

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра екології та
охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Розробка системи поводження з небезпечними відходами
лікувально-профілактичних установ міста Одеса

Виконав студент 2 курсу групи МЕЕБ-61
спеціальності 101 – Екологія
Назарова Анна Марія Валеріївна

Керівник к.х.н., доц.
Шаніна Тетяна Петрівна

Рецензент д.е.н., проф.
Губанова Олена Ростиславівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-професійна програма Екологічна безпека

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони

довкілля

Сафранов Т.А.

“ 29 ” жовтня 20 18 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Назаровій Анні Марії Валеріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ міста Одеса

керівник роботи Шаніна Тетяна Петрівна, к.х.н. доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 05 ” жовтня 2018 р. № 271-”С”

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2018 року

3. Вихідні дані до роботи: дані літературних джерел щодо медичних відходів у загальному потоці ТПВ, методів поводження з ними, результати власних досліджень щодо динаміки використання лікарняних ліжок, характеристик медичної складової, місць її утворення, нормативна документація з визначення розміру збитку, заподіяного НС, вартість різних видів вторинної сировини

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) медичні відходи як складова муніципальних відходів, система поводження з МВ в Україні, небезпечна складова загального потоку медичних відходів міста Одеса, розробка системи поводження з медичними відходами в Україні, еколого-економічне обґрунтування впровадження розроблених пропозицій

5. Перелік графічного матеріалу (з точним значенням обов'язкових креслень) МВ як складова небезпечної частини загального потоку ТПВ, класифікації МВ, їх порівняння, якісний склад бактерій медичних відходів, способи поводження з МВ у світі та в Україні, динаміка утворення медичних відходів у місті Одеса, відсотковий склад медичних відходів, розроблена система поводження з МВ, еколого-економічне обґрунтування впровадження розроблених пропозицій.

6. консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
	<i>немає</i>		

7. Дата видачі завдання 29 жовтня 2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	За 4-х бальною шкалою
1	<i>Збір і систематизація даних щодо характеристики небезпечної складової загального потоку ТПВ та способів поводження з медичними відходами</i>	29.10.18 - 02.11.18	95	5 (відмінно)
2	<i>Збір і систематизація даних щодо використання лікарняних ліжок та утворення медичних відходів</i>	03.11.18 - 11.11.18	95	5 (відмінно)
3	<i>Порівняльний аналіз різних класифікацій медичних відходів</i>	12.11.18 - 18.11.18	95	5 (відмінно)
	Рубіжна атестація	19.11.18-24.11.18	95	5 (відмінно)
4	<i>Розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ м. Одеса</i>	25.11.18 - 28.11.18	95	5 (відмінно)
5	<i>Проведення еколого-економічного обґрунтування впровадження розроблених пропозицій</i>	29.11.18 - 01.12.18	95	5 (відмінно)
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника</i>	02.12.18 - 05.12.18	95	5 (відмінно)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту</i>	06.12.18 - 10.12.18	95	5 (відмінно)
	Інтегральна оцінка виконання етапів Календарного плану(як середня по етапам)		95,0	5 (відмінно)

(до десятих)

Студент

_____ Назарова А. М. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ Шаніна Т. П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Назарова А. М. В. Розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ міста Одеса

Актуальність теми. Розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ м. Одеса є актуальною задачею забезпечення екологічної безпеки і сталого розвитку регіону.

Метою роботи є оцінка динаміки накопичення медичних відходів та розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ м. Одеса.

Об'єкт дослідження – медичні відходи.

Предмет дослідження - система поводження з небезпечними складовими МВ лікувально-профілактичних установ м. Одеса.

Методи дослідження. Методичною основою є аналіз сучасних положень що до вимог до поводження з медичними відходами. При виконанні роботи були використані опубліковані дані, а також матеріали власних досліджень.

Результати дослідження. Проведено аналіз стану з поводженням з медичними відходами в Україні та у м. Одеса. Розроблена система поводження з небезпечною складовою медичних відходів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці системи поводження з небезпечною складовою відходів лікувально-профілактичних установ.

Теоретичне і практичне завдання полягає у вивченні діючої системи поводження з медичними відходами, виявленні недоліків цієї системи, а також розробці пропозицій щодо її поліпшення.

Структура та обсяг роботи. Складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (50 найменувань). Робота містить 14 рисунків, 14 таблиць. Загальний обсяг роботи - 83 сторінка.

Ключові слова: Медичні відходи, система поводження з медичними відходами, ТПВ, небезпечні медичні відходи, динаміка накопичення медичних відходів.

ANNOTATION

Nazarova A.M. Development of a System of Treatment of Hazardous Waste from Medioprofilactic Institutions in the City of Odessa

Topic urgency: The development of the system of treating dangerous wastes of Odessa's hospitals is an actual problem of maintaining security and development of the region.

The objective of the work is the dynamics of accumulation of medical wastes and the system of treating dangerous wastes of Odessa's hospitals.

Object of analysis: medical wastes.

Subject of analysis: the system of treating dangerous wastes of Odessa's hospitals.

Methods of analysis: The methodical basis is the analysis of actual conceptions concerning treating of medical wastes. The present work is based on published information and on our individual studies.

Results of the work: In the present work we analysed the state of treating medical wastes in Ukraine especially in the city of Odessa. We've managed to develop the system of treating dangerous medical wastes.

Work's urgency consists in the fact that we have managed to develop the system of development of treating medical wastes in Odessa's hospitals.

Theoretical and practical meaning: learning of an actual system of treating medical wastes, its inconveniences analysing, developing of the propositions concerning its development.

Work's structure: Introduction, 5 chapters, conclusions, literature sources. The work contains 14 images, 14 schemes. The total volume of the work is 83 pages.

Key words: medical wastes, the system of treating medical wastes, dangerous medical wastes, the dynamics of accumulation of medical wastes.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	9
ВСТУП	10
1 МЕДИЧНІ ВІДХОДИ ЯК СКЛАДОВА МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ	14
1.1 Нормативно-правова база поводження з медичними відходами в розвинених країнах і в Україні	15
1.2 Класифікація медичних відходів	16
1.2.1 Класифікація медичних відходів, розроблена в ОДЕКУ	20
1.3 Вплив компонентів медичних відходів на навколишнє середовище	24
1.4 Медичні відходи - фактор передачі парентеральних інфекцій	26
1.5 Сучасні методи поводження з медичними відходами	28
1.5.1. Хімічна дезінфекція медичних відходів	29
1.5.2 Термічні методи утилізації медичних відходів	29
1.5.2.1 Інсинерація (спалювання)	29
1.5.2.2 Піроліз медичних відходів	30
1.5.2.3 Плазмова технологія	31
1.5.3 Альтернативні методи знешкодження медичних відходів	31
1.5.3.1 Хімічна утилізація	32
1.5.3.2 Термохімічні утилізатори	33
1.5.3.3 Стерилізатори	35
1.5.3.4 Технологія автоклавування Sterival	37
1.5.3.5 Комбіновані установки утилізації медичних відходів	38
1.5.4 Допоміжна техніка	38

1.6	СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З МВ В УКРАЇНІ	39
1.6.1	Мішки для збору і утилізації МВ	42
1.7	Біомедичні відходи. Іноземна практика	43
2	ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСИФІКАЦІЙ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ	47
3	НЕБЕЗПЕЧНА СКЛАДОВА ЗАГАЛЬНОГО ПОТОКУ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ МІСТА ОДЕСА	53
3.1	Динаміка утворення медичних відходів у місті Одеса	53
3.2	Небезпечна складова загального потоку медичних відходів міста Одеса	63
4	РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ	66
5	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОПОЗИЦІЙ	70
	ВИСНОВКИ	75
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	78
	ДОДАТКИ	83

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ,
ТЕРМІНІВ

СанПіН	– санітарні правила і норми
ВООЗ	– всесвітня організація охорони здоров'я
ВР	– Верховна Рада
ЛПУ	– лікувально-профілактичні установи
МВ	– медичні відходи
МОЗ	– міністерство охорони здоров'я
НВЧ	– надвисокочастотне
НС	– навколишнє середовище
ТМВ	– тверді муніципальні відходи
ТПВ	– тверді побутові відходи
ЕРА	– Агентство з охорони навколишнього середовища США
ІСІ	– Міжнародна Молодіжна Палата
ІСО	– Міжнародна організація зі стандартизації
НАВН	– Національна комісія з акредитації для лікарень та медичних працівників

ВСТУП

Проблема поводження з медичними відходами зараз набуває особливої значущості в усьому світі. Збільшується номенклатура застосовуваних препаратів, обсяги і ступінь небезпеки відходів, що утворюються в результаті діяльності медичних установ. У зв'язку з цим зростає небезпека епідемій. Ця проблема, що носить багатоплановий характер, зазнала за останні півстоліття якісні зміни.

До середини 60-х років ХХ століття, медичні відходи, по суті, мали однаковий статус з твердими побутовими відходами (ТПВ). Однак, проведені вже тоді дослідження, показали, що середній склад «лікарняного сміття» істотно відрізняється від «побутового сміття» і містить у багато разів більшу кількість мікроорганізмів. В середньому в лікарнях накопичувалося 1 - 5 кг твердих відходів в день на людину, частка інфікованих відходів в яких становила 5 - 25% (в залежності від типу лікарень) [1].

До середини 90-х років ХХ століття поступово проводилося вдосконалення методів знищення медичних відходів з одночасним ускладненням загальної ситуації. В інфекційних лікарнях для боротьби із загрозою виникнення епідемічних захворювань починається будівництво печей для спалювання відходів, що набули широкого поширення на Заході.

У 1999 р. були розроблені і затверджені СанПіН 2.1.7.728-99 «Правила збору, зберігання та видалення відходів лікувально-профілактичних установ» [2], тобто відходів, що утворюються в лікарнях, диспансерах, станціях швидкої медичної допомоги, станціях переливання крові, установах тривалого догляду за хворими, науково-дослідних інститутах та навчальних закладах медичного профілю, ветеринарних лікарнях, аптеках, фармацевтичних виробництвах, оздоровчих установах, санітарно-профілактичних установах, установах судово-медичної експертизи, медичних лабораторіях, приватних підприємствах із надання медичної допомоги [3].

Вартість знешкодження медичних відходів в кілька разів перевищує вартість переробки ТПВ та становить за кордоном від 500 до 1500 дол. США за тонну. У світовій практиці для їх знищення найбільш широко використовувалися термічні методи, автоклавування, хіміко-механічна обробка, НВЧ-опромінення, гамма-опромінення, вплив електронними пучками, іммобілізація (бетонування, заскловування). Ряд методів знаходиться в стадії експериментальних досліджень: опромінення ультрафіолетовими променями, лазерне опромінення, вплив ударними імпульсами (розряд, ультразвук, вибух), обробка низькотемпературною плазмою, озонування відходів або обробка киснем в збудженому метастабільному стані [4].

В Україні питанню збору та видалення медичних відходів приділяється недостатня увага, і їх організація відносно мало відрізняється від організації збору ТПВ.

Причиною виникнення аварійних ситуацій у медичних працівників при наданні допомоги ВІЛ-інфікованим пацієнтам є: ручне розбирання шприців після використання, скидання голок в сміттєзбірники разом з твердими побутовими відходами.

Вірогідність захворіти на СНІД є не тільки у робітників медичних установ, але й у пересічних громадян. За десять місяців 2017 року Україна за даними Центру громадського здоров'я МОЗ України було зареєстровано 14 667 нових випадків ВІЛ-інфекції (з них 2 158 дітей до 14 років). Всього с 1987 року в Україні офіційно зареєстровано 312 091 нових випадок ВІЛ-інфекції, за цей час від СНІДу померло 44 221 чоловік. Найбільш уражені ВІЛ-інфекцією регіони - це Дніпропетровська, Донецька, Київська, Миколаївська, Одеська і Чернігівська області, а також Київ [5]. Також при контактуванні з медичними відходами є велика вірогідність захворіти на гепатит та туберкульоз.

Згідно з наказом МОЗ України від 08.06.2015 № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами» ці відходи повинні наступні етапи:

- збір всередині закладів, що здійснюють медичну або фармацевтичну

- діяльність;
- сортування відходів при збиранні — у межах медичного підрозділу;
 - маркування;
 - знезараження та/або знешкодження відходів;
 - транспортування і перенесення відходів у між корпусні накопичувальні контейнери в межах закладу, де утворюються МВ та їх тимчасове зберігання на території;
 - видалення відходів або їх переробка.

У зв'язку з вище викладеним особливої актуальності набуває розробка та втілення епідеміологічно і екологічно безпечної та економічно вигідної системи поводження з небезпечними медичними відходами.

Магістерська кваліфікаційна робота відповідає основним напрямкам досліджень кафедри екології та охорони довкілля.

Метою магістерської роботи є оцінка динаміки накопичення медичних відходів та розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ м. Одеса.

В якості вихідних даних були використані матеріали Головного управління статистики в Одеській області, Головного управління статистики України про ліжковий фонд лікувально-профілактичних закладів за 2014 – 2017 р.

При виконанні роботи були поставлені такі завдання:

- вивчення діючої системи поводження з медичними відходами;
- виявлення недоліків цієї системи та розробка пропозицій щодо її поліпшення;
- виконання порівняльного аналізу різних класифікацій медичних відходів;
- розробка системи поводження з небезпечними відходами лікувально-профілактичних установ м. Одеса
- проведення еколого-економічного обґрунтування впровадження розроблених пропозицій

Об'єктом дослідження є медичні відходи в м. Одесі, предметом дослідження

- система поводження з небезпечними складовими МВ лікувально-

профілактичних установ м. Одеса.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці системи поводження з небезпечною складовою відходів лікувально-профілактичних установ.

