки, фільтри, сорбенти),
- небезпечні відходи (застарілі препарати, хімреактиви),
- біологічні відходи (бактерії, культури мікроорганізмів, якщо підприємство займається біотехнологіями).

Неналежна утилізація цих відходів є серйозною загрозою для екології, оскільки частина з них класифікується як токсичні та небезпечні.

Шумове забруднення та енергоспоживання

Додатковими факторами впливу є:

- шумове забруднення від роботи технологічного обладнання,
- високе енергоспоживання, що сприяє зростанню викидів від електростанцій, особливо у разі використання невідновлюваних джерел енергії.

1.3. Вплив фармацевтичного виробництва на стан атмосфери

Фармацевтична промисловість чинить помітний вплив на атмосферне повітря внаслідок використання великої кількості хімічних речовин, особливо летких органічних сполук (ЛОС), під час виробництва, очищення обладнання та утилізації відходів. Значна частина цього впливу припадає на етапи синтезу, сушіння та фасування лікарських препаратів.

Таблиця 1.1. Основні речовини-забруднювачі повітря та їх дія:

Речовина	Джерело походження	Екологічна дія
Ацетон	Органічні розчинники, очищення	Токсичний, впливає на ЦНС людини
Етанол	Синтез, дезінфекція, екстракція	Впливає на якість повітря, ЛОС
Толуол	Розчинники, барвники	Канцероген, сприяє формуванню смогу
NO _x	Спалювання палива, газові процеси	Утворення кислотних дощів
SO ₂	Викиди з парових котлів	Подразнення органів дихання
CO	Неповне згоряння	Гальмує кисневий обмін у крові

Основні джерела забруднення повітря:

1. Викиди летких органічних сполук (ЛОС) — утворюються під час:
 - синтезу лікарських речовин;
 - використання органічних розчинників (етанол, ацетон, толуол, метанол);
 - очищення та стерилізації виробничого обладнання;
 - упаковки і транспортування препаратів.
2. Пилоподібні викиди — виникають при перемішуванні, подрібненні та фасуванні твердих лікарських форм (таблеток, капсул, порошків).

3. Викиди газів при спалюванні — використання парових котлів, генераторів чи крематорів спричиняє утворення:

- оксидів азоту (NO_x),
- діоксиду сірки (SO_2),
- вуглекислого газу (CO_2),
- чадного газу (CO).

**ВПЛИВ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ
ПІДПРИЄМСТВ НА АТМОСФЕРУ
ТА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**



Рисунок 1.3. Оцінка впливу фармвиробництва на атмосферу

За даними Державної екологічної інспекції України, найбільші викиди у повітря спостерігаються на фармацевтичних підприємствах у Києві, Харкові, Одесі та Сумах. У 2022 році зафіксовано понад 250 тонн викидів забруднюючих речовин у повітря від фармвиробництв. У деяких випадках зафіксовані перевищення граничнодопустимих концентрацій.

- Перехід на замкнені технологічні цикли;
- Встановлення систем абсорбції та адсорбції парів ЛОС;
- Вентиляційні системи з фільтрами тонкого очищення;
- Застосування каталітичного спалювання газів;
- Перехід на зелену хімію та екологічно безпечні розчинники.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Загальна характеристика підприємства

У 2005 році великими українськими фармацевтичними підприємствами «Київмедпрепарат», яке займається виробництвом антибіотиків та «Галичфарм» що є лідером з виробництва препаратів на рослинній основі була створена фармацевтична корпорація Артеріум.

Штаб-квартира корпорації знаходиться у Києві на вул. Саксаганського, 139. За обсягом закупівель лікарських засобів, у співпраці з відомими компаніями «Юрія 30 Фарм», «Фармак», «Sanofi» та фармацевтичною фірмою «Дарниця» корпорація Артеріум увійшла в десятку лідерів з продажу аптечних препаратів. Також фармацевтична корпорація займається впровадженням європейських стандартів якості. Зокрема, у недалекому минулому на АТ «Галичфарм» закінчилася атестація мікробіологічної, контрольної аналітичної, та біологічної лабораторій відділення контролю якості, що дає право лабораторіям проводити контроль якості і безпечності лікарських препаратів.

Державна служба лікарських засобів і виробів медичного призначення видала підприємству відповідне свідоцтво про атестацію. З метою подальшої сертифікації виробництва за стандартами належної виробничої практики (GMP) обов'язковим є атестація лабораторій відділу контролю якості. АТ «Галичфарм» випускає понад 90 рецептурних і безрецептурних препаратів, а також займається виготовленням як субстанцій так і готових лікарських засобів.

Акціонерне товариство є найбільшим виробником лікарських препаратів Західного регіону України і має більш, ніж 100-літній досвід випуску готових лікарських засобів на рослинній основі. АТ «Галичфарм» ставши

підприємством корпорації «Артеріум» отримало сильний поштовх до розвитку. А саме, була визначена програма перспективного розвитку, підвищений рівень соціальних пільг та заробітної плати. Система управління якістю АТ «Галичфарм» відповідає стандарту ISO 9001:2000. 2.3.1.

Місце розташування АТ «Галичфарм» Акціонерне товариство "Галичфарм" (надалі - підприємство) розташоване у північно-східній частині м. Львова на двох виробничих майданчиках, що розташовані по вул. Опришківській, Балковій та Заклинських. Юридична адреса: 7 9024 , м. Львів, вул. Опришківська, 6/8. 31

Підприємство спеціалізується по випуску твердих, порошкоподібних, у вигляді мазей, рідин, в ампулах і упаковках лікарських препаратів. Основними. виробничими цехами підприємства по вул. Опришківська, 6/8 є:

- таблетно-фасувальний цех;
- ампульний цех;
- хімічний цех. головного майданчика

Крім цього на території майданчика розташовані допоміжні будівлі й підрозділи:

- адміністративний корпус;
- адміністративно-побутовий (допоміжний) корпус;
- склад готової продукції; - ремонтно-механічний цех;
- аміачно-холодильна компресорна установка;
- котельня;
- вакуум-компресорна станція;
- насосна станція, водопідготовка;
- накопичувач (озера) технічної води;
- складські та допоміжні будівлі.

По вул. Балковій розташовано допоміжне виробництво заводу - автотранспортний цех із гаражем та автогосподарством. По вул. Заклинських розташовано допоміжне виробництво заводу - склади та складські приміщення.