Робота апробована на декількох наукових конференціях різного рівня:

- I етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за галуззю «Екологія та екологічна безпека» (м. Одеса, ОДЕКУ, 2017);
- Конференції молодих вчених ОДЕКУ (Одеса, ОДЕКУ, 2018);
- Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля» (м. Одеса, ОДЕКУ, 2018);
- III Міжнародна науково – практична конференція «Регіональні геоecологічні проблеми в умовах сталого розвитку(м. Рівне, РДГУ, 2018);
- IV Міжнародна науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки» (м. Харків, ХНАДУ, 2018);
- I етап Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за галуззю «Екологія та екологічна безпека» (м. Одеса, Одеку, 2018).

За темою магістерської роботи опубліковано 4 тези доповідей, приймала участь у трьох міжнародних науково-практичних конференціях, посіла 1 місце у I турі конкурсу студентських наукових робіт у 2018 році, приймала участь у тематичному семінарі 28 листопада 2017 року на тему «Правила і норми що до поводження з медичними відходами», який проводився сумісно Департаментом охорони здоров'я Одеської обласної державної адміністрації, Національною Радою з охорони здоров'я та безпеки і Центром екологічної безпеки.

Кваліфікаційна магістерська робота виконана за запитом КУ «Одеський обласний центр екстреної медичної допомоги і медицини катастроф», лист-запит додається.

1 МЕДИЧНІ ВІДХОДИ ЯК СКЛАДОВА МУНІЦИПАЛЬНИХ ВІДХОДІВ

Медичні відходи є причинами прямого і опосередкованого ризику забруднення навколишнього середовища, виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань серед населення, тому Всесвітня організація охорони здоров'я відносить медичні відходи до групи небезпечних і рекомендує створення спеціальних служб для їх переробки. До таких відходів відносять прострочені, підроблені і конфісковані ліки, використані одноразові шприци та системи, перев'язувальні матеріали, рукавички, спецодяг медичного персоналу, рентгенівські плівки, заражені відходи блоків живлення, заражена кров, відсічені органи, і інші відходи, які збираються в клініках, диспансерах, хоспісах, поліклініках, науково-дослідних інститутах і навчальних закладах, ветлікарнях, аптеках, оздоровчих і санітарно-профілактичних установах, лабораторіях, на пунктах переливу крові та невідкладної медичної допомоги [6].

Причиною більшості інфекцій, що виникають на території лікувальних закладів, є система вентиляції. Спалювання же заражених медичних відходів на відкритій місцевості провокує поширення інфекції на відстані в кілька десятків кілометрів. При закопуванні такого сміття збудники небезпечних хвороб згодом потрапляють у водойми разом з ґрунтовими водами або заражають повітря через виділення газів в процесі гниття [7].

У 30-х роках ХХ століття були зроблені перші дослідження в області утилізації медичних відходів. У 1962 році було виявлено небезпечний вміст патогенної мікрофлори в смітті московській клінічній лікарні імені М. Баумана. Через сімнадцять років ВООЗ оголосила про необхідність створення спеціальних служб і способів утилізації медичних відходів, які становлять небезпеку для здоров'я і життя людини. У 90-х роках Базельська конвенція про контроль над транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням позначила відходи, які вважаються небезпечними, виділивши серед них медичні відходи,

отримані в результаті лікування пацієнтів в лікарнях, поліклініках та клініках, відходи виробництва і переробки фармацевтичної продукції, непотрібні фармацевтичні товари, ліки та препарати [8].

1.1 Нормативно-правова база поводження з медичними відходами в розвинених країнах і в Україні

В Україні докладено значних зусиль до створення системи керування у сфері поводження з відходами та її нормативно-правового й економічного забезпечення. Особливістю її формування і становлення є непослідовність цих процесів. Окремі підсистеми та елементи мають різні ступені розвиненості та практичної реалізації. Ще й досі чимало економічних інструментів існують лише на рівні законодавчих положень, залишаються нереалізованими та не впровадженими в практику господарювання. Характерною рисою сформованої системи керування у сфері поводження з відходами є переважання адміністративних методів над економічними [9].

Поводження з відходами в Україні регулюють цілий ряд нормативно-правових документів, серед яких більше десяти законів, сотні нормативних актів на рівні Кабінету міністрів і регулятивних документів інших відомств. Основним нормативно-правовим актом щодо управління та поводження з медичними відходами є Державні санітарно-протиепідемічні правила і норма щодо поводження з медичними відходами затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України 08.06.15 №325 [10]. Ці Правила встановлюють загальні вимоги до поводження з медичними відходами в закладах охорони здоров'я з метою попередження їх негативного впливу на життя, здоров'я населення та довкілля і визначають порядок збирання, перевезення, зберігання, сортування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знезараження, захоронення та їх знищення.

Державні санітарні правила підготовлені на підставі Законів України: "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" (від

24.02.94р. №4004 XII), "Про відходи" (від 5 березня 1998 року № 187/98 ВР), "Про наукову і науково_технічну експертизу" (від 10 лютого 1995 року №52/95 ВР), "Про лікарські засоби" (від 4 квітня 1996 року №124/96 ВР), "Про охорону навколишнього природного середовища" (від 26 червня 1991 року №1268 12 — ВР; Постанови Кабінету Міністрів України: "Про затвердження Порядку одержання дозволу на виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізацію отруйних речовин, у тому числі токсичних промислових відходів, продуктів біотехнології та інших біологічних агентів" (від 20 червня 1995 року № 440); "Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку" (від 27 липня 1995 року №554) [11].

Правила поширюються на усі заклади незалежно від форми власності та організаційно-правової форми, у тому числі фізичних осіб - підприємців, які в установленому порядку отримали ліцензію на провадження господарської діяльності з медичної практики (крім підприємств з виробництва фармацевтичної продукції та медичних відходів, що утворюються у побуті).

1.2 Класифікація медичних відходів

На сьогодні у сфері утилізації медичних відходів діє наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.06.2015 № 325, яким затверджені Державні санітарно-протиепідемічні правила і норми щодо поводження з медичними відходами [10].

Усі МВ в залежності від ступеня їх епідеміологічної, токсикологічної та радіаційної небезпеки, а також можливої на етапах поводження з ними негативної дії на середовище життєдіяльності людини поділяються на 4 класи небезпеки (табл. 1.1):

- категорія А - епідемічно безпечні медичні відходи;
- категорія В - епідемічно небезпечні медичні відходи;
- категорія С - токсикологічно небезпечні медичні відходи;

- категорія D - радіологічно небезпечні медичні відходи.

Таблиця 1.1- Характеристика класів безпеки МВ

Клас безпеки	Характеристика морфологічного складу
А (епідемічно безпечні медичні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - харчові відходи всіх відділень закладу, крім інфекційних, у тому числі венерологічних та фтизіатричних; - відходи, що не мали контакту з біологічними рідинами пацієнтів, інфекційними та шкірно-венерологічними хворими; - побутові відходи (тверді, великогабаритні, ремонтні) всіх відділень закладу, крім інфекційних, у тому числі венерологічних та фтизіатричних.
В (епідемічно небезпечні медичні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - використаний медичний інструмент (гострі предмети: голки, шприці, скальпелі та їх леза, предметні скельця, ампули, порожні пробірки, битий скляний посуд, вазофікси, пір'я, піпетки, ланцети тощо); - предмети, забруднені кров'ю або іншими біологічними рідинами; - органічні медичні відходи хворих (тканини, органи, частини тіла, плацента, ембріони тощо); - харчові відходи з інфекційних відділень закладу; - відходи, що утворилися в результаті діяльності медичних лабораторій (мікробіологічні культури і штами, що містять будь-які живі збудники хвороб, штучно вирощені в значних кількостях, живі вакцини, непридатні до використання, а також лабораторні чашки та обладнання для їх перенесення, залишки живильних середовищ, інокуляції, змішування мікробіологічних культур збудників інфекційних захворювань, інфіковані експериментальні тварини та біологічні відходи віваріїв); - відходи лікувально-діагностичних підрозділів закладів та диспансерів, забруднених мокротинням пацієнтів, мікробіологічних лабораторій, що здійснюють роботи із збудниками туберкульозу.
С (токсикологічно небезпечні медичні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - лікарські, діагностичні, дезінфекційні засоби; - елементи живлення, предмети, що містять ртуть; - відходи, що утворились в результаті експлуатації обладнання, транспорту, систем освітлення тощо.

Продовження табл. 1.1

D (радіологічно небезпечні медичні відходи)	- всі матеріали, що утворюються в результаті використання радіоізотопів у медичних та/або наукових цілях у будь-якому агрегатному стані, що перевищують допустимі рівні, встановлені нормами радіаційної безпеки.
---	---

Виділяють наступні фактори потенційної небезпеки медичних відходів:

- ризик інфекційного зараження (очевидний при контакті з інфікованим матеріалом);
- ризик фізичного ураження (пов'язаний з пошкодженням шкірних покривів і слизових гострими предметами);
- ризик токсичного ураження (пов'язаний з виконанням хімічної дезінфекції, а також при контакті з знешкоджуючими з ЛПУ токсичними відходами);
- ризик радіоактивного ураження;
- екологічний ризик, пов'язаний з надходженням лікарняних відходів в навколишнє середовище і їх подальшою взаємодією з повітрям, водним середовищем і ґрунтом.

Враховуючи високий ступінь ризику потенційної епідеміологічної небезпеки відходів ЛПУ для персоналу клінік і служб, що займаються транспортуванням і знешкодженням відходів, а також з урахуванням вимог регламентуючих документів, нами сформульовані основні методологічні принципи і послідовність безпечного поводження з відходами [12].

Відповідно вимогам до відходів категорії А, збір харчових відходів здійснюється окремо від інших відходів в багаторазові ємності або одноразові пакети, встановлені в приміщеннях харчоблоків, їдалень та буфетних. Тимчасове зберігання харчових відходів в окремих спеціальних контейнерах при відсутності спеціально виділеного холодильного обладнання допускається не більше 24 годин. Повинен бути забезпечений запас контейнерів не менше ніж на одну добу. Контейнери від харчових відходів миються і дезінфікуються після кожного випорожнення. Поверхні і агрегати великогабаритних побутових відходів, що мали контакт з інфікованим матеріалом або хворими, піддаються

обов'язковій дезінфекції перед їх розміщенням в накопичувальному контейнері або спеціальному приміщенні. Звернення з побутовими відходами здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства.

Вимоги до відходів категорії В свідчить про те, що використаний медичний інструмент підлягає обов'язковому знезараженню (дезінфекції) фізичними методами (термічними, мікрохвильовими, радіаційними і т.і.). Застосування хімічних методів дезінфекції допускається тільки для знезараження харчових відходів з відділень інфекційних хворих, а також при організації первинних протиепідемічних заходів в осередках інфекції. У разі відсутності в установі приміщень для знезараження (дезінфекції) відходів або централізованої системи знезараження відходів медичні відходи знезаражуються персоналом цього закладу в місцях їх утворення хімічними/ фізичними методами.

При зборі відходів категорії В забороняється:

- руйнувати, розрізати медичні відходи, в тому числі використані системи для внутрішньовенних інфузій, з метою їх знезараження;
- знімати голку зі шприца після його використання;
- пересипати (перевантажувати), утрамбовувати неупаковані медичні відходи з однієї ємності в іншу, за винятком аварійних ситуацій;
- здійснювати будь-які операції з відходами без рукавичок або необхідних засобів індивідуального захисту та спецодягу;
- встановлювати одноразові і багаторазові ємності для збору відходів на відстані менше одного метра від нагрівальних приладів.

Медичні відходи категорії В збирають в тверду (що не проколюється) упаковку (контейнери) або в одноразову м'яку (пакети). Збір відходів категорії В в місцях їх утворення здійснюється протягом робочої зміни. При використанні контейнерів для гострого інструментарію допускається їх заповнення протягом 3 діб. Для збору гострих предметів слід використовувати вологостійкі ємності (контейнери), що не проколюються. Ємність повинна мати кришку, яка щільно прилягає і виключає його безконтрольне розкриття. Для збору органічних, рідких відходів категорії В (кров, промивні, дренажні рідини і т. П) використовують

герметичні вологостійкі ємності (контейнери), що виключають їх безконтрольне відкриття. Контейнери закриваються кришками. При використанні м'якої упаковки після її заповнення працівник, відповідальний за збір відходів в підрозділі, дотримуючись вимог біологічної безпеки зав'язує пакет або закриває його, запобігаючи висипання відходів. Транспортування відходів категорії В в відкритих ємностях не допускається.

Згідно з вимогами до медичних відходів категорії С, лікарські, діагностичні, дезінфікуючі засоби відходи збирають в марковані ємності з кришками, які щільно прилягають, і зберігають в спеціально виділених приміщеннях. Збір, тимчасове зберігання відходів у вигляді препаратів, а також всіх видів відходів, що утворюються в результаті приготування їх розчинів (флакони, ампули тощо), без дезактивації не допускається. Медичні відходи підлягають негайній дезактивації на місці освіти із застосуванням відповідних засобів. Також необхідно провести дезактивацію робочого місця. Роботи з такими відходами повинні проводитися із застосуванням відповідних засобів індивідуального захисту і здійснюватися в витяжній шафі. Вимоги до приміщень для тимчасового зберігання медичних відходів викладені в додатку 2 цих правил. Медичні відходи категорії С передаються спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на здійснення операцій у

Збір, зберігання, транспортування і видалення відходів категорії D здійснюються відповідно до вимог законодавства України щодо поводження з радіоактивними відходами, нормами радіаційної безпеки [10].

1.2.1 Класифікація медичних відходів, розроблена в ОДЕКУ

Основними шляхами системи поводження з відходами ЛПУ є: попередження генерації; сортування біля джерела утворення; упаковка та маркування; запобігання небажаному впливу на персонал та інших осіб, їх перевезення і зберігання; рециркуляція; видалення та знешкодження. Пропонуються також такі етапи поводження з МВ: збір всередині закладів, що

здійснюють медичну або фармацевтичну діяльність; сортування відходів при збиранні у межах медичного підрозділу; маркування; знезараження та/або знешкодження відходів; транспортування і перенесення відходів у (між)корпусні (накопичувальні) контейнери в межах закладу, де утворюються МВ та їх тимчасове зберігання на території; видалення відходів [13].

Співробітниками кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ розроблено схему класифікації МВ, яка базується на досвіді попередніх досліджень. Всі МВ поділені на три основні категорії: відходи ветеринарних клінік (поліклінік); відходи гуманітарних ЛПУ та компоненти ТМВ.

У класифікації ОДЕКУ вперше враховані відходи ветеринарних клінік (поліклінік), вони виділені в окрему категорію тому, що ці відходи можуть бути інфіковані штамами мікроорганізмів, містити токсини й отрути тваринного й рослинного походження, які поділяються за патогенною активністю на три групи: I група - хвороби списку А (ящур, везикулярні стоматити, чума тощо); II група - хвороби списку Б (сибірка, хвороба Ауескі, ехінококоз тощо); III група - збудники браздоту, ентеротоксемії, некробацильозу тощо. Крім того, до них відносяться токсикологічно і епідеміологічно безпечні, епідеміологічно небезпечні та радіоактивні відходи.

Відходи гуманітарних ЛПУ за ступенем їх епідеміологічної небезпеки поділені згідно класифікації М.Г. Проданчук та ін. [14], але назву класу А обмежили лише словосполученням «епідеміологічно безпечні відходи» тому, що склад ТПВ не зводиться до «відходів, що не мали контакту з біологічними рідинами пацієнтів, інфекційними та шкірно-венерологічними хворими; харчові відходи всіх ЛПУ (крім інфекційних, в т.ч. венерологічних та фтизіатричних); меблі, інвентар, несправне або застаріле медичне та лабораторне обладнання, що не містить токсичних елементів, неінфікований папір і упаковка, будівельне сміття та сміття з територій ЛПУ».

Більша частина МВ (75-80% від загального обсягу) не несе в собі будь-якого особливого ризику для здоров'я людини або довкілля (матеріали, які не були в контакті з пацієнтами - скло, папір, пакувальний матеріал, металеві, харчові або

інші відходи, схожі з побутовими відходами), але решта 20-25% їх є екологічно небезпечними (інфекційні, анатомічні і патологічні, хімічні і фармацевтичні та радіоактивні відходи, гострі предмети). Ключовими питаннями стратегії управління МВ в світі є: мінімізація, зменшення обсягів утворення; розподіл відходів у місцях утворення; рециркуляція, повторне використання; переробка, знешкодження і утилізація відходів; видалення і поховання кінцевих відходів [14].

Поводження з надзвичайно епідеміологічно небезпечними відходами повинно полягати у ретельному їх відокремленні та знищенні. Для знешкодження таких МВ доцільно застосовувати інсинератори. Враховуючи шкідливість для здоров'я населення викидів токсичних речовин і золи, інсинерацію не можна вважати абсолютно екологічно небезпечним методом знищення небезпечних МВ, а тому її слід застосовувати лише в якості тимчасового методу, якщо відсутні інші можливі варіанти, що не пов'язані з технологіями спалювання.

Решта МВ після належної обробки або без неї може бути переведена до стану вторинних матеріальних ресурсів. Переваги та недоліки технологій знешкодження МВ наведені в роботі [15].

Екологічно обґрунтованим методом обробки інфекційних МВ, який потребує порівняно невеликих інвестиційних і експлуатаційних витрат, є використання автоклавів. Інфіковані МВ (відпрацьовані матеріали або елементи обладнання, забруднені кров'ю та іншими біологічними рідинами) в герметичних пакетах доцільно розміщувати у спеціальних контейнерах при ЛПУ з подальшим знешкодженням. Голки (після відокремлення від пластмасового шприца), леза та інші гострі предмети необхідно розміщувати у пластмасові або металеві контейнери. Відпрацьовані хімікати, які утворюються в ході процедур дезінфекції або процесів очищення, і фармацевтичні відходи (складаються з тих, у яких закінчився термін придатності, невикористаних, контамінованих фармацевтичних продуктів, лікар-ських препаратів і вакцин тощо) включають цілу безліч препаратів, починаючи від фармацевтичних речовин і засобів для

чистки, які не становлять ніякого ризику для здоров'я людини і довкілля, і закінчуючи дезінфікуючими засобами, що містять важкі метали, і конкретними ліками, до складу яких входить цілий ряд небезпечних речовин. Їх видалення повинно здійснюватися на відповідному об'єкті з видалення відходів залежно від того ризику, який вони несуть у собі. По можливості старі фармацевтичні засоби та хімічні препарати найкраще повертати виробнику для утилізації активних компонентів або відповідного видалення. Досить велика кількість МВ - це полімерні матеріали, що використовуються, як упаковка лікувальних препаратів, шприци для ін'єкцій, крапельниці і т.д. Основний напрямок поводження з ними - термічне знищення, але при спалюванні полімерних МВ утворюються діоксини та інші небезпечні хімічні сполуки. Крім того, полімерні МВ після дезінфекції можуть використовуватися як вторинна сировина. Наприклад, шляхом піролізу з полімерних МВ отримують віск, стирол, метилметакрилат, вуглець тощо. Вторинна переробка полімерних МВ дозволяє заощадити кошти, відмовившись від захоронення та термічного знищення відходів, а, з урахуванням отримання сировини (у разі промислового використання), швидко окупається і є комерційно привабливим способом їх утилізації.

Частина МВ змішуються з відходами побутовими відходами та видаляються на звалища (полігони) ТПВ, а тому система поводження з МВ повинна вписуватися в загальну схему диференціації потоків ТПВ. Небезпечні МВ повинні бути відокремлені від потоку ТПВ та пов'язані з ланками системи поводження з відходами ЛПУ. В іншому випадку, за відсутності сортування ТПВ у джерелах утворення, навряд чи вдасться знешкоджувати або знищувати МВ, що потрапляють у контейнери ТПВ [3].

1.3 Вплив компонентів медичних відходів на навколишнє середовище

Головна причина зростання медичних відходів полягає в нестачі на території України установок для знезараження і термічного знищення медичних

відходів. Більшість лікувально-профілактичних установ керується прийнятими правилами поводження з медичними відходами.

Забруднення навколишнього середовища несе в собі загрозу безпечному існуванню людини. Необхідно проводити заходи, спрямовані на зниження екологічних ризиків, оскільки ступінь небезпеки представляють не тільки відходи життєдіяльності людини, але і медичні відходи.

Зараз в більшості медичних установ через брак коштів спостерігаються порушення правил безпечного зберігання використаного ін'єкційного матеріалу, використовуються застарілі методи збору та утилізації медичних відходів, що збільшує ризик зараження гемоконтактними інфекціями для медичного персоналу і населення, а також завдає шкоди навколишньому середовищу. Обробка шприців, вилучення голок практикується в 95,6% медичних установ. І лише в незначній кількості (близько 2%) ЛПУ для вилучення голок використовують відсікачі, які дозволяють істотно знизити ризик отримання травм медичними працівниками.

Велика частина відходів ЛПУ (за даними різних авторів від 60% до 85%) не є великою небезпекою і може бути віднесена до твердих побутових відходів. Велика частина останніх (від 15% і більше) становлять серйозну реальну небезпеку як для медичного персоналу, так і для навколишнього середовища [16]. Морфологічний склад відходів ЛПУ складається з таких компонентів: харчові відходи, папір та картон, полімерні матеріали, гіпс та будівельні відходи, скло, біологічні матеріали, гума, лікарські засоби, метал, текстиль.

Медичні відходи вважаються факторами прямого і опосередкованого ризику виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань через можливе забруднення навколишнього середовища, внутрішньолікарняного середовища і потенційно становлять епідеміологічну небезпеку. Вони значно відрізняються за своїми особливостями від інших видів відходів (наприклад, побутових або промислових) і вимагають до себе особливої уваги. У них криється небезпека для людини, обумовлена, перш за все, постійною наявністю в їх складі збудників різних інфекційних захворювань, токсичних, а нерідко і радіоактивних речовин.

Якщо, наприклад, в 1 г побутових відходів міститься 0,1-1 млрд. мікроорганізмів, то в медичних відходах це число зростає до 200-300 млрд. До того ж тривалість виживання в них патогенних мікроорганізмів досить велика [17]. Результатами аналізу мікробіологічної картини відходів лікувально-профілактичних установ показують, що найчастіше з них висіваються: бактерії роду *staphylococcus*, бактерії групи кишкової палички, неферментуючі грамнегативні бактерії, представлені *pseudomonas aeruginosa*, грампозитивні спорові палички *bac. cereus*, *clostridium perfringens* та інші мікроорганізми (рис 1.1).

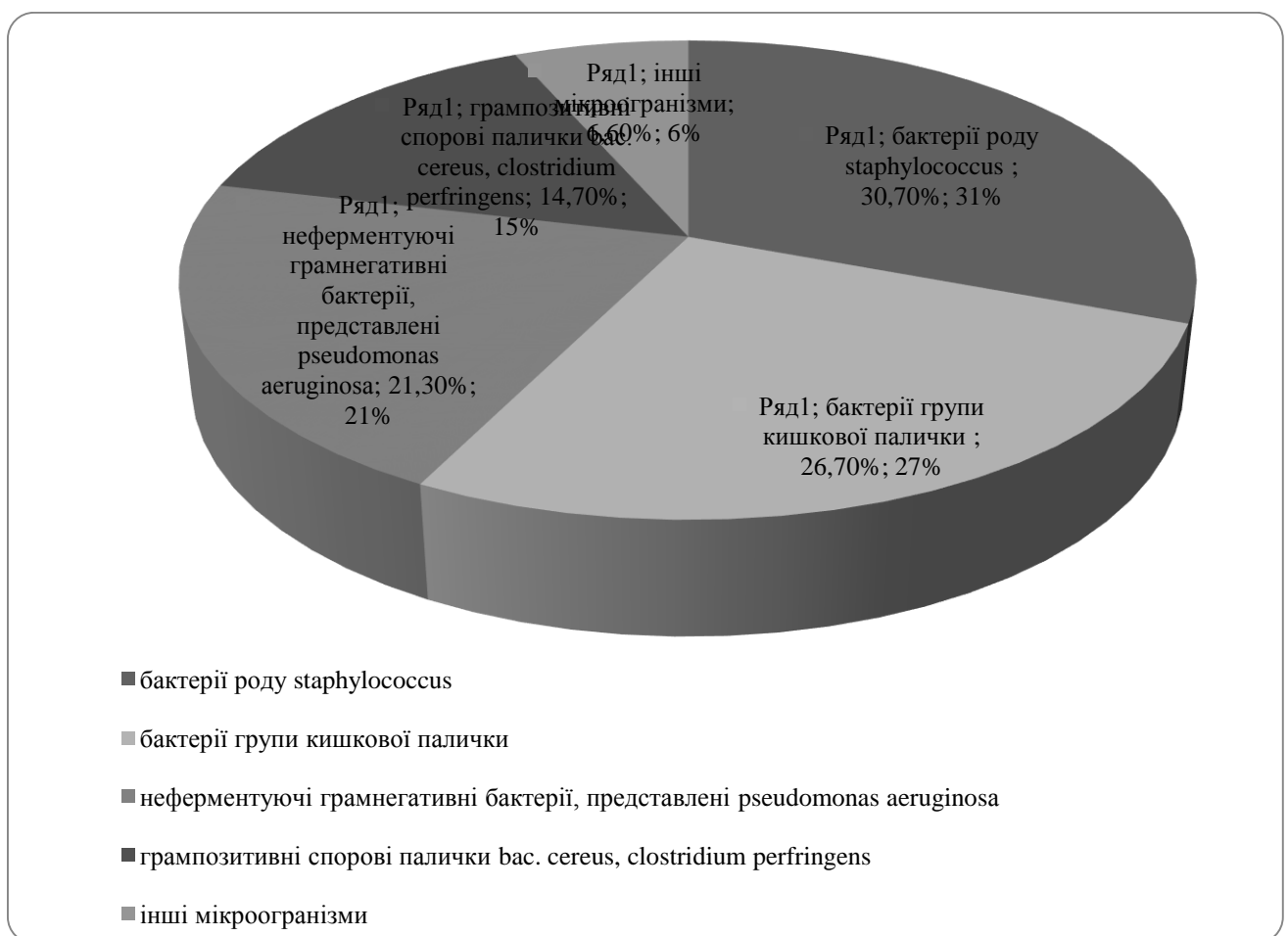


Рисунок 1.1 – Якісний склад бактерій медичних відходів

Ці мікроорганізми містяться більш ніж в 30% медичних відходів, що вивозяться на міські полігони. Вони здатні не тільки тривалий час зберігати свою життєздатність, але і розмножуватися на об'єктах навколишнього середовища.