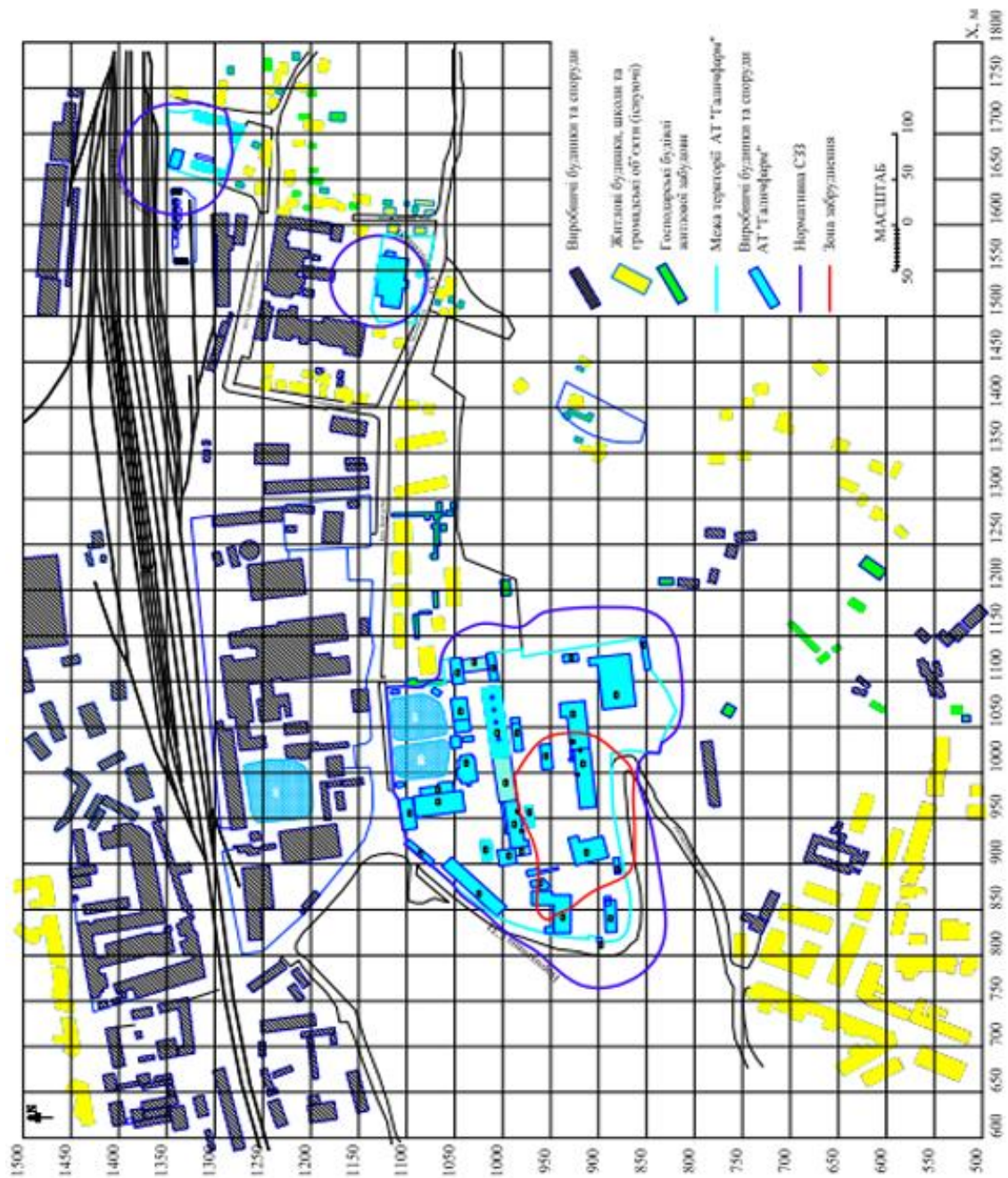


Рисунок 2.1. Ситуаційна карта схема розташування АТ «Галичфарм»

2.2. Технологічна схема виробництва

Виробничі потужності АТ «Галичфарм» дозволяють випускати препарати різних лікарських форм:

– таблетки;

- сиропи та суспензії;
- водно-спиртові розчини;
- порошки;
- ліофілізати для розчинів для ін'єкцій;
- розчини й концентрати для розчинів;
- гранули;
- субстанції, екстракти, що діють речовини в складі лікарських засобів
- лініменти;
- мазі, гелі, креми;
- капсули;
- порошки для розчину для ін'єкцій.

Підприємство має різноманітний продуктовий портфель: лікарські засоби (більше 100 найменувань), препарати для ветеринарної медицини, дієтичні/харчові добавки (БАДи), дезінфікуючі засоби; займає одне з перших місць за обсягами виробництва та реалізації готових лікарських засобів серед українських виробників; виготовляє продукцію різних цінових груп та є соціально орієнтованим. На рисунку 2.2 наведена блок-схема технологічних процесів виготовлення фармацевтичних препаратів.

До основних виробництв АТ «Галичфарм» належить:

- ❖ таблетно-фасувальний цех;
- ❖ ампульний цех;
- ❖ хімічний цех.

Таблетно-фасувальний цех. В цеху виготовляють різні лікарські препарати у формі таблеток. Технологічний процес складається з чотирьох стадій (рис. 2.3.):

- підготовка сировини,
- виробництво таблетмаси,
- пресування таблеток і вибраковка,
- фасування і пакування.

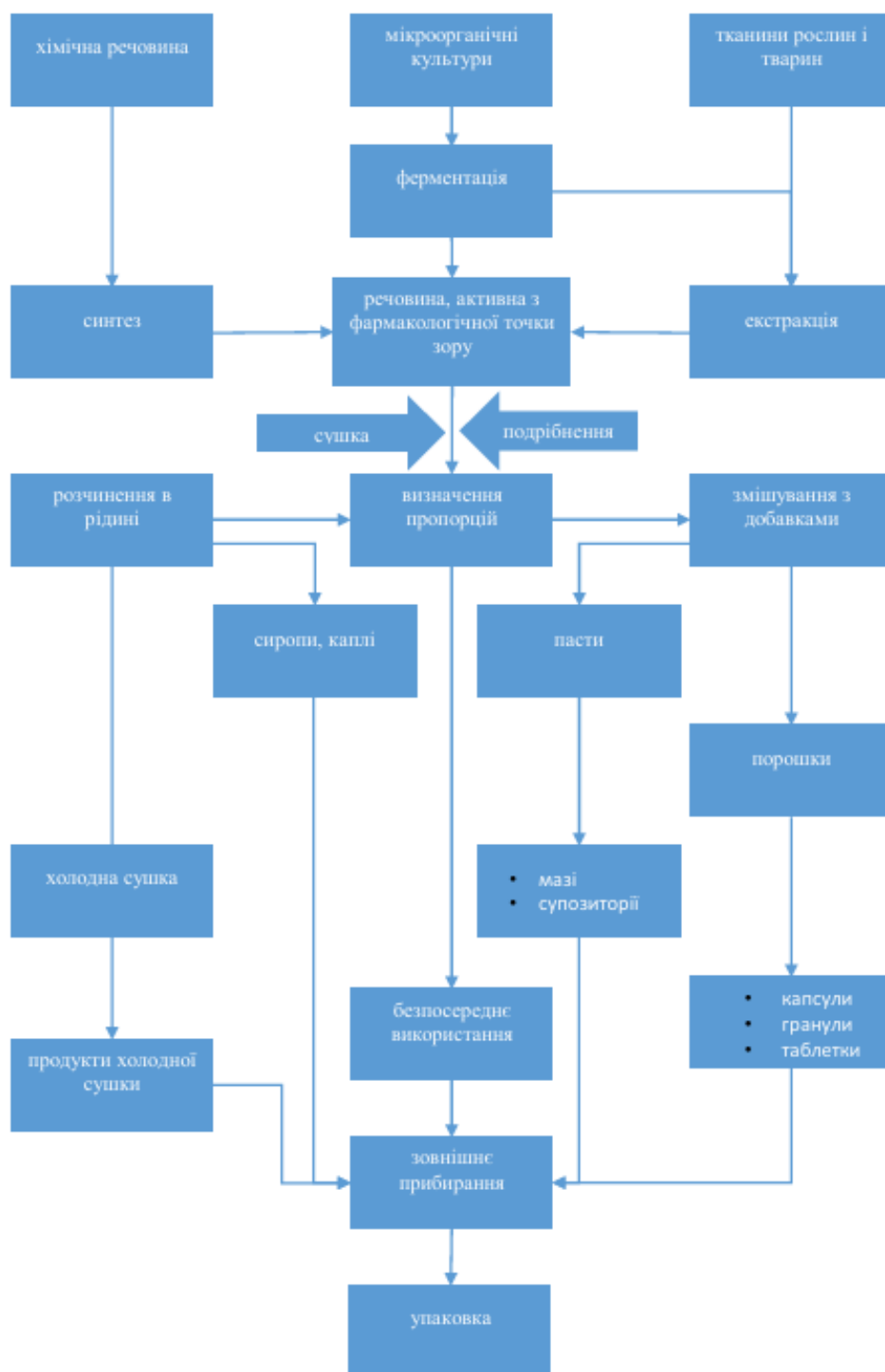


Рисунок 2.2. Блок схема виготовлення фармацевтичних препаратів

До основних виробництв АТ «Галичфарм» належить:

- ❖ таблетно-фасувальний цех;
- ❖ ампульний цех;
- ❖ хімічний цех.

Таблетно-фасувальний цех. В цеху виготовляють різні лікарські препарати у формі таблеток. Технологічний процес складається з чотирьох стадій (рис. 2.3.):

підготовка сировини,
виробництво таблетмаси,
пресування таблеток і вибраковка,
фасування і пакування.



Рисунок 2.3. Технологічна схема виготовлення таблеток методом прямого пресування

На стадії підготовки сировини проводиться розмелювання та просіювання сировини. На стадії виготовлення таблетмаси здійснюється змішування і зволоження інгредієнтів, вологе гранулювання та обпудрювання. Стадія таблетування і вибраковки включає в себе наступні операції: виготовлення таблеток, сушка, знепилання та вибраковка по зовнішньому вигляду. Стадія

фасування і пакування включає розфасування таблеток в первинне, вторинне та групове упакування.

Ампульний цех. Технологічний процес виготовлення ампульної продукції починається з операції по укладанню ампул в касети (рис. 2.4.).



Рис.2.4. Технологічна схема виробництва розчинів для ін'єкцій на прикладі хлориду натрію

Після цього касети з ампулами поступають на миття знесоленою водою і ополіскуються водою для ін'єкцій. Вимиті ампули подаються на операцію заповнення розчинами ліків. Після заповнення деякі ампули душуються гарячою дистильованою водою і подаються на машини запаювання ампул. Запаєні ампули стерилізуються в стерилізаторах. Після стерилізації ампули проглядаються і подаються на автоматичні лінії пакування та етикетувальну машину. Браковані ампули направляються на стадію регенерації розчинів ліків.