1.4 Медичні відходи - фактор передачі парентеральних інфекцій

Епідеміологічна небезпека медичних відходів підтверджена результатами бактеріологічних досліджень. Встановлено, що кількість патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів в них, включаючи санітарно-показову мікрофлору (бактерії групи кишкової палички і золотистий стафілокок), в десятки і сотні разів перевищує їх вміст в твердих побутових відходах. Перш за все, медичні відходи становлять епідеміологічну небезпеку для персоналу ЛПУ: працівники можуть бути інфіковані при необережному поводженні з колючими відходами, забрудненими кров'ю пацієнтів. Крім того, потрапивши на контейнерні майданчики, полігони, звалища, незнезаражені відходи стають небезпечними для населення.

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08.06.2015 № 325 затверджено критерії поділу медичних відходів на класи за ступенем їх епідеміологічної, токсикологічної, радіаційної небезпеки. Відповідно до зазначеного документа критеріями небезпеки медичних відходів класу В є інфікування (можливість інфікування) відходів патогенними мікроорганізмами.

Медичні відходи класу В можуть стати факторами передачі парентеральних інфекцій, резервуар збудників яких величезний. За даними ВООЗ, близько 2 млрд. людей (третина населення Землі) інфіковані вірусними гепатитами, що в 50 разів перевищує поширеність ВІЛ-інфекції. Кожен дев'ятий житель України є носієм вірусів гепатитів В, С або ВІЛ.

Як правило, медичні відходи стають фактором передачі інфекцій при травмуванні персоналу гострим інструментарієм. Приблизно половина цих предметів - одноразові медичні вироби, які в руках персоналу перетворюються в епідеміологічно небезпечні відходи відразу ж після застосування.

Одним із способів профілактики інфекцій, пов'язаних з наданням медичної допомоги, а також їх розповсюдження за межі ЛПУ є забезпечення безпечних умов праці працівників, які здійснюють будь-які маніпуляції з медичними відходами. При працевлаштуванні працівник проходить навчання правилам поводження з медичними відходами з отриманням сертифікату. Відповідно до

Національного календаря щеплень повинна проводитися вакцинація персоналу.

Як засоби індивідуального захисту застосовуються комбінезони, фартухи, рукавички, взуття, маски, щитки. У виробничих приміщеннях передбачаються умови для гігієнічної обробки рук.

Для забезпечення безпечних умов праці персоналу забороняється [17]:

- розрізати використані системи для переливання крові та її компонентів з метою їх знезараження;
- знімати вручну голку зі шприца після його використання;
- відокремлювати голку від голкотримача;
- надягати ковпачок на голку після ін'єкції;
- перекладати відходи класу В з однієї ємності в іншу без одноразової герметичної упаковки;
- здійснювати будь-які операції з відходами без рукавичок;
- використовувати м'яку одноразову упаковку для збору гострого медичного інструментарію та інших гострих предметів;
- встановлювати одноразові і багаторазові ємності для збору відходів на відстані менше 1 м від нагрівальних приладів;
- зберігати відходи, що мають епідеміологічну небезпеку, без упаковки.

Необхідним є виробничий контроль за поведженням з медичними відходами. Контроль за дотриманням санітарних правил при здійсненні будь-яких маніпуляцій з медичними відходами входить в план виробничого контролю ЛПУ. Наказом керівника призначається відповідальний за контроль поведження з медичними відходами. Схема їх збору та тимчасового зберігання, інструкція, що встановлює правила поведження з відходами різного класу і персональну відповідальність співробітників, також затверджується керівником медичної організації.

Виробничий контроль включає візуальну і документарну перевірки, а також лабораторно-інструментальні дослідження.

Візуальна і документарна перевірки проводяться не рідше 1 разу на місяць, при цьому контролюється:

- кількість витратних матеріалів (запас пакетів, контейнерів, засобів малої механізації, дезінфікуючих засобів);
- забезпеченість персоналу засобами індивідуального захисту, прання спецодягу і регулярність її зміни;
- санітарне утримання ділянки по знезараженню відходів;
- дотримання режимів знезараження відходів, багаторазових контейнерів і візків;
- регулярність вивезення відходів.

Необхідно звертати особливу увагу на контроль кількості витратних матеріалів. Медична організація повинна бути забезпечена ними в достатньому обсязі. Це дозволить без перебоїв здійснювати збір епідеміологічно небезпечних відходів, що сприяє запобіганню поширення інфекційних захворювань в ЛПУ. При розрахунку витратних матеріалів повинні враховуватися тип медичної організації, профіль відділення, чисельність пацієнтів [18].

1.5 Сучасні методи поводження з медичними відходами

До цього часу в якості основного способу утилізації більшості медичних відходів використовують метод захоронення на спеціалізованих полігонах з попередньою дезінфекцією. Однак, такий метод передбачає значні витрати, пов'язані з транспортуванням, витратами на знезараження, повну зміну товарного виду, що виключає можливість повторного застосування продукції [19]. Крім перерахованих повсякденних витрат, саме створення полігону вимагає освоєння великих територій, розробки і установки сучасних систем захисту і контролю.

1.5.1 Хімічна дезінфекція медичних відходів

Даний спосіб найчастіше проводиться із застосуванням хлормістких речовин, і є ще одним з методів обробки медичних відходів. Використання

хлорного відбілювача для очищення і дезінфекції практикується вже протягом багатьох років. Вважається, що хімічна дезінфекція найбільш ефективна для обробки рідких медичних відходів. Хімічна дезінфекція часто поєднується з механічними процесами, наприклад, подрібнення або розчинення, щоб забезпечити повне проникнення хімічних речовин. Даний вид дезінфекції вимагає використання великого обсягу води для розчинення дезінфікуючого засобу. Рідкі відходи після процесу дезінфекції, при наявності відповідних дозволів, зливаються в каналізацію. Хімічна дезінфекція проводиться як правило стаціонарно, хоча можливе і застосування мобільних установок. Використовується з причин дуже обмеженого поширення термічного знезараження відходів.

Недоліками є: при виконанні дезінфекції у персоналу часто виникають алергічні реакції і поразки шкірного покриву; мало змінюється зовнішній вигляд відходів, що не гарантує виключення їх від повторного використання (аж до нелегального продажу) [20].

1.5.2 Термічні методи утилізації медичних відходів

1.5.2.1 Інсинерація (спалювання)

Відповідно до вимог СанПіН відходи класу А вивозяться на полігони ТПВ без обмежень, класів Б і В знищуються на спеціальних установках по знешкодженню відходів ЛПУ термічними методами.

«Термічний метод» знищення відходів, а попросту - їх спалювання, не є оптимальним рішенням проблеми. Установки, призначені для спалювання відходів, - інсинератори були широко поширені в світі ще 10-15 років тому, але з тих пір багато чого змінилося. Як з'ясувалося, спалювання не таке безвинне, як здається на перший погляд, і за наявності всіх своїх перевагах має деякі неприємними особливості. Наприклад, утворення діоксинів. Діоксини - це найбільш сумно відомі забруднювачі, пов'язані зі спалюванням. Вони

викликають цілий ряд захворювань, включаючи рак, пошкодження імунної системи, порушення діяльності репродуктивної та інших систем організму. Вони мають властивість біокумуляції. Це означає, що вони здатні переміщатися по харчових ланцюгах від рослин до хижих тварин, концентруючись в м'ясі і молоці, і, як результат, в людському тілі, що має на увазі під собою те, що цілі популяції вже зараз страждають від згубних наслідків впливу діоксинів .

Інсинератори також вносять великий внесок у забруднення ртуттю. Ртуть - сильнодіючий нейротоксин, що послабляє рухові, сенсорні і ряд інших функцій. На даний момент забруднення ртуттю є проблемою практично для кожної країни [21]. Крім цього, інсинератори є джерелом значних кількостей інших важких металів, таких як свинець, кадмій, миш'як і хром, а також інші галогенвмістні вуглеводні, кислотні пари, які є попередниками кислотних дощів, частинки, що призводять до захворювання дихальної системи, парникові газу. Проте, характеристика викидів забруднюючих речовин до сих пір не закінчена і ще багато невідомих речовин знаходяться в атмосферних викидах і золі сміттєспалювальних заводів [22].

1.5.2.2 Піроліз медичних відходів

Альтернативою звичайним методам термічної переробки твердих відходів є технології, які передбачають попереднє розкладання органічної складової відходів в безкисневому середовищі (піроліз), після чого утворена концентрована парогазова суміш направляється в камеру допалювання, де в режимі керованого допалювання газоподібних продуктів відбувається переклад токсичних речовин в менш або повністю безпечні.

Принциповими позитивними особливостями безкисневих піролізних технологій знищення органічних матеріалів, що дозволяють забезпечити екологічну безпеку викидів, в тому числі і хлорвмісних, є:

- можливість керованого спалювання при високій температурі концентрованої нерозбавленою парогазової суміші (теплота згоряння

6680-10450 кДж / м³), що дозволяє забезпечити високу (1200-1300 °С) температуру всього обсягу продуктів згоряння;

- утворений при піролізі хлорвмісних матеріалів активний хлор вже в камері термічного розкладання негайно реагує з обов'язковим продуктом піролізу будь-якої органіки - воднем, утворюючи стійку сполуку HCl, яке далі легко нейтралізується на стадії доочищення. Тим самим запобігає утворенню діоксинів і фуранів.

1.5.2.3 Плазмова технологія

У плазмових системах використовується електричний струм, який іонізує інертний газ (наприклад, аргон), і формує електричну дугу з температурою близько 6000 °С. Медичні відходи в цих установках нагріваються до 1300 - 1700 °С, в результаті чого знищуються потенційно патогенні мікроби і відходи перетворюються в гладкий шлак, металеві злитки і інертні гази. Про практичне використання подібних установок поки немає даних, так що їх можна поки вважати теоретичною розробкою [23].

1.5.3 Альтернативні методи знешкодження медичних відходів

Вимушене скорочення використання установок для спалювання відходів створило нову промисловість - альтернативних систем обробки медичних відходів. В даний час існує більше сорока таких технологій, вироблених більш ніж сімома десятками виробників в Сполучених Штатах, Європі, на Близькому Сході, і в Австралії. Ці системи різняться за потужністю, ступеню автоматизації, і скороченню обсягу, але всі вони використовують один або кілька таких методів:

- нагрівання відходів мінімум до 90 - 950 °С за допомогою мікрохвильових печей, радіохвиль, гарячого масла, гарячої води, пари або перегрітих газів;
- обробка відходів хімікаліями типу гіпохлориту натрію або діоксиду хлору;
- обробка відходів гарячими хімікаліями;

- обробка медичних відходів джерелом радіації.

1.5.3.1 Хімічна утилізація

У хімічних утилізаторах подрібнені або неподрібнені відходи піддаються впливу знезаражувальних хімічних речовин, в результаті чого відходи втрачають свою епідеміологічну небезпеку. Існує декілька способів нейтралізації відходів за допомогою різних хімічних речовин, але здебільшого ці способи не знайшли практичного застосування внаслідок того, що одержуваний продукт потребує нейтралізації - вирішуючи завдання епідеміологічної безпеки, такі утилізатори створюють токсикологічні проблеми. Наприклад, деякі компанії запропонували використовувати для обробки відходів негашене вапно. Це - Matrix в Австралії і Positive Impact Waste Solutions в США (Одеса, Штат Техас). Процес, мабуть, здатний обробити всі форми відходів, включаючи патологоанатомічний матеріал. Проблема - це кінцевий продукт з високим рН (10,5-11), який сам по собі є небезпечними відходами. Найбільш вдалою розробкою можна вважати хімічний утилізатор Стерімед - 1 (Sterimed - 1) і його зменшений варіант Стерімед-юніор (Sterimed-junior) (Ізраїль).

У цих апаратах відбувається механічне подрібнення завантажених відходів (що робить їх непридатними для повторного використання) з одночасною обробкою дезінфікуючою рідиною Стеріцид (Stericid), що складається з глютарового альдегіду, складів четвертинного амонію і алкоголю. За один цикл тривалістю 15 - 20 хвилин установка Стерімед - 1 здатна переробити близько 70 літрів вихідних відходів. Вивантаження в підставлену попередньо ємність відбувається автоматично, відпрацьований дезінфектант сепарується і зливається в каналізацію.

Установки переробляють практично будь-які медичні відходи, крім біологічних. Слід уникати великих кількостей скляних і пластикових відходів, які виводять з ладу подрібнювач.

Серед переваг такого способу переробки відходів треба відзначити

порівняно невеликі габарити обладнання, відсутність утворення в ході знезараження токсичних речовин (хоч дезинфектант сам по собі токсичний) і значно меншу, в порівнянні з інсинератором, вартість. Стерімед можна встановити в порівняно невеликому приміщенні, для його обслуговування достатньо отримати інструктаж у постачальника.

1.5.3.2 Термохімічні утилізатори

Термохімічні установки поєднують нагрівання відходів з обробкою їх дезінфікуючими розчинами. На українському ринку представлена установка Ньюстер (Newster) (Італія), в якій завантажені в реакційну камеру відходи подрібнюються швидко обертаючимися в горизонтальній площині масивними гострими ножами. Одночасно, за рахунок тертя подрібнених відходів об стінки камери, відбувається їх нагрівання до 150 - 160 °С. При цьому в камеру впорскується розчин гіпохлориту натрію (NaClO).

Знезараження відходів відбувається внаслідок їх нагрівання і контакту з продуктами розпаду гіпохлориту (газоподібним хлором і окисом хлору). Токсичність і вибухонебезпечність газів, що виділяються обумовлюють необхідність оснащення установки потужними фільтровентиляційними пристроями і, як наслідок, обмеженість її застосування. Деякі користувачі відзначають значну дорожнечу змінюваних ножів, які швидко виходять з ладу, подразнення слизових оболонок у обслуговуючого персоналу, а також підвищену гучність установки в процесі роботи. До переваг цього апарату варто віднести хорошу продуктивність (100 - 130 літрів вихідних відходів на годину) і високу ступінь подрібнення, а отже, і зменшення обсягу відходів (за умови справності подрібнюючих ножів).

Ньюстер призначений для переробки звичайних несорттованих медичних відходів класів Б і В (за винятком значних кількостей біомаси і токсичних відходів). Переробка скла і пластика сильно прискорює вихід з ладу подрібнюючих ножів.

Загальна вага установки (камера стерилізації, фільтровентиляційний шафа і шафа управління) - трохи більше тонни і вимагає окремого приміщення площею не менше 12 м². Може бути обладнана автоматичним збирачем перероблених відходів.

НВЧ-установка УОМО-01К. До класу термохімічних утилізаторів умовно можна віднести і установки, принцип знезараження яких побудований на властивості мікрохвильового (надвисокочастотного - НВЧ) випромінювання нагрівати воду. При їх використанні потрібно попереднє подрібнення і зволоження відходів для отримання високої температури (95⁰С або більше). Для зволоження застосовують спеціальний сенсibiliзуючий розчин, що містить поверхнево-активні речовини, які руйнують клітинну стінку мікроорганізмів і підсилюють вплив тепла. Простим шляхом кип'ятіння, до речі, можна домогтися точно такого ж ефекту. Проте, НВЧ-випромінювання використовують кілька виробників, наприклад Sanitec (США) виробляє установки з продуктивністю 100 - 250 кг / год.

Австрійська фірма Meteka виробляє менші мікрохвильові системи (цикл від 15 кг/40 хвилин). За кордоном НВЧ-установки є одним з ланок стрункої системи переробки і видалення медичних відходів. Сповідуючи принцип, що відходи в незнезараженому стані не можуть покинути стіни лікувального закладу, спеціалізовані компанії надають такі установки для первинного знезараження відходів безпосередньо в місці їх утворення [24].

1.5.3.3 Стерилізатори

З 1876 року, коли Чарльз Чамберланд побудував перший паровий стерилізатор, автоклави використовуються для стерилізації хірургічних інструментів, медичних пристроїв, термостабільних рідин, і широко застосовуються в медичних лабораторіях і промисловості. Тому, природно, виникла ідея використовувати автоклави, щоб усунути потенційну біологічну небезпеку, що міститься в медичних відходах. У той час як використання

автоклаву дійсно має перевагу перед іншими методами, є і недолік його застосування в обробці відходів: стандартні автоклави не можуть використовуватися внаслідок того, що надзвичайно складно розробити механізм завантаження і вивантаження упакованих відходів, а обробка в автоклаві упакованих в мішки або інші ємності відходів не має сенсу, так як в цьому випадку до відходів не проникає водяна пара. Крім того, потрібно додатково купувати подрібнюючі пристрої для того, щоб виключити можливість повторного використання компонентів відходів.

Тим не менш, деякі виробники стерилізаційної техніки, наприклад, ізраїльська компанія Tuttnauer, пропонують свої медичні автоклави як установки по знешкодженню відходів, оснащуючи поставку зовнішнім подрібнювачем. Якість стерилізації в цьому випадку викликає сумніви (з причин, вказаних вище), та й перевантаження відходів з автоклава в подрібнювач теж приносить мало задоволення. Однак, прогрес в технології привів до створення змішаних систем, які демонструють свою здатність переробки практично будь-яких медичних відходів. Навіть з численними доступними альтернативами, автоклави стали одним з найпопулярніших методів обробки відходів в охороні здоров'я. Нове покоління автоклавів не дарма вважається лідерами галузі. Ця технологія тепер включає подрібнення в процесі обробки, що, поряд з видозміною відходів гарантує краще проникнення пари.

Крім того, такі системи істотно скорочують обсяг відходів (до 85%). Багато компаній в США, Канаді, Франції та Німеччині розробили і виробляють установки, що використовують для обробки відходів метод автоклавовання. В Україні найбільш популярні дві установки, обидві французького виробництва - утилізатори марки «Т» (у нас відома під маркою «ЕКОС») компанії Ecodas і утилізатор Стеріфлеш (Steriflash) компанії Technologies Environnement et Medical (Т.Е.М) [20].

Принцип роботи в обох установках однаковий: це комбінована техніка, що поєднує в собі подрібнювач шредерного типу і паровий стерилізатор. Завантаживши вихідні несортовані відходи класів Б або В, користувач без будь-

яких додаткових маніпуляцій отримує подрібнені, неідентифіковані і стерильні відходи класу А. Це технологія, в основі якої лежить не дезінфекція, а саме стерилізація, як процес, який гарантує епідеміологічну безпеку. Вона заснована на впливі на оброблювані, попередньо подрібнені, відходи насиченої водяної пари при температурі 135 °С і тиску всередині робочої камери в 3 бари. Процес не має побічних відходів і викидів, що забруднюють атмосферу, водні та земельні ресурси, тобто екологічно безпечний.

Випробуваннями встановлено, що в результаті обробки паром гинуть всі відомі види мікроорганізмів (грам-позитивні та грам-негативні мікроби, в тому числі спорові форми, гриби і віруси) і відходи втрачають можливість повторного використання.

У парових утилізаторах можна переробляти вироби з пластику; вироби зі скла; вироби з гуми чи латексу, дерева, паперу та картону; перев'язувальні матеріали; одноразові інструменти (скальпелі, бритви, ланцети, ножиці); чашки Петрі, шприци, голки, коробки з під голок; гігієнічні прокладки, пелюшки; ємності для крові та сечі і їм подібні, а також інші види відходів, за винятком ртутьвмісних і інших токсичних компонентів, масивних металевих деталей, джерел радіації, телефонних довідників і інших товстих книг. Також не рекомендується обробляти в таких установках вироби з легкоплавких пластиків, температура плавлення яких нижче 135 °С (поліетилену високого тиску, наприклад), втім, такі пластики Дозволені для використання в медицині.

Процес утилізації проходить в два етапи. В ході першого відходи подрібнюються в замкненому просторі. На другому етапі подрібнені відходи стерилізуються водяною паром під тиском, в результаті чого гарантується їх перехід в клас «А» (безпечні); після примусового охолодження і зливу конденсату відходи автоматично вивантажуються. В результаті обробки виходить, стерильна, екологічно безпечна, гомогенна маса, різного ступеня вологості (в установці Steriflash - злегка волога на дотик, в установках Екос можлива наявність невеликої кількості води), яку може безпечно складувати для подальшого вивезення на полігони або вторинного використання, наприклад , в

якості наповнювача для бетонно-асфальтових сумішей [25].

1.5.3.4 Технологія автоклавування Sterival

Технологія автоклавування SterivalB цієї системі використовується модульний принцип і її конфігурацію можна адаптувати для забезпечення необхідної продуктивності. Система Sterival включає енергетичний (базовий) і стерилізаційний модулі. Базовий модуль може забезпечити роботу до чотирьох стерилізаційних модулів. Шляхом підключення додаткових блоків можна створювати установки, що включають від 2 до 4 модулів. В системі використовуються багаторазові контейнери для збору відходів ємністю 60 літрів, які можна використовувати 200-300 разів.

Тривалість повного циклу стерилізації при 136 °C становить від 25 до 35 хвилин, в залежності від складу відходів (при завантаженні 12 кг на контейнер). Система не вимагає застосування хімічних речовин, оскільки стерилізація відходів відбувається виключно під змінним впливом вакууму і насиченої пари. Значним недоліком системи є те, що додатково доводиться використовувати установку для подрібнення відходів, але в цьому випадку обсяг відходів після обробки можна скоротити до 80%.

Вартість такої установки досить висока - від 130000 євро. Тому вона не знайшла широкого застосування, а у нас практично невідома.

1.5.3.5 Комбіновані установки утилізації медичних відходів

Деякі компанії використовують поєднання впливу водяної пари під тиском і НВЧ-випромінювання.

Одна з таких установок - порівняно невелика (1120x840x1180 мм) SinTion (Австрія) має стерилізаційну камеру глибиною 650 і діаметром 450 мм, що дозволяє за один 20-хвилинний робочий цикл провести знезараження 70 літрів (або 8 - 12 кг) відходів. Процес починається з фракційного відкачування повітря

з камери. Стерилізація відходів відбувається за температури 121 - 134 °С при одночасному впливі випромінювання від 6-ти вбудованих СВЧ-генераторів, що дозволяє гарантовано простерилізувати внутрішні поверхні навіть герметично закритих ємностей. Бездоганні результати стерилізації підтверджені дослідженнями знаменитого Берлінського інституту Роберта Коха і Австрійського Товариства гігієни, мікробіології та профілактичної медицини.

Установка легко встановлюється і підключається, управляється одним оператором і може обслуговувати 1000-ліжкову лікарню при нормі 0,3 - 0,5 кг відходів від одного ліжка на добу.

1.5.4 Допоміжна техніка

Деструктор Томекс - С2. Це техніка, яка може брати участь у процесі позбавлення від небезпечних відходів, але сама по собі не здатна забезпечити весь ланцюжок від їх освіти до отримання безпечного продукту. Це подрібнювачі різного роду, стандартні парові стерилізатори, а також деструктори ін'єкційних голок. Так як подрібнювачі і стерилізатори не є спеціальною технікою, а асортимент їх надзвичайно великий, то ми і не будемо розглядати їх в рамках даної роботи.

Деструктори ж призначені для знищення голок безпосередньо після ін'єкції, без зняття їх з шприца, що значно знижує травматизм персоналу. І якби ж то тільки травматизм - в США відмічено захворювання на СНІД у медичної сестри, вколовшись голкою, знімаючи її зі шприца.

На ринку представлено не менше десятка таких апаратів, як приклад - польський деструктор «Томекс - С2». Це настільний прилад розміром з невеликий телефонний апарат, у верхній частині якого є отвір. У нього відразу після проведення ін'єкції вставляється голка. Розташовані під отвором контакти замикаються на голку, викликаючи виникнення електричної дуги, в якій металева частина голки практично повністю згоряє за 1 - 2 секунди. Залишений після цього пластмасовий павільйон автоматично знімається зі шприца і

потрапляє в спеціальний контейнер, розташований всередині деструктора. Після його заповнення павільйони разом зі шприцами утилізуються в звичайному порядку. Ресурс спалювача - не менше 7000 голок, після чого блок спалювання легко можна замінити, не розбираючи прилад (один запасний блок входить в комплект приладу). «Томекс» робить працю процедурних сестер безпечніше і сам абсолютно безпечний для персоналу [26].

1.6 Система поводження з МВ в Україні

Сьогодні вимоги до поводження з медичними відходами (збирання, перевезення, зберігання, сортування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знезараження, захоронення, знищення) у закладах охорони здоров'я визначені наказом МОЗ України від 08.06.2015 № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами».

Однак правила цього наказу не поширюються на порядок поводження з медичними відходами підприємств з виробництва фармацевтичної продукції та медичних відходів, що утворюються у побуті.

Згідно з вимогами Закону України «Про лікарські засоби», неякісні лікарські засоби, включаючи ті, термін придатності яких закінчився, підлягають утилізації та знищенню. Наказом МОЗ України від 08.07.2004 р. № 349 затверджено Правила проведення утилізації та знищення неякісних лікарських засобів.

Відповідно до цих законодавчих норм налагоджена лише утилізація відходів фармацевтичних заводів і фабрик. Питання збору та знешкодження лікарських засобів, термін яких закінчився, або невикористаних ліків в Україні абсолютно не вирішене. Аптечні заклади та населення діють на власний розсуд та у напрямку найменших зусиль - викидають відходи у смітник або зливають у каналізацію.

Окремою проблемою як України, так і світу в цілому є поводження з

лікарськими засобами, термін придатності яких закінчився, та невикористаними препаратами, які потрапляють на сміттєзвалища. В європейській та світовій практиці розвинених країн єдине завдання населення при відповідальному поводженні зі специфічними відходами - прийти і здати такі ліки в пункт прийому або в аптеку, яка здійснює цю функцію в регіоні. Нажаль, в нашій країні, такі пунктів немає [27].

Система поводження з МВ повинна передбачати проведення робіт щодо попередження чи зменшення їхньої біологічної, хімічної, радіаційної небезпеки.

Система поводження з МВ повинна складатися з наступних етапів:

- збір всередині закладів, що здійснюють медичну або фармацевтичну діяльність;
- сортування відходів при збиранні — у межах медичного підрозділу;
- маркування;
- знезараження та/або знешкодження відходів;
- транспортування і перенесення відходів у (між)корпусні (накопичувальні) контейнери в межах закладу, де утворюються МВ та їх тимчасове зберігання на території;
- видалення відходів.

Після апаратних засобів знезараження МВ з використанням фізичних засобів та зміни зовнішнього вигляду відходів виключається можливість їх повторного використання.