Хімічний цех. Технологічний процес виготовлення фітохімічних препаратів складається з наступних етапів (рис.2.5):

1) Приготування рослинної сировини, вальцювання та здрібнення. 2) Приготування екстрагенту, змішування розчинників та розведення їх до необхідних концентрацій. 3) Екстрагування рослинної сировини. Процес здійснюється за допомогою води, суміші розчинників, або розчинами етилового спирту різних концентрацій в екстракторах методом настоювання або методом протитоку в батареях екстракторів.

4) Концентрування екстрактів. Процес здійснюється під вакуумом або під атмосферним тиском. 5) Одержання препаратів. Процес полягає в виділенні препаратів з концентрованої на попередньому етапі суміші різними способами - осадженням з кубових залишків за допомогою інших розчинників, кристалізацією та перекристалізацією з наступним очищенням та сушкою порошку.

Допоміжними виробництвами АТ «Галичфарм» є:

- ❖ електромеханічна дільниця;
- ❖ дільниця пакувальних матеріалів;
- ❖ відділ контролю якості (ВКЯ);
- ❖ дільниця водопідготовки ампульного цеху;
- ❖ склад легкозаймистих речовин;
- ❖ котельня;
- ❖ аміачна компресорна;
- ❖ аптечний склад №1;
- ❖ стоянка службового автотранспорту.

Електромеханічна дільниця. До складу електромеханічної дільниці входять: пости електрозварювання і газової різки, заточні та відрізні верстати, склад піску, група з експлуатації теплотехнічного устаткування, механічна обробка пластмас. В дільниці проводяться електрозварювальні роботи в середовищі інертного газу, штучними електродами та газорізальні роботи

пропан бутановою сумішшю і ацетилен-кисневою сумішшю, а також заточні і шліфувальні роботи та механічна обробка пластмас.

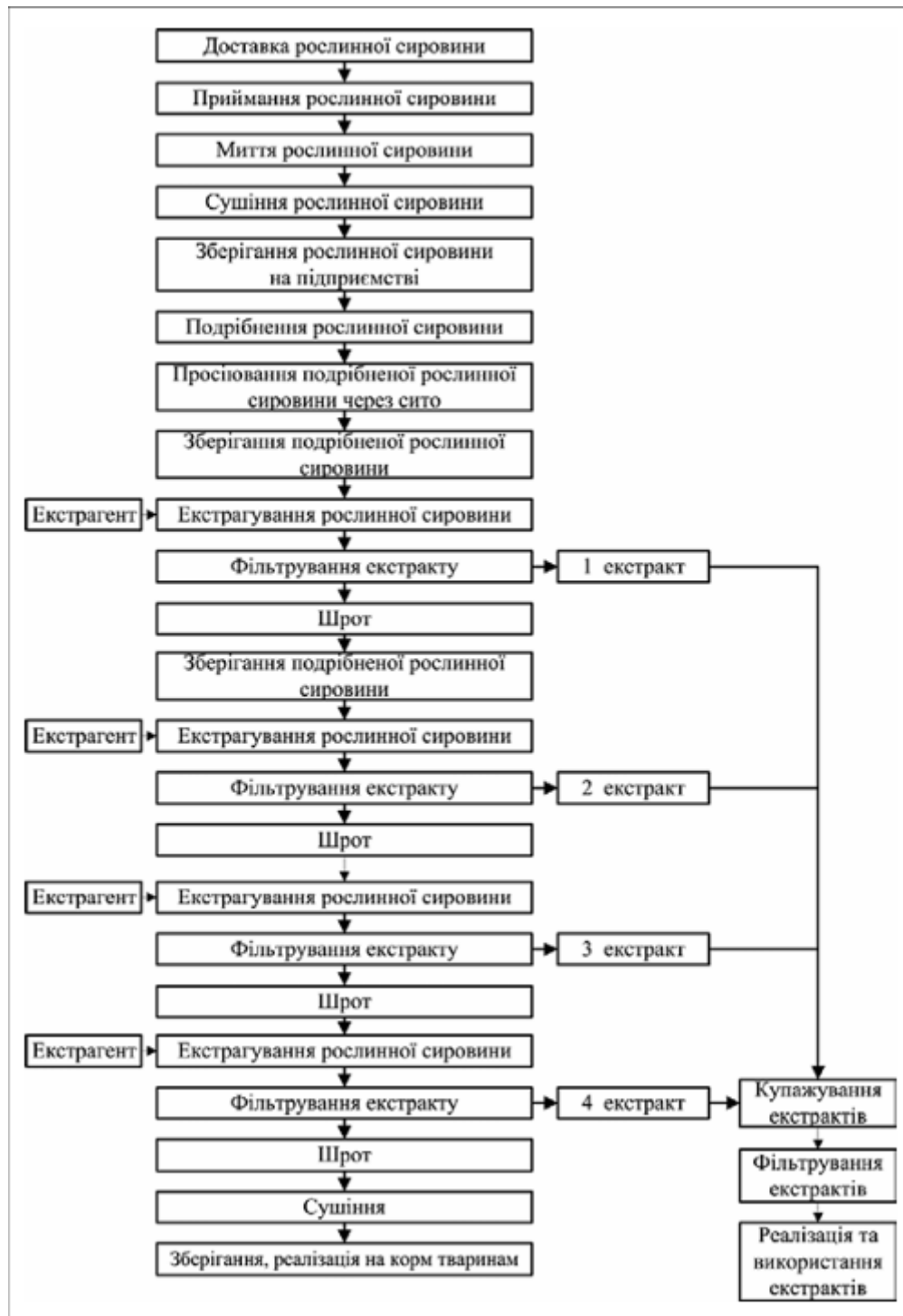


Рисунок. 4.5. Технологічна схема отримання екстракту функціональної фітокомпозиції адаптогенного призначення

Дільниця пакувальних матеріалів. В дільниці пакувальних матеріалів виготовляються кришки для тари медпрепаратів. Сировиною служить

поліетилен високого тиску. В технологічному процесі використовуються наступні прес автомати ДЕ-31-32 250Ц1 (2 шт.), ДЕ-33-30-Ф1 (2 шт.).

Відділ контролю якості (ВКЯ). До складу ВКЯ входять: біологічна, 22 контрольнo-аналітична та промислово-санітарна лабораторії. У ВКЯ проводяться роботи по аналізу якості виготовленої продукції.

Склад легкозаймистих речовин. Склад призначений для зберігання і відпуску спирту етилового для потреб підприємства.

Котельня. В котельні встановлено три парові котли (ДКВР 6,5/13, ДЕ 10/14, Hagomatic 12/16). В опалювальний період працюють два котли, третій резервний. В літній період працює один котел, два – резервні.

Стоянка службового автотранспорту. На території стоянки службового автотранспорту передбачено зберігання легкого автотранспорту підприємства на відкритій стоянці та гаражі, сезонне зберігання шин на складі. Відомості про виробничу потужність підприємства наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Проектна та фактична виробнича потужність АТ «Галичфарм»

Проектна виробнича потужність	тис. уп./год
Розчини для ін'єкцій	1,8
Інфузії	3,6
Таблетні препарати	3,9
Настоянки, сиропи, розчини	1,3
Фактична виробнича потужність	тис. уп./рік
Розчини для ін'єкцій	14 092
Інфузії	6 240
Таблетні препарати	14 234
Настоянки, сиропи, розчини	9 974

За 2024 рік підприємством випущено 37790,168 тис. упаковок готових лікарських засобів [27]. Режим роботи підприємства двозмінний, 5 робочих

днів на тиждень. Для забезпечення безперервних технологічних процесів, частина підрозділів та окремі фахівці працюють за 3-змінним графіком.

2.3 Санітарно-захисна зона підприємства

Підприємства, які використовують готові субстанції для виготовлення готових лікарських засобів у різних формах спричиняють незначний вплив на стан навколишнього природного середовища. Згідно “Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів” [28] підприємство відноситься по санітарній класифікації до 5 класу (п. 11. “Виробництво готових лікарських форм”), і, відповідно, розмір санітарно-захисної зони становить 50м. Санітарно-захисну зону слід встановлювати від джерел викидів забруднюючих речовин – від димарів до найближчої житлової забудови. Основна виробнича територія АТ «Галичфарм» розташована у Личаківському районі м. Львова, за адресою: вул. Опришківська, 6/8.