Відходи класів Б і В можуть накопичуватися, тимчасово зберігатися, транспортуватися, знищуватися та бути забороненими сумісно з відходами класу А. Упаковка знезаражених МВ класів Б і В повинна мати маркування, що свідчить про проведення знезараження цих відходів. Забороняється вивозити за межі ЛПУ медичні відходи, що не пройшли попереднє знезараження. Транспортування відходів з території організацій, що здійснюють медичну та / або фармацевтичну діяльність, проводиться транспортом спеціалізованих організацій до місця наступного знезараження, розміщення медичних відходів з урахуванням єдиної централізованої системи санітарної очистки [10].

Але зараз більшість лікувально-профілактичних установ не мають відповідної матеріально-технічної бази для забезпечення належного поводження з медичними відходами. Видатки з державного бюджету для закупівлі контейнерів та пакетів, транспортних засобів для збирання та тимчасового зберігання відходів є недостатніми. Не вирішують проблеми і зовсім низькі штрафи за порушення правил утилізації медичних відходів (від 850 грн), при тому що такі заклади можуть перевірятися планово уповноваженими органами раз на три роки. Існують проблемні питання в практичній діяльності лікувально-профілактичних закладів щодо поводження з медичними відходами, що потребують уваги, зокрема:

- збільшення фінансування для забезпечення виконання наказу МОЗ України № 325 від 08.06.2015р;
- відсутність крематоріїв для кремації (спалювання) відходів категорії В;
- недостатня кількість контейнерів для зберігання відходів;
- відсутність установок для знезараження відходів категорії В (зокрема автоклавів);
- відсутність відповідного приміщення для зберігання медичних відходів;
- невизначеність відповідальних осіб за зберігання медичних відходів;
- відсутність в лікувально-профілактичних закладах схем поводження з медичними відходами;
- неналежний нагляд та контроль за додержанням ліцензіатами ліцензійних вимог поводження з медичними відходами;
- відсутність пунктів прийому МВ від населення;
- відсутність системи та логістики в сфері поводження з МВ [27].

1.6.1 Мішки для збору і утилізації МВ

Пакети (мішки) для утилізації медичних відходів - спеціальні мішки для збору, зберігання і транспортування використаних медичних матеріалів, розчинів, препаратів, біологічних залишків та інших відходів діяльності

лікувальних закладів. Пакети оснащуються спеціальними стяжками, які дозволяють надійно і швидко герметизувати пакет після його наповнення. Для маркування пакета в комплекті поставляється спеціальна бирка або на поверхню пакету стійкою фарбою наноситься інформаційне вікно. Стандартні обсяги пакетів становлять 20, 30, 60 і 100 літрів.

Медичні пакети використовуються в медичних установах будь-якого типу для утилізації різних відходів: препаратів, витратних матеріалів, біологічних зразків, залишків їжі і будь-яких інших побічних продуктів діяльності лікувально-профілактичних установ. Незалежно від сфери діяльності, всі медичні установи - виробники певних відходів. Це може бути і звичайне побутове сміття, і специфічні відходи, що представляють собою певну епідеміологічну небезпеку. Безпечна утилізація подібного сміття вимагає особливої тари. Саме для цієї мети і використовуються мішки для медичних відходів - міцні, герметичні, надійно ізолюють заражають елементи від навколишнього середовища. Вони дозволяють легко переносити, транспортувати і зберігати будь-які відходи. Залежно від типу і небезпеки відходів всі медичні мішки діляться на чотири основні класи [28].

Колір пакетів пакету залежить від класу МВ (табл. 1.2).

Також існують спеціальні контейнери, вони призначені для безпечного збору, зберігання і транспортування медичних відходів.

Таблиця 1.2 – Колір пакету в залежності від виду відходу

Клас	Колір	Місце накопичення
А	білий	лікувальні; адміністративні та господарські приміщення; буфети і харчоблоки лікувальних установ; зовнішня територія лікарень.
Б	жовтий	операційні приміщення; реанімаційні палати; процедурні, перев'язувальні і маніпуляційні кабінети; інфекційні та шкірно-венерологічні відділення лікарень; патологоанатомічні лабораторії; лабораторії, що працюють з мікроорганізмами 3-4 груп патогенності; віварії і ветеринарні лікарні.
В	червоний	інфекційні та карантинні відділення; лабораторії, що

		працюють з мікроорганізмами 1-2 груп патогенності; фтизіатричні та мікологічні відділення.
Г	Чорний	діагностичні відділення; відділення хіміотерапії; патологоанатомічні відділення; аптеки, фармацевтичні лабораторії і склади; хімічні лабораторії.

1.7 Біомедичні відходи. Іноземна практика

У Великобританії окремою категорією виділяють біомедичні відходи.

Біомедичні відходи являють собою будь-які види відходів, що містять інфекційні або потенційно інфекційні матеріали. Сюди можна також включити відходи, пов'язані з отриманням біомедичних відходів, які мають медичне або лабораторне походження (наприклад, упаковка, невикористаний перев'язувальний матеріал, набори для інфузій та ін.), а також дослідні лабораторні відходи. Всі використані гострі предмети вважаються біомедичними відходами, незалежно від того, забруднені вони чи ні, через можливість зараження кров'ю і можливості травмування ними, якщо вони не зберігаються і не утилізуються належним чином [29]. Біомедичні відходи є одним з видів біовідходів.

Біомедичні відходи можуть бути твердими або рідкими. Прикладами інфекційних відходів є кров, гострі предмети, частини тіла (в тому числі в результаті ампутації), інші тканини людини або тварин, використані пов'язки, використані рукавички, інші предмети медичного призначення, які могли бути в контакті з кров'ю і біологічними рідинами, а також лабораторні відходи, які виявляють характеристики, описані вище.

Біомедичні відходи утворюються з біологічних і медичних видів діяльності, таких як діагностика, профілактика або лікування захворювань. Основними джерелами біомедичних відходів вважають лікарні, медичні клініки, будинки престарілих, служби швидкої медичної допомоги, медичні дослідні лабораторії, кабінети лікарів, дантистів і ветеринарів, домашню медичну допомогу, а також морги або похоронні будинки. У медичних установах відходи з цими характеристиками можуть альтернативно називатися медичними або клінічними

відходами.

Біомедичні відходи відрізняються від звичайного сміття і відрізняються від інших видів небезпечних відходів, таких як хімічні, радіоактивні, універсальні або промислові відходи. Діяльність медичних установ сприяє утворенню відходів небезпечних хімічних речовин і радіоактивних матеріалів. Хоча такі відходи зазвичай не є інфекційними, вони вимагають належного поводження [30]. Деякі відходи вважаються багатофазними, наприклад, зразки тканин, що зберігаються у формаліні.

Утилізація цих відходів є екологічною проблемою, так як багато медичних відходів класифікуються як інфекційні або біологічно небезпечні і можуть потенційно призвести до поширення інфекційних захворювань.

У Великобританії клінічні відходи і способи їх обробки жорстко регулюються. Чинне законодавство [31] включає Закон про охорону навколишнього середовища 1990 року (частина II), Правила ліцензування відходів 1994 року і Правила небезпечних відходів (Англія й Уельс) 2005 року, а також Правила спеціальних відходів в Шотландії.

У доповіді Агентства США щодо токсичних речовин і захворюваності за 1990 рік зроблено висновок про те, що на суспільство взагалі навряд чи можуть вплинути несприятливі властивості біомедичних відходів, які утворюються в традиційній системі охорони здоров'я. Однак вони виявили, що біомедичні відходи можуть являти собою травму і ризик зараження через професійний контакт з медичними відходами для лікарів, медсестер і прибиральників [32].

У Сполучених Штатах біомедичні відходи зазвичай регулюються як медичні відходи. У 1988 році федеральний уряд США прийняв Закон про збір МВ, який дозволив ЕРА встановити правила управління медичними відходами в деяких частинах країни. Після того, як Закон закінчив дію в 1991 році, відповідальність за регулювання та прийняття законів про утилізацію медичних відходів повернулася до держави.

На додаток до процедури збирання за допомогою фірми з видалення біомедичних відходів для обробки за межами майданчика варіант утилізації

поштового відправлення дозволяє джерелам відходів повертати їх виробнику. Наприклад, можуть бути повернуті відходи ліків і обладнання [33]. Відходи відправляються через поштову службу США. Хоча доступний спосіб у всіх 50 штатах США видалення медичних відходів зворотною поштою обмежується дуже суворими поштовими правилами. Насамперед, обов'язкове використання контейнерів для збору і транспортування, які повинні бути схвалені поштовою службою.

В Індії були прийняті правила поводження з біомедичними відходами у 1998 році і подальші поправки до нього [34]. Хоча існує кілька різних методів утилізації, більшість з них є шкідливими. Якщо присутні рідини та тіла, матеріал необхідно спалювати або поміщати в автоклав. Проте більшість медичних закладів не дотримуються правил. Часто виявляється, що біомедичні відходи скидаються в океан, де вони опиняються на березі або на полігонах через неправильне сортування або недбалості в медичній установі. Неправильне видалення може призвести до багатьох захворювань як у людей, так і у тварин. Наприклад, тварини, такі як корови в Пондічеррі, споживають заражені відходи, і в результаті ці інфекції можуть бути перенесені на людей, які споживають їх м'ясо або молоко.

Через конкуренцію за поліпшення якості і для отримання акредитації від таких організацій як ICO, NABH, JCI, багато приватних організації ініціювали належне видалення біомедичних відходів, але це недостатньо впливає на ситуацію в країні в цілому [35].

У Гуджараті, Індія, було проведено багато досліджень, що стосуються знань працівників в таких установах як лікарні та будинки престарілих. Було встановлено, що 26% лікарів і 43% середнього медичного персоналу не знають про ризики, пов'язані з біомедичними відходами. Після інтенсивного дослідження різних об'єктів багато з них були необізнані в області біомедичних відходів [36]. Правила та положення поводження з МВ в Індії працюють з 1998 року, проте було встановлено, що велика кількість медичних установ неправильно сортують відходи.

2 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСИФІКАЦІЙ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ

Медичні відходи являють собою фактор прямого й опосередкованого ризику виникнення інфекційних та неінфекційних захворювань серед населення внаслідок можливого забруднення середовища всередині ЛПУ і практично всіх елементів навколишнього природного середовища – води, повітря, ґрунту, продуктів харчування. До них відносяться прострочені, підроблені й конфісковані ліки, використані одноразові шприци та системи, перев'язувальні матеріали, рукавички, спецодяг медичного персоналу, рентгенівські плівки, заражені відходи блоків харчування, заражена кров, відсічені органи та інші відходи, що збираються в клініках, диспансерах, хоспісах, поліклініках, науково-дослідних інститутах медичного спрямування та медичних навчальних закладах, ветлікарнях, аптеках, оздоровчих і санітарно-профілактичних установах, клінічних лабораторіях, пунктах переливання крові та невідкладної медичної допомоги тощо.

Важливим моментом управління медичними відходами є їх чітка класифікація. Сьогодні існує кілька підходів до класифікації медичних відходів.

Базельською конвенцією виділено 45 видів небезпечних відходів [37]. Відповідно до неї медичні відходи лікарень, поліклінік та клінік, виробництва фармацевтичної продукції, фармацевтичні товари, нереалізовані лікарські засоби, відходи виробництва, одержання й застосування біоцидів та фітофармацевтичних препаратів належать до «Жовтого переліку» й усі без винятку визначаються як небезпечні (табл. 2.1). Загальною метою Базельської конвенції є встановлення суворого контролю за транскордонним перевезенням небезпечних і інших відходів для захисту здоров'я людини і навколишнього середовища від шкідливих наслідків, які можуть з'явитися результатом утворення і використання цих відходів.

Таблиця 2.1 – Категорія медичних відходів згідно з Базельською конвенцією

Найменування	Номер згідно з переліком А Базельської конвенції	Номер Y
Клінічні та подібні їм відходи, а саме - відходи, що виникають у результаті медичного догляду, ветеринарної чи подібної практики, і відходи, що утворюються у лікарнях або інших закладах під час досліджень, догляду за пацієнтами або при виконанні дослідницьких робіт	A4020	Y1

Для медичної галузі існує класифікація відходів залежно від класу небезпеки, рекомендована ВООЗ, що пов'язане з обмеженнями стосовно їх знищення, зберігання й транспортування. Характеристика класів небезпеки наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Класифікація медичних відходів ВООЗ [38]

Клас небезпеки	Характеристика морфологічного складу МВ
Клас А (епідеміологічно безпечні відходи, що наближені за складом до твердих побутових відходів)	<ul style="list-style-type: none"> - відходи, що не мали контакту з біологічними рідинами пацієнтів, інфекційними та шкірно-венерологічними хворими; - харчові відходи всіх підрозділів ЛПЗ, крім інфекційних, в тому числі венерологічних та фтизіатричних; - меблі, інвентар, несправне або застаріле медичне та лабораторне обладнання, що не містить токсичних елементів, неінфікований папір та упаковка, будівельне сміття та сміття з територій ЛПЗ
Клас Б (епідеміологічно небезпечні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - інфіковані і потенційно інфіковані відходи, використані медичні інструменти (гострі предмети: голки, шприці, скальпелі та їх леза, ампули, пусті пробірки, піпетки, ланцети та ін.); - предмети, забруднені кров'ю або іншими біологічними рідинами; - органічні відходи (тканини, органи, частини тіла, плацента, ембріони та ін.) хворих; - харчові відходи із інфекційних відділень; - інфіковані та потенційно інфіковані відходи, використаний медичний інструмент; - лабораторні відходи.