Майданчик основної виробничої території межує: - на півночі з вул. Кордуби за якою розташована виробнича територія лікєро-горілчаного заводу та об’єднання «Львівриба»;

- на сході з багатоповерховою житловою забудовою по вул. Кордуби та парковою зоною.

.- на південь з вул. Опришківською, за якою розташована парковка
на заході з вул. Опришківською, за якою розташована парковка

Найближча житлова забудова розташована в північно-східному напрямку на віддалі 58 м від стаціонарного джерела викиду забруднюючих речовин в атмосферу з ампульного цеху.

Майданчик аптечного складу №1 по вул Заклинських, 5 межує:

- на півночі з виробничою територією підприємства “Галичскло”;

- на сході з індивідуальною житловою забудовою по вул. Бачинського;

- на південь з вул. Заклинських, за якою розташована індивідуальна житлова забудова;

- на заході з індивідуальною житловою забудовою по вул. Заклинських. Найближча житлова забудова розташована в західному та східному напрямку на віддалі 52 м від стаціонарних джерел викиду забруднюючих речовин в атмосферу приміщення зарядки акумуляторів.

Територія стоянки службового автотранспорту по вул. Балкова, 1 межує:

- на півночі з залізною дорогою ст. Підзамче за якою розташована територія промислового підприємства;

- на сході з вул. Старознесенська за якою розташована індивідуальна житлова з будова;

- на південь з індивідуальною житловою забудовою;

- на заході з територією промислового підприємства. Найближча житлова забудова розташована в східному напрямку на віддалі 55 м в від складу сезонного зберігання шин. Нормативна санітарно-захисна зона розміром у 50 м, встановлена для виробництва готових лікарських форм, підприємством витримана.

Розділ 3.

ВПЛИВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ГАЛИЧФАРМ» НА АТМОСФЕРУ

3.1. Оцінка забруднення повітря

Публічне акціонерне товариство «Галичфарм» — одне з провідних фармацевтичних підприємств України, що входить до корпорації «Артеріум». Основний профіль діяльності — виготовлення лікарських засобів у різних лікарських формах, зокрема таблеток, ін'єкцій, сиропів тощо. Підприємство розташоване у місті Львові, що обумовлює важливість екологічної безпеки в межах щільно заселеного міського середовища. ПАТ «Галичфарм» є важливим гравцем фармацевтичної галузі, проте його вплив на атмосферне повітря не можна ігнорувати. Основна частина забруднення пов'язана з використанням розчинників, вентиляційними системами та котельнями. Хоча підприємство вживає певні заходи екологічного контролю, важливо посилювати інвестиції у більш сучасні методи очищення та використовувати принципи замкнутого виробництва.

Основні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з боку фармацевтичних підприємств, включно з Галичфармом:

- *Технологічні процеси* — включають нагрівання, сушіння, гранулювання, змішування, приготування розчинів.
- *Використання розчинників* — ацетон, етанол, метанол та інші леткі органічні сполуки (ЛОС), що можуть випаровуватися в атмосферу.
- *Викиди вентиляційних систем* — під час очищення повітря на стадіях фасування та пакування препаратів.
- *Допоміжні процеси* — робота котелень, дизель-генераторів, логістичної інфраструктури (навантаження, транспортування).

У процесі виробничої діяльності Галичфарм може генерувати наступні типи атмосферних забруднень:

- **Леткі органічні сполуки (ЛОС)** — впливають на формування фотохімічного смогу, мають токсичні властивості.
- **Пилоподібні частинки (зокрема, мікрокристалічні залишки)** — шкідливі для дихальної системи.
- **Оксиди азоту (NO_x), вуглецю (CO), сірки (SO₂)** — переважно результат роботи котельного обладнання, можуть сприяти кислотним дощам.
- **Пари розчинників** — мають мутагенну, канцерогенну та алергенну дію при тривалому впливі.

На промайданчиках АТ «Галичфарм» розташовано 201 стаціонарне джерело викидів забруднюючих речовин в атмосферу, серед яких [29]:

❖ 85 джерел, які підлягають нормуванню (83 організованих джерел та 2 джерела - неорганізовані), для них розробляються документи, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами;

❖ 116 джерел, в яких виділяються тільки тепло-волого виділення. Джерела від яких виділяються тільки тепло-волого виділення не підлягають нормуванню і для них не розробляються документи, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Стаціонарні джерела викидів забруднюючих речовин, які віднесені до основних джерел відсутні [29].

В процесі провадження планованої діяльності підприємства з урахуванням усіх діючих джерел викидів в атмосферне повітря будуть викидатися тридцять одна забруднююча речовина в загальній кількості 85,705033 т/рік.

Перелік основних забруднюючих речовин а їх джерел що викидаються в атмосферу підприємством в процесі виробничої діяльності представлено в табл. 3.1-3.2

Таблиця 3.1 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу

Номер джерела	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела						Характеристика пилогазової суміші				Забруднююча речовина		Вихідні дані визначення величини викиду (максимальні)				Визначена потужність викиду		
				точкового або початку лінійного, центру симетрії площинного			другого кінця лінійного, площ. джер. відн. ОХ завод. сист.			об'ємна витрата, м³/с	швидкість, м/с	температура, °C	код	найменування	факт. г/с	проектні		розрахункові				
				X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₁	Y ₁							X ₂	Y ₂	г/с	т/рік		г/с	т/рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0,006	0,006			
1	Завальна яма	10	0,5	481	226				0,39	2	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,006			0,0221	0,0221				
2	Норія	21	0,15	465	239				0,278	21,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0023			0,0023	0,0023	0,0658	0,0658		
3	Норія	21	0,15	464	243				0,278	21,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0023			0,0023	0,0023	0,0658	0,0658		
4	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	462	250				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0552	0,0552		
5	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	460	260				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0544	0,0544		
6	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	459	274				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0581	0,0581		
7	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	463	248				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0487	0,0487		
8	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	459	262				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0594	0,0594		
9	Скребоквий конвеєр	3,5	0,15	456	276				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014			0,0014	0,0014	0,0567	0,0567		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	466	249				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
11	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	464	261				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
12	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	460	274				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
13	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	471	250				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
14	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	468	263				0,278	15,71	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
15	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	465	275				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
16	Норія	4	0,15	429	346				0,278	20,1	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0018		0,0018	0,0018
17	Норія	4	0,15	431	350				0,278	20,1	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0018		0,0018	0,0018
18	Скребокний конвеєр	4	0,15	412	337				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0013		0,0013	0,0013
19	Скребокний конвеєр	4	0,15	449	360				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
20	Жаровня	23,9	0,2	415	255				0,139	4,43	20	1301	Акролеїн	0,00014		0,00014	0,00014
21	Охолоджувач	19	0,9	433	260				9,722	13,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0052		0,0052	0,0052
22	Майстерня	11,2	0,34	415	226				0,285	4,03	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0106		0,0106	0,0106

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
36	Охолоджувач	35	0,9	466	234				9,167	14,4	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,005		0,005	0,005
37	Вентруба АС норії	26,5	0,15	465	240				0,278	21,9	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0023		0,0023	0,0023
38	Вентруба АС норії	26,5	0,15	64	242				0,386	21,9	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0023		0,0023	0,0023
39	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	482	252				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
40	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	479	265				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0016		0,0016	0,0016
41	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	475	279				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
42	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	481	253				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
43	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	478	265				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
44	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	475	280				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
45	Скребокний конвеєр	3,5	0,15	477	252				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
46	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	474	264				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
47	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	471	277				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014
48	Скребокний конвеєр	28,1	0,15	474	251				0,278	15,7	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0014		0,0014	0,0014

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
56	Склад вугілля	10	0,5	596	230				0,39	2	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0418		0,0418 1,1376	0,0418 1,1376
57	Циклон ЦН-15	15	1,8	579	223				1,083	2,5	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0006		0,0006 0,0002	0,0006 0,0002
58	Котельня	5	0,5	576	238				0,39	2	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	2,9E-5		2,9E-5 0,0008	2,9E-5 0,0008
59	Бункер золи	5	0,5	544	226				0,39	2	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0003		0,0003 0,0072	0,0003 0,0072
60	Котел Е-25-1,3	45	1	545	214				0,694	15,8	122	325	Арсен	0,008		0,008 0,218	0,008 0,218
												146	Мідь та її сполуки	0,012		0,012 0,0318	0,012 0,0318
												163	Нікель та його сполуки	0,01		0,01 0,285	0,01 0,285
												183	Ртуть та її сполуки	2E-5		2E-5 0,0004	2E-5 0,0004
												184	Свинець та його сполуки	0,006		0,006 0,175	0,006 0,175
												203	Хром та його сполуки	0,019		0,019 0,515	0,019 0,515
												207	Цинк та його сполуки	0,016		0,016 0,0438	0,016 0,0438
												2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0676		0,0676 0,5221	0,0676 0,5221
												301	Оксиди азоту (у перерах. на диоксид азоту [NO + NO ₂])	0,1114		0,1114 0,1207	0,1114 0,1207

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
												337	Оксид вуглецю	0,0583		0,0583	0,0583
																0,0994	0,0994
												330	Сірки діоксид	0,0768		0,0768	0,0768
																0,0768	0,0768
61	Скребокний конвеєр	8	0,4	458	315				4,167	23,3	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0019		0,0019	0,0019
62	Скребокний конвеєр	8	0,4	454	312				4,167	23,3	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0019		0,0019	0,0019
63	Сушка	12	0,5	458	302				1,117	5,69	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0063		0,0063	0,0063
64	Сушка	12	0,5	457	304				1,117	5,69	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0063		0,0063	0,0063
65	Котел Prextherm	12	0,25	282	246				0,093	1,89	190	301	Оксиди азоту (у перерах. на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,01349		0,01349	0,01349
												337	Оксид вуглецю	0,0022		0,0022	0,0022
66	Kotel Wiesmann	10,5	0,23	282	240				0,049	1,8	151	301	Оксиди азоту (у перерах. на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,0048		0,0048	0,0048
												337	Оксид вуглецю	0,00066		0,00066	0,00066
67	Барометрична камера	4	0,5	293	264				0,39	2	20	2754	Насиченні вуглеводні C ₁₂ ...C ₁₉			0,0002	0,0002
68	Парогенератор	16	0,35	385	266				0,442	4,6	142	301	Оксиди азоту (у перерах. на діоксид азоту [NO + NO ₂])			0,0333	0,0333
												337	Оксид вуглецю			1,054	1,054
																0,1714	0,1714
																5,4069	5,4069

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
69	Венттруба	10	0,3	346	259				0,224	3,7	20	150	Натрію гідроокис			0,00561 0,0074	0,00561 0,0074
70	Котел Уіюпах	16	0,35	323	284				0,5	5,2	140	301	Оксиди азоту (у перерах на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,0622		0,0622 0,7837	0,0622 0,7837
												337	Оксид вуглецю	0,0493		0,0493 0,62118	0,0493 0,62118
71	Венттруба	10	0,25	356	264				0,369	8,5	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок			0,0168 0,5298	0,0168 0,5298
72	Барометрична камера.	4	0,5	287	265				0,39	2	20	2754	Насиченні вуглеводні C ₁₂ ...C ₁₉			0,0002 0,00126	0,0002 0,00126
73	Барометрична камера.	4	0,5	288	265				0,39	2	20	2754	Насиченні вуглеводні C ₁₂ ...C ₁₉			0,0002 0,00126	0,0002 0,00126
74	Барометрична камера.	4	0,5	290	264				0,39	2	20	2754	Насиченні вуглеводні C ₁₂ ...C ₁₉			0,0002 0,00126	0,0002 0,00126
75	Барометрична камера.	4	0,5	292	264				0,39	2	20	2754	Насиченні вуглеводні C ₁₂ ...C ₁₉			0,0002 0,00126	0,0002 0,00126
76	Електрозварювальн. пост	10	0,5	304	189				0,39	2	20	123	Залізо та його сполуки	0,0044	-	0,0044 0,0198	0,0044 0,0198
												143	Манган та його сполуки	0,0001	-	0,0001 0,0006	0,0001 0,0006
												301	Оксиди азоту (у перерах на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,0024	-	0,0024 0,0107	0,0024 0,0107
												337	Оксид вуглецю	0,003	-	0,003 0,0136	0,003 0,0136
77	Силое	12	0,2	285	310				0,074	2,36	20	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,0004		0,0004 0,0063	0,0004 0,0063

В процесі провадження планованої діяльності підприємства з урахуванням усіх діючих джерел викидів в атмосферне повітря будуть викидатися тридцять одна забруднююча речовина в загальній кількості 85,705033 т/рік.

Таблиця 3.2. Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу

№ п/п	Найменування речовин	ГДК, мг/м ³			Клас небезпеки	Потужність викиду забруд. р-ин, т/рік
		М.р.	С.д.	ОБРД		
1	2	3	4	5	6	7
1	Залізо та його сполуки в пере-рахуванні на залізо		0,04	--	3	0.217240
2	Манаган та його сполуки в пере-рахуванні на MnO ₂	0.01	0.001	-	2	0.000833
3	Мідь та її сполуки (у перерах. на мідь)	0,02	0,002		2	0,03180
4	Натрію гідроокис (натр їдкий, сода кауст.)			0,01		0,007430
5	Нікель та його сполуки (у перерах. на нікель)	0.01	0001		2	0.285009
6	Ртуть та її сполуки (у перерах. на ртуть)	0,03	0,003		1	0,000400
7	Свинець і його неорганічні сполуки	0,001	0,003		1	0,175000
8	Хром та його сполуки (у перерах. на CrO ₃)	0,002	0,0015		1	0,546830
9	Цинку його сполуки	0,5	0,05		3	0,043800
10	Оксиди азоту (у перерах. на діоксид азоту)	0,2	0,04		2	5,857100

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7
11	Кислота азотна за молекулою HNO_3	0,4	0,15		2	0,000400
12	Хлористий водень	0,2	0,2		2	0,001400
13	Кислота сірчана за молекулою H_2SO_4	0,3	0,1		2	0,005842
14	Арсен і його сполуки	0,03	0,003		2	0,218000
15	Ангідрид сірчистий	0,5	0,05		3	0,088500
16	Оксид вуглецю	5	3		4	4,61300
17	Фтористі газоподібні сполуки	0,02	0,005		2	0,000030
18	Бутан	200			4	0,147550
19	Етилацетат	60			4	0,31100
20	Толуол	0,6	0,6		3	0,004400
21	Бенз(а)пірен	1E-6			1	0,000082
22	Спирт етиловий	5	5		4	0,091000
23	Акролеїн	0,03	0,03		2	0,003800
24	Ацетальдегід	0,01	0,01		3	0,003500
25	Ацетон	0,35	0,35		4	0,034600
26	Кислота оцтова	0,2	0,6		3	0,010400
27	Етантіол (етилмеркаптан)			5E- 5		0,000010
28	Гас (керосин)			1,2		0,011007
29	Вуглеводні граничні $\text{C}_{12}\dots\text{C}_{19}$	1			4	0,043640
30	Речовини у вигляді суспенд. твердих частинок	0,5			3	1,61500
31	Пропан			65		0,195580

3.2. Результати розрахунку розсіювання

З метою оцінки негативного впливу забруднюючих речовин на житлову забудову під час виробничої діяльності підприємства проведені розрахунки розсіювання в атмосферному повітрі на персональному комп'ютері за програмою ЕОЛ за стандартними методиками із використанням програми „ЕОЛ-Плюс” (версія 5.23), рекомендованої Міністерством охорони навколишнього природного середовища України.

Відповідно до вимог ОНД-86 (п. 5.21) розрахунок забруднення атмосферного повітря провели для п'яти забруднюючих речовин: гідроокису натрію, оксидів азоту (у перерахунку на діоксид азоту $[\text{NO}+\text{NO}_2]$), діоксиду сірки, оксиду вуглецю, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок та семи груп сумачії:

Фонові концентрації забруднюючих речовин відповідно листа № 31-2993/0/2-19 від 09.08.19 р. Департаменту екології та природних ресурсів Львівської ОДА приймаються на рівні: для діоксиду азоту – 0,09 ГДК, для оксиду вуглецю – 0,08 ГДК, для речовин у вигляді суспендованих твердих частинок – 0,1 ГДК, для всіх інших забруднюючих речовин 0,4 ГДК.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі проводився за розрахунковим майданчиком розміром сторін розрахункового прямокутника 2000×2000 м, крок розрахункової сітки 100×100 м, константа доцільності виконання розрахунку 0,1.