Продовження табл. 2.2

Клас В (надзвичайно епідеміологічно небезпечні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - матеріали, що контактували з хворими на інфекційні хвороби, що можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій в сфері санітарно-епідеміологічного благополуччя населення; - відходи лабораторій, фармацевтичних виробництв (в тому числі імунобіологічних, що працюють з 1-2 групами патогенності); - живі вакцини, що непридатні до використання; - відходи лікувально-діагностичних підрозділів ЛПЗ та диспансерів, забруднених мокротою пацієнтів, мікробіологічних лабораторій, які здійснюють роботи із збудниками туберкульозу
Клас Г (токсикологічно небезпечні відходи)	<ul style="list-style-type: none"> - лікарські та фармацевтичні відходи (в тому числі цитотоксичні) та відходи фармацевтичних препаратів, дезінфікуючі засоби, фіксуючі розчини; - елементи живлення, предмети, що містять ртуть, прилади і обладнання, що містять важкі метали; - відходи від експлуатації обладнання, транспорту, систем освітлення та ін
Клас Д (радіоактивні відходи)	всі матеріали, що утворюються в результаті використання радіонуклідів у медичних та/або наукових цілях у будь-якому агрегатному стані, що містять або забруднені радіоізотопами в кількості, що перевищує допустимі рівні, встановлені нормами радіаційної безпеки.

В Україні на державному рівні поводження з медичними відходами регламентовано наказом МОЗ «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами» № 325, який має класифікацію з 4 класами небезпеки: категорія А - епідемічно безпечні медичні відходи; категорія В - епідемічно небезпечні медичні відходи; категорія С - токсикологічно небезпечні медичні відходи; категорія D - радіологічно небезпечні MB.

Ця класифікація схожа з класифікацією, яка рекомендована ВООЗ, але на відміну від останньої, не виділено окремо надзвичайно епідеміологічні відходи (відносяться до класу В).

В ОДЕКУ розроблено схему класифікації MB [3], яка базується на досвіді попередніх досліджень. Всі MB поділені на три основні категорії: відходи

ветеринарних; відходи гуманітарних ЛПУ; відходи КПС (рис.2.1).

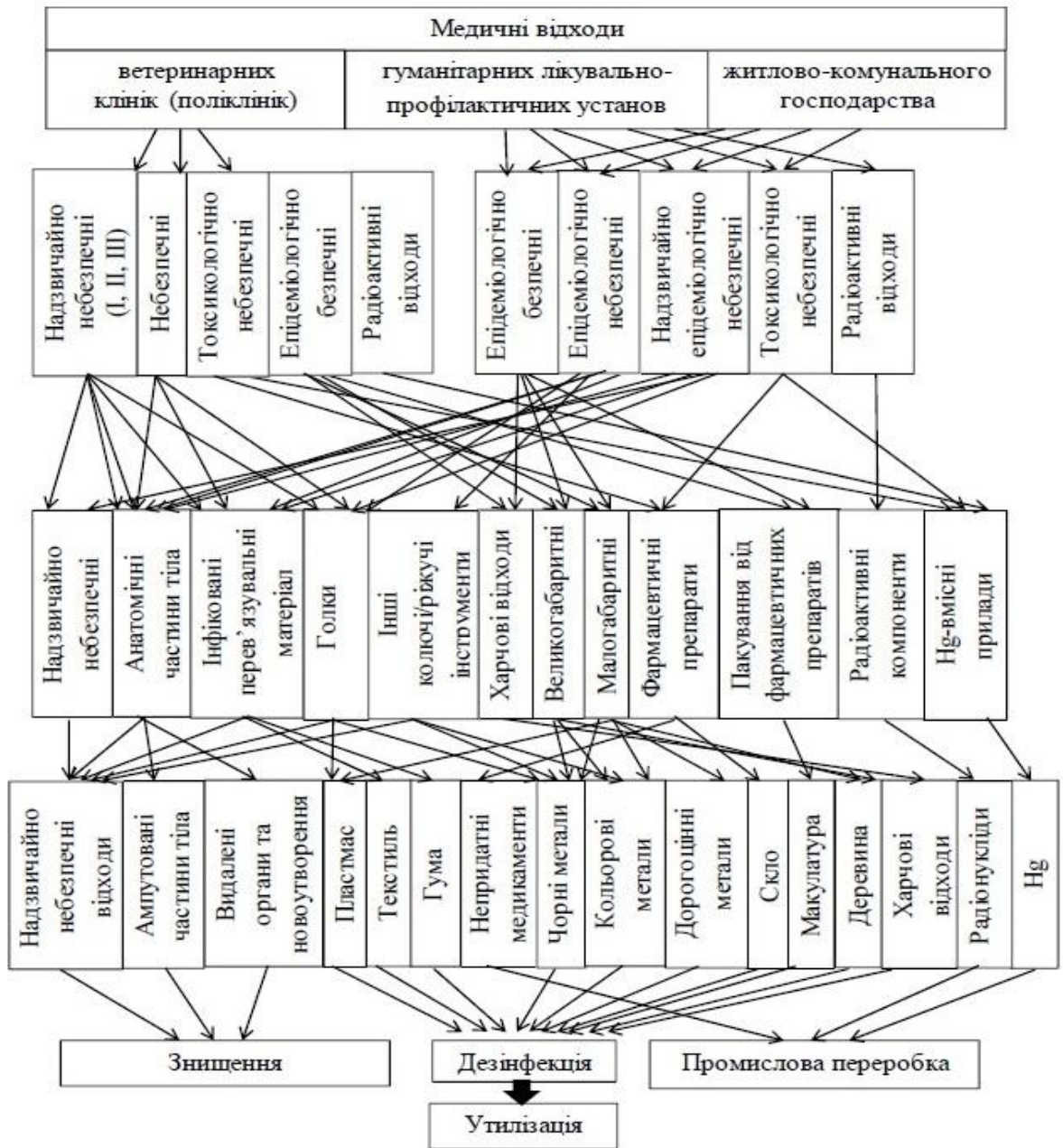


Рисунок 2.1 – Принципова схема класифікації медичних відходів та поводження з ними, розроблена ОДЕКУ

Відходи ветеринарних клінік (поліклінік) виділені в окрему категорію тому, що вони можуть бути інфіковані штамами мікроорганізмів, містити токсини й отрути тваринного й рослинного походження, які поділяються за патогенною активністю на три групи: I група - хвороби списку А (ящур, везикулярні

стоматити, чума тощо); II група - хвороби списку Б (сибірка, хвороба Ауескі, ехінококоз тощо); III група - збудники браздоту, ентеротоксемії, некробацильозу то-що. Крім того, до них відносяться токсикологічно і епідеміологічно безпечні, епідеміологічно небезпечні та радіоактивні відходи.

При порівнянні класифікацій медичних відходів були виявлені певні переваги і недоліки, наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Порівняння класифікацій МВ

	Рекомендована класифікація МВ ВООЗ	Діюча в Україні класифікація МВ	Класифікація МВ, розроблена в ОДЕКУ
Класифікація залежно від класу небезпеки	+	+	-
Враховані правила збирання і зберігання з відходами	+	+	-
Виділені надзвичайно епідеміологічно небезпечні відходи	+	-	+
Має правову підтримку профілюючого міністерства	-	+	-
Окремо виділені відходи ветеринарних лікарень	-	-	+
Передбачені методи знищення відходів	-	-	+
Передбачене максимальне переведення у вторинні ресурси	-	-	+
Має правову підтримку у діючому законі «Про відходи»	-	-	-
Порядок поводження з медичними відходами підприємств з виробництва фармацевтичної продукції	-	-	-
Фармацевтичні відходи аптек	-	-	-
МВ, що утворюються у побуті	-	-	-

Таким чином, порівнявши три основні класифікації можна побачити наступне:

- Класифікація ВООЗ, не зважаючи на її переваги, носить суто

рекомендаційний характер і не має нормативної бази на території України.

- Класифікація МОЗ є найбільш зручною для працівників медичних установ.
- Класифікацію медичних відходів, розроблену в ОДЕКУ, можна використовувати як доповнення до діючої класифікації МОЗ (в останній не виділені відходи ветеринарних лікарень, не враховано методи знищення відходів, не передбачено максимальне переведення у вторинні ресурси).

При заміні недоліків діючої класифікації (наказ 325) перевагами класифікації розробленою в ОДЕКУ буде отримано чітку класифікацію, на основі якої буде проводитися створення цілісної системи поводження з медичними відходами.

Також для створення цілісної системи поводження з МВ необхідно звернути увагу на:

- порядок поводження з медичними відходами підприємств з виробництва фармацевтичної продукції;
- фармацевтичні відходи аптек;
- МВ, що утворюються у побуті.

3 НЕБЕЗПЕЧНА СКЛАДОВА ЗАГАЛЬНОГО ПОТОКУ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ МІСТА ОДЕСА

3.1 Динаміка утворення медичних відходів у місті Одеса

В Україні щорічно утворюється близько 400 000 т медичних відходів. На жаль, дуже велика частина з них потрапляє на полігони твердих побутових відходів (ТПВ). Серед тих медичних відходів, що можуть потрапити на звалища ТПВ, є дуже небезпечні.

Медичні відходи (відходи лікувально-профілактичних установ) складають близько 2% від загального обсягу твердих побутових відходів [39]. Оскільки медичні відходи належать до небезпечних, то поводження з ними частково відображає поводження з небезпечними компонентами відходів взагалі [40].

В Україні на державному рівні займаються питанням недопущення виникнення ситуацій, що можуть призвести до негативного впливу на людину та довкілля. Так, наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами» від 8 червня 2015 р. № 325 встановлені загальні вимоги до поводження з медичними відходами з метою попередження їх негативного впливу на життя, здоров'я населення та довкілля.

На основі опитування працівників різних медичних закладів нами було встановлено, що кількість відходів, які утворюються в лікарні, становить, у середньому, 2 кг відходів з одного лікарняного ліжка на добу та 0,2 кг відходів у поліклініках, з яких 20% становлять небезпечні.

Типовий склад твердих відходів, що утворюються у лікувально-профілактичних закладах приблизно однаковий (рис. 3.1). Основну частину твердих відходів становлять відходи, за складом аналогічні до побутових. Але й вони можуть нести у собі певні небезпечні фактори. Наприклад, харчові відходи інфекційних лікарень також належать до небезпечних.

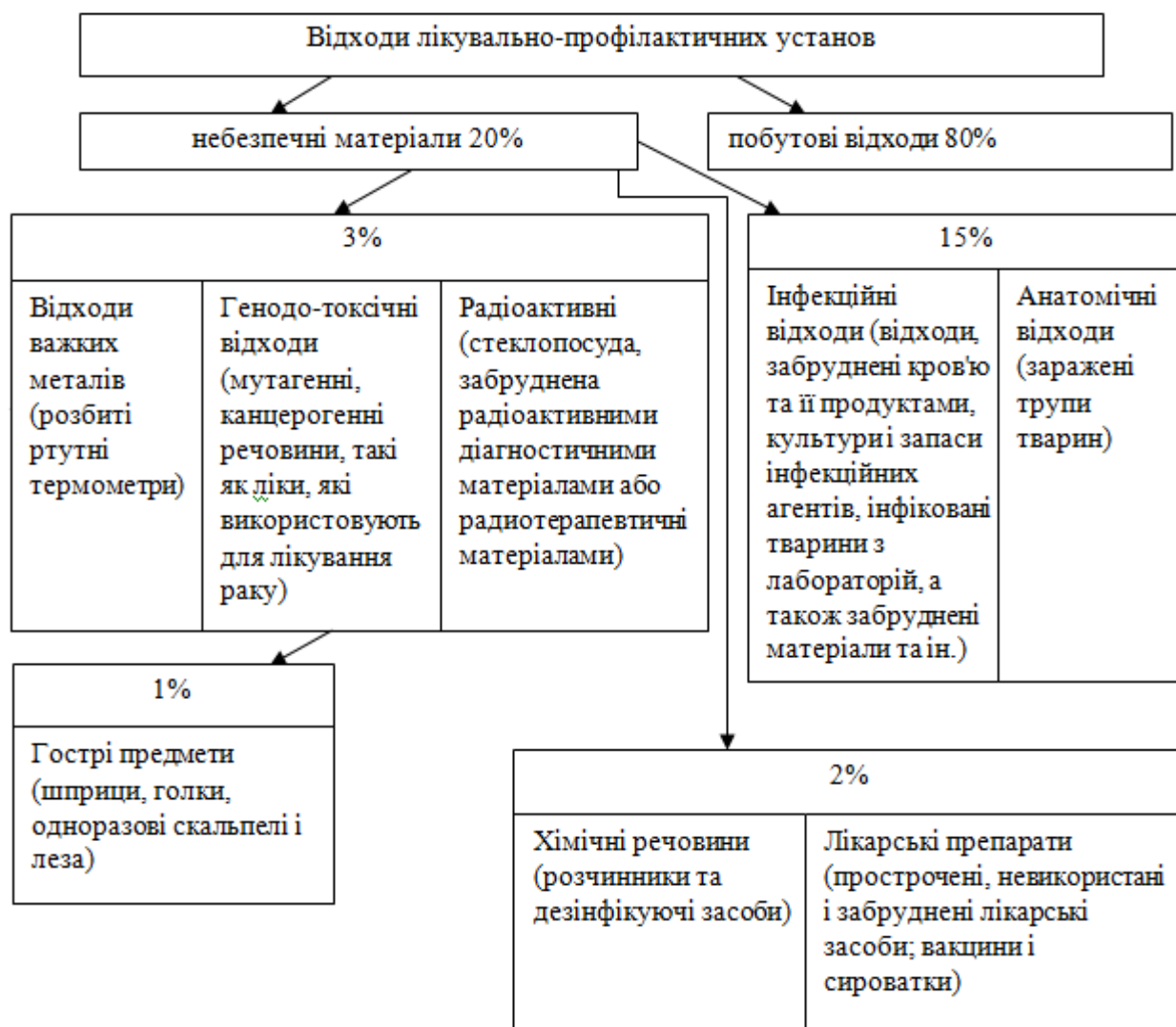


Рисунок 3.1 - Склад і структура медичних відходів [41]

Кількість медичних відходів, яка утворюється щодня під час обслуговування одного пацієнта, залежить від типу лікувально-профілактичного закладу (табл.3.1).