Результати розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та їх приземні концентрації на межі фактичної санітарно-захисної зони представлені та на рис. 3.1 – 3.6

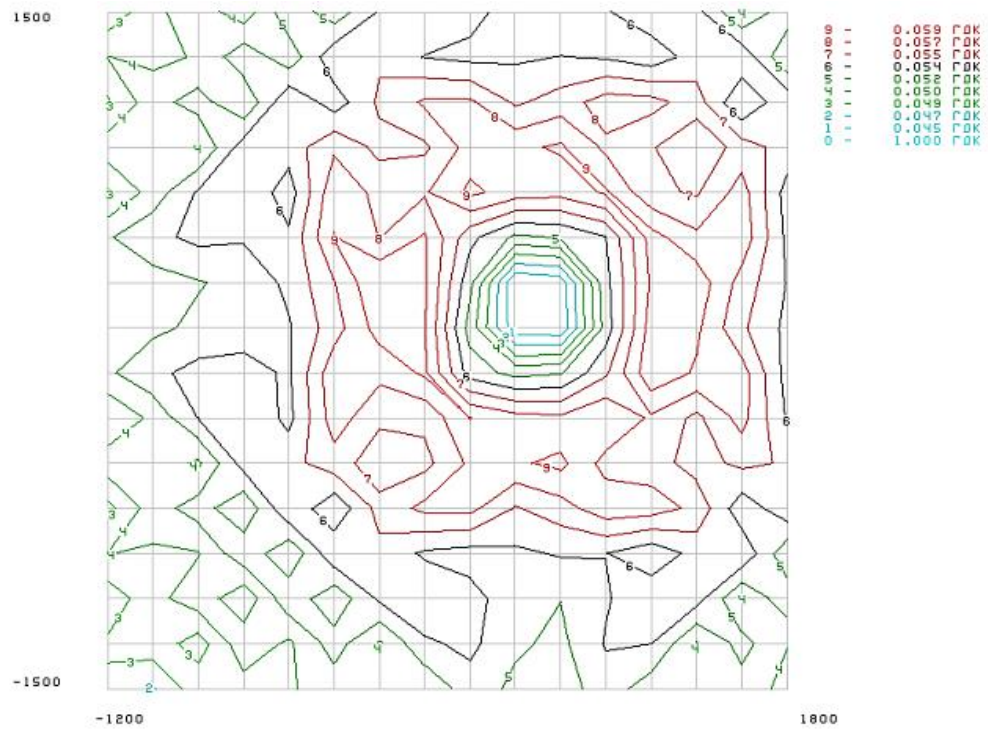


Рис. 3.3. Карта розсіювання Сульфуру (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид Сульфуру в атмосфері

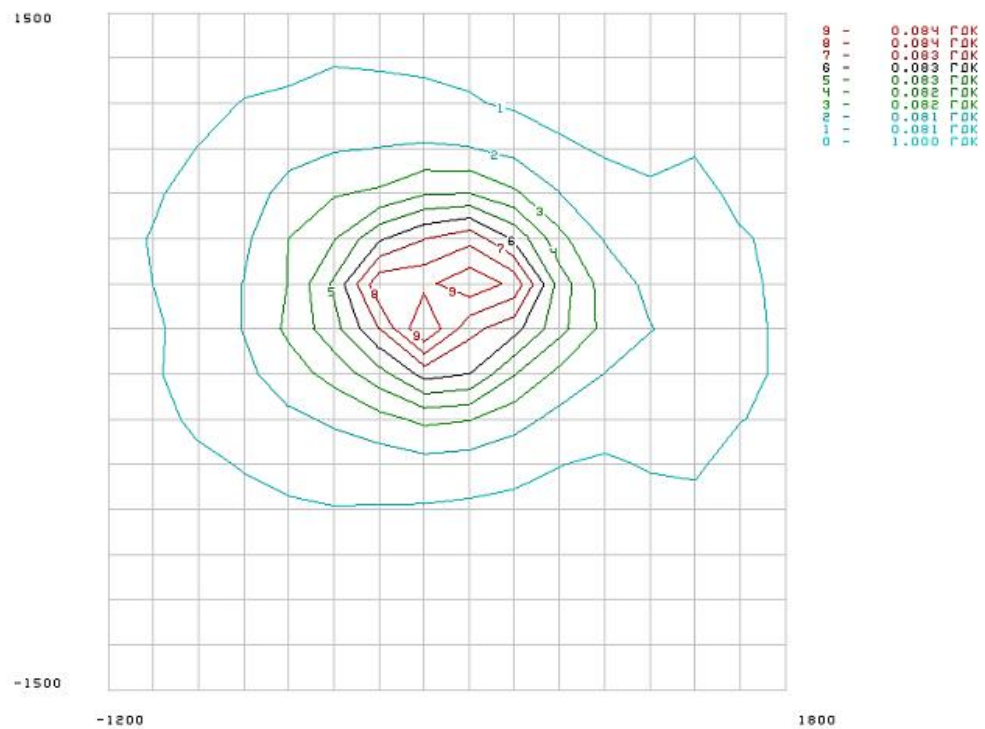


Рис. 3.4. Карта розсіювання оксиду вуглецю в атмосфері

Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок.
1500

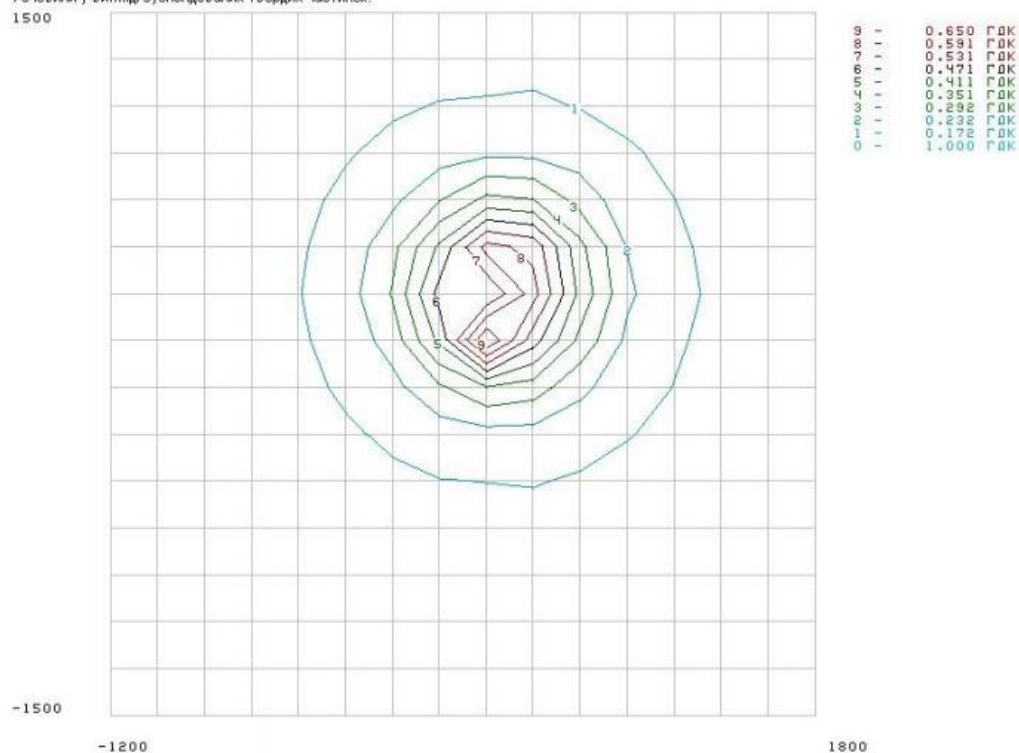


Рис.3.5 . Карта розсіювання в атмосфері речовин у вигляді суспендованих частинок

Група сумачі 22

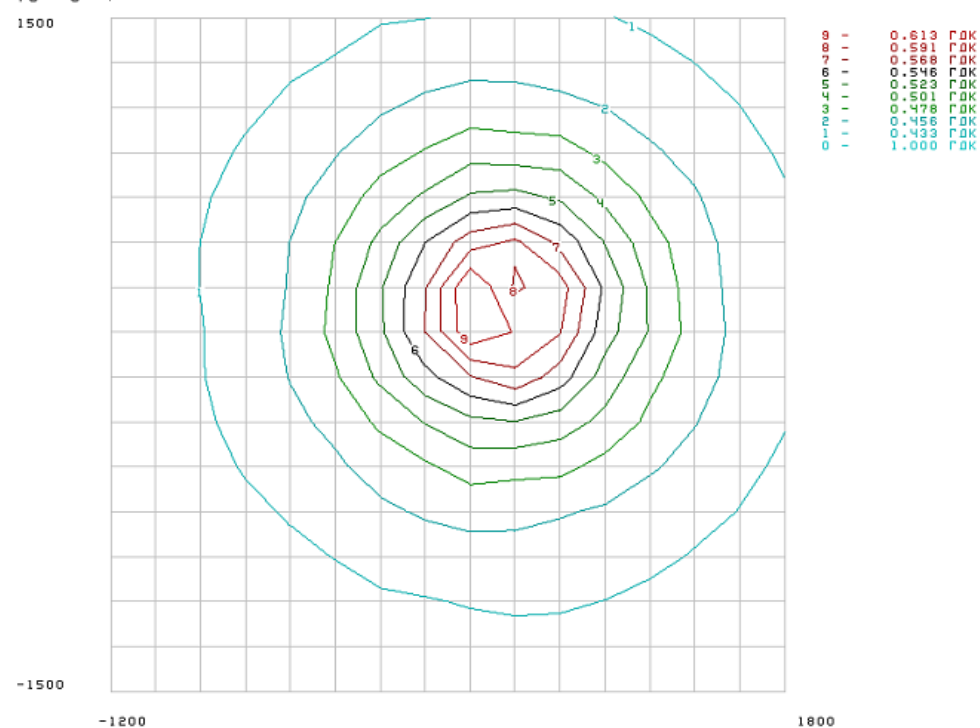


Рис. 3.6. Карта розсіювання ЛОС в атмосфері

Отже, у результаті виробничої діяльності АТ «Галичфарм» здійснюється викид забруднюючих речовин від 201 стаціонарного джерела викидів, серед яких 85 джерел лише підлягають нормуванню. Серед забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне, гранично-допустимі викиди встановлені для речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, фенолу та трихлорметану (хлороформу). Для інших речовин, на які не встановлені 36 нормативи ГДВ відповідно до законодавства, встановлено величини масової витрати. Незначна кількість та обсяги викидів забруднюючих речовин від виробничої діяльності АТ «Галичфарм» не потребує проведення заходів щодо скорочення викидів.

3.3.

З представленої структури видно, що переважну частку викидів становлять саме речовини органічного походження, що характерно для фармацевтичної галузі. Це підкреслює необхідність удосконалення систем очищення повітря, впровадження замкнених технологічних процесів, а також використання менш токсичних і летких розчинників. Зменшення викидів вказаних речовин не лише знижує техногенне навантаження на атмосферу Львова, але й покращує умови праці персоналу, що працює в умовах потенційного хімічного впливу.

Одним із ключових напрямів екологічної політики ПАТ «Галичфарм» є впровадження сучасних систем очищення атмосферних викидів. У контексті специфіки фармацевтичного виробництва основними забруднюючими речовинами є леткі органічні сполуки (ЛОС), пари розчинників, пилові частинки, оксиди азоту, сірки та вуглецю. Враховуючи потенційну токсичність і леткість цих речовин, підприємство реалізує низку технічних і організаційних заходів, спрямованих на зменшення їхнього викиду:

1. Системи локальної вентиляції та фільтрації

На виробничих дільницях, де застосовуються розчинники або проводиться змішування сухих речовин, встановлено локальні витяжні системи з

фільтрами тонкого очищення. Це дозволяє вловлювати пилоподібні частинки та частину парів до їх потрапляння в загальноцехову вентиляцію. Установлені НЕРА-фільтри здатні затримувати до 99,97% частинок розміром від 0,3 мкм.

2. Абсорбційні установки

Для очищення повітря від ЛОС (етанол, ацетон, формальдегід) використовуються **адсорбційно-абсорбційні системи**, де забруднювачі поглинаються активованим вугіллям або рідиною-абсорбентом. Після насичення сорбент підлягає регенерації або утилізації. Такі системи дозволяють ефективно знижувати концентрацію токсичних парів до рівнів нижче гранично допустимих.

3. Очищення продуктів згоряння

У котельнях підприємства, які забезпечують технологічні процеси тепловою енергією, встановлені газоочисні пристрої (наприклад, циклонні фільтри та димогази з осадженням частинок). Використання природного газу як основного палива значно знижує утворення сірчаних і азотних сполук у порівнянні з мазутом або вугіллям.

4. Запобігання утворенню викидів

Важливою частиною екологічної стратегії ПАТ «Галичфарм» є технологічна модернізація з метою мінімізації утворення забруднюючих речовин на етапі їх генерації. Зокрема, підприємство:

- Переходить на замкнуті цикли використання розчинників;
- Впроваджує низькотемпературні процеси, що зменшують випаровування;
- Використовує менш токсичні та леткі речовини у виробництві;
- Забезпечує герметичність обладнання та трубопроводів.

5. Моніторинг та контроль

На території підприємства впроваджено систему контролю якості повітря у межах санітарно-захисної зони. Регулярно проводяться вимірювання викидів, оновлюються дозволи на їхнє здійснення відповідно до законодавства України та вимог ISO 14001.

Очищення атмосферних викидів на ПАТ «Галичфарм» базується на поєднанні фільтраційних, адсорбційних і організаційних методів. Такі заходи дозволяють істотно знижувати техногенне навантаження на атмосферне повітря в межах міста Львова, покращують екологічний імідж підприємства та відповідають сучасним вимогам сталого розвитку фармацевтичної галузі.

В таблиці 3.3-3.4 приведені результати ефективності систем очищення викидів в атмосферу, які характерні для ПАТ «Галичфарм»:

Таблиця 3.3 Ефективність основних методів очищення повітря на фармацевтичному виробництві

№	Назва системи очищення	Основні забруднювачі	Ефективність очищення, %	Коментар
1	Адсорбційна установка (вуглецеві фільтри)	ЛОС, пари розчинників	85–98%	Використовується для етанолу, ацетону, фенолу
2	Абсорбційна колонна (газопромивка)	Формальдегід, аміни	75–95%	Поглинає гази розчинами кислоти або лугу
3	НЕРА-фільтри (тонке очищення)	Пил, мікрочастинки	99,97%	Затримує пил до 0,3 мкм
4	Циклонні фільтри	Великодисперсний пил	60–90%	Просте обладнання для попереднього очищення
5	Конденсаційні системи	Високолеткі органічні сполуки	70–85%	Охолодження і збір парів
6	Каталітичні нейтралізатори	Оксиди вуглецю, NO _x	85–95%	Застосовується в котельному господарстві

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану охорони праці

Законодавство України про охорону праці містить наступні нормативні документи: Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002 р.; Кодекс законів України про працю, ДсанПіН 3.3.2-007-98 та ДНАОП 0.00-1.31 -99.

В хімічній лабораторії завданням охорони праці є зведення до мінімуму захворюваності працівників з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці. Охорона праці передбачає можливі причини нещасних випадків, професійних захворювань, вибухів, пожеж і розробляє систему заходів та вимог з метою усунення цих причин і створення безпечних та сприятливих для людини умов праці. Покращення умов праці, підвищення її безпеки і зниження шкідливості позитивно впливає на результати діяльності - продуктивність та якість праці, інші показники.

Хімічна лабораторія – об'єкт підвищеної небезпеки та шкідливості. В лабораторії відбувається безпосередній контакт людини з горючими та отруйними речовинами. Знання класу небезпечності реактивів, особливостей їх токсичної дії, методів надання першої медичної допомоги сприяє безпечному виконанню робіт. Згідно ГОСТу 12.0.00-79 до робіт в хімічних лабораторіях допускаються особи, які пройшли медичне обстеження та інструктаж з техніки безпеки, а також інструктаж на робочому місці.

Згідно нормативному документу ОНТП-24-86 хімічну лабораторію за вибухопожежонебезпечністю відносять до категорії В. До цієї категорії лежать приміщення, в яких знаходяться ЛЗР з температурою спалеху 61 °С в таких кількостях, що не здатні утворювати вибухові суміші у всьому об'ємі. Ці речовини локалізовані у певному місці (у витяжній шафі або у металевих ящиках), де немає джерела запалювання.

Лабораторія згідно вимогам охорона праці оснащена природнім і штучним освітленням, приточно-витяжною вентиляцією, холодним і гарячим

водопостачанням, каналізацією, газом. Передбачено водяне опалення, яке забезпечує нормальний температурний режим. Стіни покриті водоемульсійною фарбою, а підлога лабораторії покрита лінолеумом, що дозволяє проводити вологе прибирання.

В місцях установки санітарно-технічних приладів і обладнання, що спричиняє зволоження стін вони покриті керамічною плиткою на висоту 1,8 м. Двері у приміщеннях лабораторії відкриваються до виходу. Лабораторії обладнані мийками з холодною і гарячою водою для миття рук і мийками для миття лабораторної посуду та інвентаря.

Всі працівники проходять навчання та перевірку знань з питань роботи і застосування газових пристроїв.

На вводі газової мережі і мережі водопостачання встановлені запірні крани, які закриваються в кінці робочого дня. Газові пальники на робочих столах і у витяжних шафах також обладнані кранами. Періодично, згідно графіку, проводяться навчання з техніки безпеки та інструктаж персоналу на робочих місцях [29].

4.2. Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії

В хімічній лабораторії приходить мати справу з багатьма отруйними, вибухо- та вогнебезпечними речовинами, робота з якими потребує особливої уваги.

✓ Випаровування летких сполук слід проводити лише у витяжній шафі. Не можна залишати без нагляду водяні бані, електричні плитки та інші електронагрівальні прилади.

✓ Концентровані розчини кислот, лугів, а також токсичні речовини набирають спеціальними піпетками (із грушею).

✓ При нагріванні розчинів у пробірці слід користуватись пробіркотримачем. Ефект реакції спостерігають збоку, тримаючи пробірку на рівні очей. Нагріваючи рідину в пробірці, слід тримати її отвором у глибину

витяжної шафи. При цьому слід уникати місцевого перегріву, внаслідок чого рідину може викинути з пробірки.

- ✓ Для набирання рідини піпеткою бажано користуватись грушею, а не засмоктувати рідину ротом.

- ✓ Неприпустимо працювати з вибухо- та вогненебезпечними речовинами поблизу пальника з відкритим вогнем чи нагрівального приладу.

- ✓ Категорично забороняється пробувати реактиви на смак. Нюхати будь-які речовини слід з обережністю, не нахиляючись над посудиною, а спрямовуючи до себе пару чи газ рухами руки.

- ✓ Гарячі предмети ставлять на керамічну плитку чи спеціальну підставку.

- ✓ Ніколи не вживайте їжу в лабораторії. Після закінчення роботи ретельно вимийте руки.

ВИСНОВКИ

1. Фармацевтичне забруднення навколишнього середовища є глобальною екологічною проблемою.

2. АТ «Галичфарм» є лідером в Україні в сфері виробництва готових лікарських засобів, фітохімічних субстанцій на основі екстракції рослинної лікарської сировини. Свою діяльність підприємство здійснює на трьох виробничих майданчиках, а основними виробництвами є таблетно фасувальний цех; ампульний цех та хімічний цех.

3. Нормативна санітарно-захисна зона розміром у 50 м, встановлена для виробництва готових лікарських форм, АТ «Галичфарм» витримана у всіх напрямках. На підприємстві реалізується екологічна політики, яка передбачає регулярне проведення природоохоронних заходів. Система екологічного менеджменту на АТ «Галичфарм» відповідає стандарту ДСТУ ISO 14001:2015 «Система екологічного управління».

4. У результаті виробничої діяльності АТ «Галичфарм» здійснюється викид забруднюючих речовин від 201 стаціонарного джерела викидів, серед яких 85 джерел підлягають нормуванню. Серед забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне, гранично-допустимі викиди встановлені для речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, фенолу та трихлорметану (хлороформу).

5. Для інших речовин, на які не встановлені 45 нормативи ГДВ відповідно до законодавства, встановлено величини масової витрати. Незначна кількість та обсяги викидів забруднюючих речовин від виробничої діяльності АТ «Галичфарм» не потребує проведення заходів щодо скорочення викидів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Grassano N., H. Hernandez G., Tuebke A. et al. (2020) The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard Luxembourg: Publications Office of the European Union: 113 p.
2. Вітюк А. В., Траченко К. Р. Суперечливі тенденції розвитку фармацевтичної промисловості України. Вісник ВПІ. 2018, вип. 6. С. 35–43.
3. Фармацевтика України, 2020. Інфографічний довідник. URL: <https://businessviews.com.ua/ru/the-infographics-report-pharmaceutical-industry-of-ukraine-2020/>
4. Доровський О. В., Олійник А. Д. Фармацевтична промисловість України: сучасний стан та напрями стратегічного розвитку. Науковий вісник Херсонського державного університету, 2014, вип. 7, ч. 4. С. 75-78.
5. Фармацевтика України, 2021. Інфографічний довідник. URL: darnytsia.ua/api/pharma-directory/pharmacevtyka-ukrainy-2021/фармацевтика_україни_2021_ua.pdf
6. Про лікарські засоби : Закон України від 04.04.1996 № 123/96-ВР URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/96-%D0%B2%D1%80#Text>
7. Фармацевтична промисловість. Фармацевтична енциклопедія .URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/316/farmacevtichna-promislovist>
8. Malik O.A., Hsu A., Johnson L. A., Sherbinin A. A global indicator of wastewater treatment to inform the Sustainable Development Goals (SDGs). Environmental Science & Policy, 2015. Vol. 48. P. 172-185.
9. Belkhir L., Elmeligi A. Carbon footprint of the global pharmaceutical industry and relative impact of its major players. Journal of Cleaner Production, 2019. Vol. 214 P. 185-194.
10. Cardoso O., Porcher J. M., Sanchez W. Factory-discharged pharmaceuticals could be a relevant source of aquatic environment contamination: 47 review of evidence and need for knowledge. Chemosphere. 2014. V. 115. P. 20— 30.
11. World Health Organization. (2015). Global action plan on antimicrobial resistance. World Health Organization. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/193736>

12. Options for a Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment, Final Report' (Deloitte Sustainability, 2018) URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5371e7bd-25db-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en>

13. Beek T., Weber F.A., Bergmann A., Hickmann S., Ebert I., Hein A., Küster A. Pharmaceuticals in the environment--Global occurrences and perspectives. *Environ Toxicol Chem.* 2016 Vol 5(4). P. 823-35.

14. Richard H. Lindberg, Östman M., Olofsson U., Grabic R., Fick J. Occurrence and behaviour of 105 active pharmaceutical ingredients in sewage waters of a municipal sewer collection system. *Water Research*, 2014. Vol. 58. P 221-229

15. Van Boeckel T. P., Brower C., Gilbert M. et al. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2015. Vol. 112. P. 5649—5654.

16. Obimakinde S., Fatoki O., Opeolu B. et al. Veterinary pharmaceuticals in aqueous systems and associated effects: an update. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2017. Vol. 24 (4). P. 3274—3297.

17. Fatta-Kassinos D., Meric S. Nikolaou A. Pharmaceutical residues in environmental waters and wastewater: current state of knowledge and future research. *Anal. Bioanal. Chem.* 2011. Vol. 399. P. 251—275.

18. Chander V., Singh P., Sharma B., Upadhyay K., Singh R. Environmental and health hazards due to pharmaceutical effluents. *Int. J. Phar. Rev. Res.* 2014. N4. P. 100—103

19. Verlicchi P., A., Aukidy M, Zambello E. Occurrence of pharmaceutical compounds in urban wastewater: removal, mass load and environmental risk after a secondary treatment-a review. *Sci. Total Environ.* 2012. Vol. 429. P. 123—155.

20. Caban M., Lis E., Kumirska J., Stepnowski P. Determination of pharmaceutical residues in drinking water in Poland using a new SPE-GC-MS(SIM) method based on Speedisk extraction disks and DIMETRIS derivatization. *Sci Total Environ.* 2015. Vol. 538. P. 402—411.

21. Tomas Brodin, Susanna Piovano, Jerker Fick et al. Ecological effects of pharmaceuticals in aquatic systems — impacts through behavioural alterations. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. Biol. Sci.* 2014. Vol. 369. P. 1656.

22. Brozinski J. M., Lahti M., Meierjohann A. et al. The anti-inflammatory drugs diclofenac, naproxen and ibuprofen are found in the bile of wild fish caught downstream of a wastewater treatment plant. *Environ. Sci. Technol.* 2013. Vol. 47 (1). P. 342—348. doi: 10.1021/es303013j.

23. Jeffries K. M., Brander S. M., Britton M. T. et al. Chronic exposures to low and high concentrations of ibuprofen elicit different gene response patterns in a euryhaline fish. *Environ. Sci. Pollut.* 2015a. Vol. 22 (22). P. 17397—17413.

24. Du B., Haddad S. P., Scott W. C. et al. Pharmaceutical bioaccumulation by peri phyton and snails in an independent stream during an extreme drought. *Chemosphere.* 2015. Vol. 119. P. 927—934.

25. Класифікація видів економічної діяльності ДК 009:2010. Держспоживстандарт України; від 11.10.2010 № 457

26. Галичфарм. ГаличФарм. URL: <https://www.galychpharm.com/>

27. Звіт про управління АТ «Галичфарм». ГаличФарм. URL: www.galychpharm.com/files/Звіт%20про%20управління%20за%202020р.pdf

28. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів : Наказ МОЗ України від 19.06.1996 № 173. URL: [Про затвердження Державних саніт... | від 19.06.1996 № 173](#)

29. Дозвіл № 4610137200-218 на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, виданий Ат «Галичфарм» Головним управлінням Держпродспоживслужби у Львівській області від 12.11.2019 р.