Таблиця 3.1- Кількість небезпечних медичних відходів, утворених при лікуванні одного хворого в день, за профілями ліжок [42]

№	Тип ліжка	Перев'язувальний матеріал, кг	Відходи пластмас, кг	Металеві голки, кг
1	Терапевтичні	0,159	0,0394	0,01
2	Хірургічні	0,550	0,0225	0,0032
3	Вузького профілю	0,385	0,0141	0,03

В стаціонарах міста Одеса в 2014 році було розгорнуто 740 ліжок терапевтичного профілю та вони відпрацювали 344 дні, 1020 ліжок хірургічного профілю, які відпрацювали 309 днів, 1935 ліжок вузько направлено профілю – 304 дні. За 2014 рік ліжковий фонд з урахуванням всіх розташованих в місті стаціонарів, становив 11 175 ліжок. Потужність стаціонарних установ міста на 1 січня 2015 року становить 3 695 ліжок [43]. Слід зазначити, що на території міста розташовані лікувальні установи відомчого, обласного підпорядкування і Університетська клініка із загальним ліжковим фондом 6 935 ліжок, які надають медичну допомогу, в тому числі і міським жителям.

З урахуванням того, що на кожне ліжко лікувально-профілактичних закладів припадає приблизно 2 кг відходів на день, можна розрахувати загальну кількість медичних відходів, що утворюються в Одесі.

За результатами розрахунку загальна кількість медичних відходів в Одесі становить 8157,8 т/рік, з яких 1631,6 т/рік небезпечних відходів, які складаються з:

- генотоксичні відходи, відходи важких металів – 244,7 т/рік;
- інфекційні, анатомічні відходи - 1223,7 т/рік;
- хімічні речовини, лікарські препарати – 163,2 т/рік.

Відповідно, річне накопичення окремих компонентів відходів для кожного типу ліжок представлена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Накопичення медичних відходів за типом ліжок в м. Одесі за 2014 рік

Тип ліжка	Кіл-сть ліжок	Кіл-сть відпраць. діб	Перев'яз. матеріал, т/рік	Відходи пластмас, т/рік	Метал. голки, т/рік
Терапевтичні	740	344	40,475	10,030	2,546
Хірургічні	1020	309	173,349	7,092	1,009
Вузького профілю	1935	304	226,472	8,294	17,647
Всього			440,296	25,415	21,201

Аналізуючи отримані результати накопичення медичних відходів за типом

ліжок в м. Одесі за 2014 рік, згідно з класифікацією розробленою в ОДЕКУ [3]:

- перев'язувальний матеріал (440,296 т) належить до надзвичайно епідеміологічних відходів і повинен бути знищений;
- відходи пластмас (25,415 т) належить до епідеміологічно-небезпечних відходів, вони повинні бути дезінфіковані і відправлені на утилізацію;
- металевих голок (21,201 т) належить до надзвичайно епідеміологічних відходів і повинні бути знищені, але при наявності в них цінних металів повинні дезінфіковані і відправлені на утилізацію.

В стаціонарах Одеси за 2015 рік ліжковий фонд з урахуванням всіх розташованих в місті стаціонарів, становив 9320 ліжок [44]. Згідно з цим, загальна кількість медичних відходів в Одесі становить 6803,6 т/рік, з яких 1360,7 т/рік небезпечних відходів, які складаються з:

- генотоксичні відходи, відходи важких металів – 204,1 т/рік;
- інфекційні, анатомічні відходи - 1020,5 т/рік;
- хімічні речовини, лікарські препарати – 136,1т/рік.

В стаціонарах Одеси за 2016 рік ліжковий фонд з урахуванням всіх розташованих в місті стаціонарів, становив 9155 ліжок. Згідно з цим, загальна кількість медичних відходів в Одесі становить 6683,2 т/рік, з яких 1336,6 т/рік небезпечних відходів, які складаються з:

- генотоксичні відходи, відходи важких металів – 200,5 т/рік;
- інфекційні, анатомічні відходи - 1002,5 т/рік;
- хімічні речовини, лікарські препарати – 133,7 т/рік.

В стаціонарах Одеси за 2017 рік ліжковий фонд з урахуванням всіх розташованих в місті стаціонарів, становив також 9155 ліжок.

Кожен з цих виділених відходів потребує спеціального поводження згідно з наказом № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами». Також не обхідно дотримуватися правил безпеки, які попереджають зараження медичного персоналу небезпечними інфекціями.

Накопичення медичних відходів і небезпечних медичних відходів

представлено за період з 2014 по 2017 рік у таблиці 3.3, динаміка утворення цих відходів - на рисунку 3.2.

Таблиця 3.3 – Накопичення медичних відходів в Одесі за 2014 – 2017 роки

Рік	Кількість лікарняних ліжок	Медичні відходи, т/рік	Небезпечні медичні відходи, т/рік
2014	11175	8157,8	1631,6
2015	9320	6803,6	1360,7
2016	9155	6683,2	1336,6
2017	9155	6683,2	1336,6

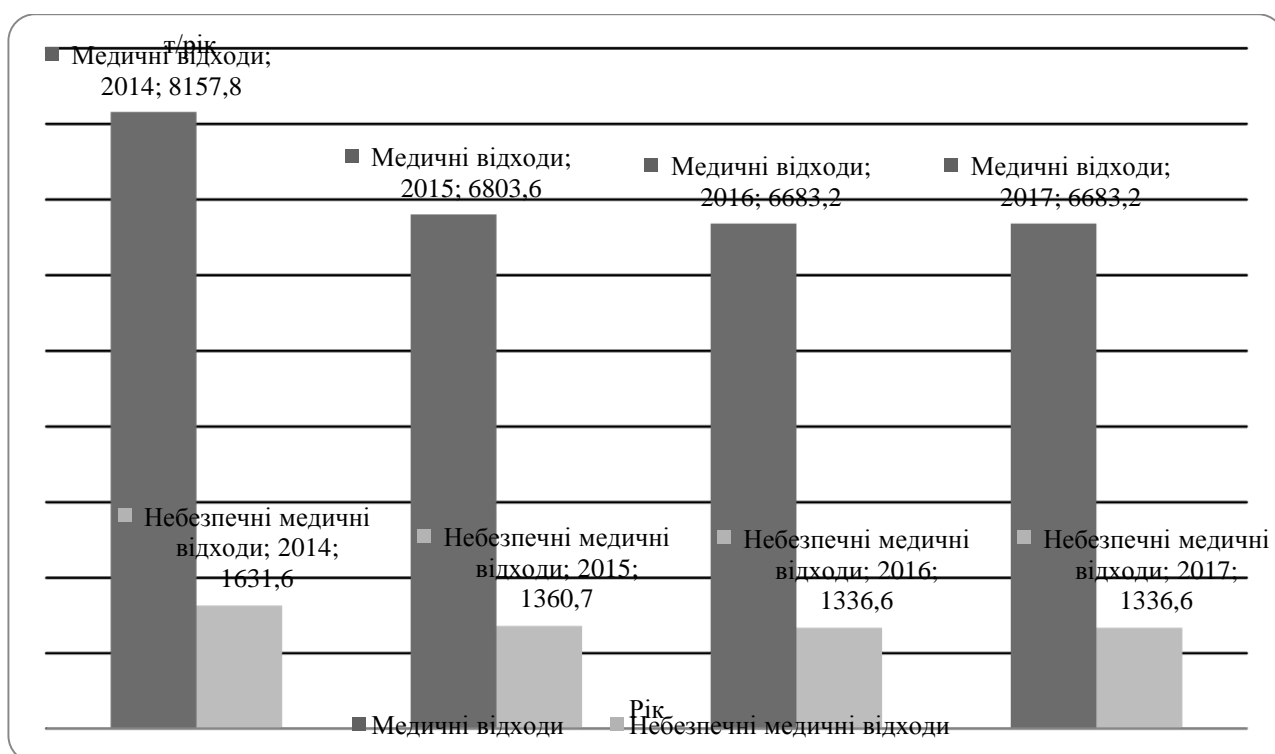


Рисунок 3.2 – Динаміка накопичення медичних відходів і небезпечної їх складової в Одесі за 2014-2017 роки

Порівнюючи розрахунки з 2014 по 2017 роки можна зробити висновок, що кількість небезпечних відходів стаціонарів Одеси зменшилась на 18%.

Така динаміка є притаманною не лише для Одеси, а й для всієї України в цілому(табл. 3.4, рис. 3.3)

Таблиця 3.4 – Накопичення медичних відходів в Україні за 2014–2017

роки [45]

Рік	Кількість лікарняних ліжок, тис.	Медичні відходи, т/рік	Небезпечні медичні відходи, т/рік
2014	336	245 280	49056
2015	332	242 360	48472
2016	315	230 580	46116
2017	309	225 570	45114

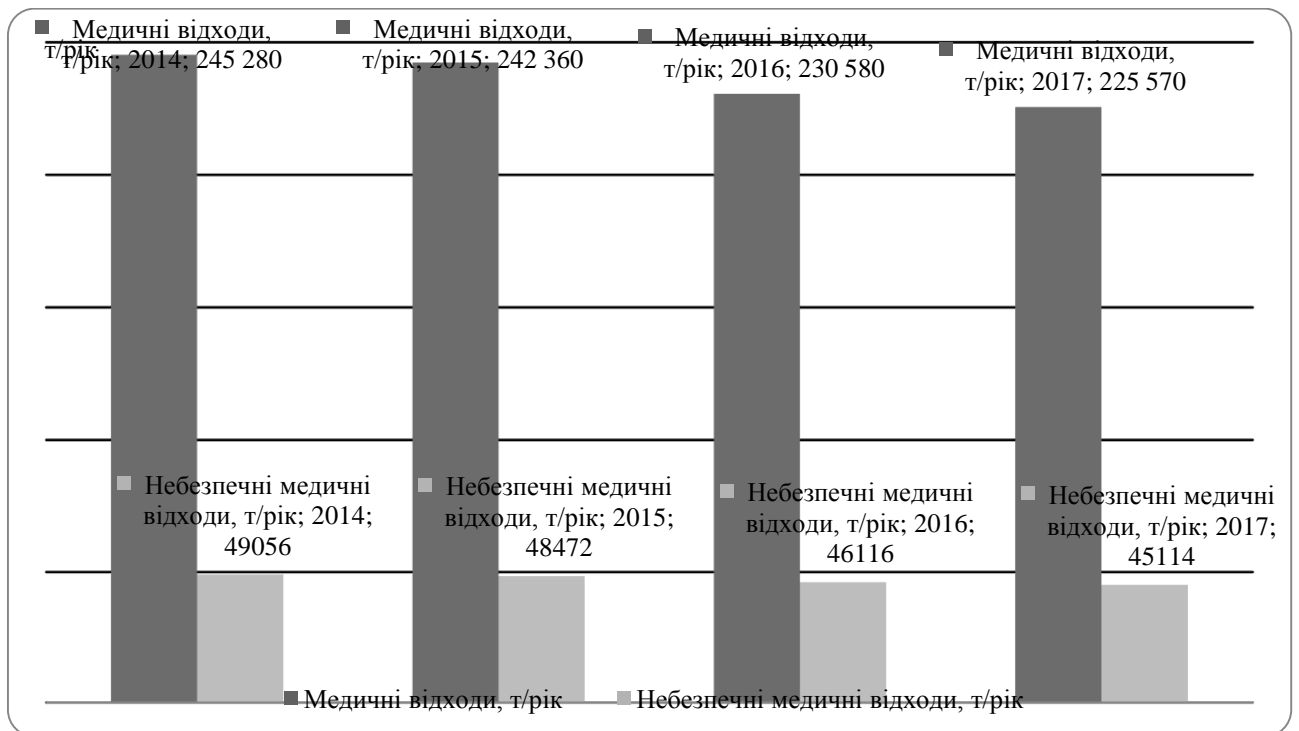


Рисунок 3.3 – Динаміка накопичення медичних відходів і небезпечної їх складової в Україні за 2014-2017 роки

В залежності від сезону року динаміка накопичення МВ змінюється. При розрахунку накопичення небезпечних відходів в Одесі було враховано коефіцієнт сезонної нерівномірності утворення відходів у лікарнях [46] (табл.3.5), також ця динаміка представлена у графічному вигляді (рис. 3.4). В зимній період часу спостерігається більше навантаження лікарень ніж у літній. Це обумовлено підвищенням захворюваності населення.

Таблиця 3.5 – Накопичення небезпечних МВ з урахуванням коефіцієнтів

сезонної нерівномірності утворення відходів, т

Рік утворення	зима	весна	літо	осінь
	Коефіцієнт сезонної нерівномірності утворення твердих побутових відходів			
	1,2	1,17	0,78	0,85
2014	489,47	477,23	318,15	346,70
2015	408,22	398,01	265,34	289,15
2016	400,99	390,96	260,64	284,03
2017	400,99	390,96	260,64	284,03

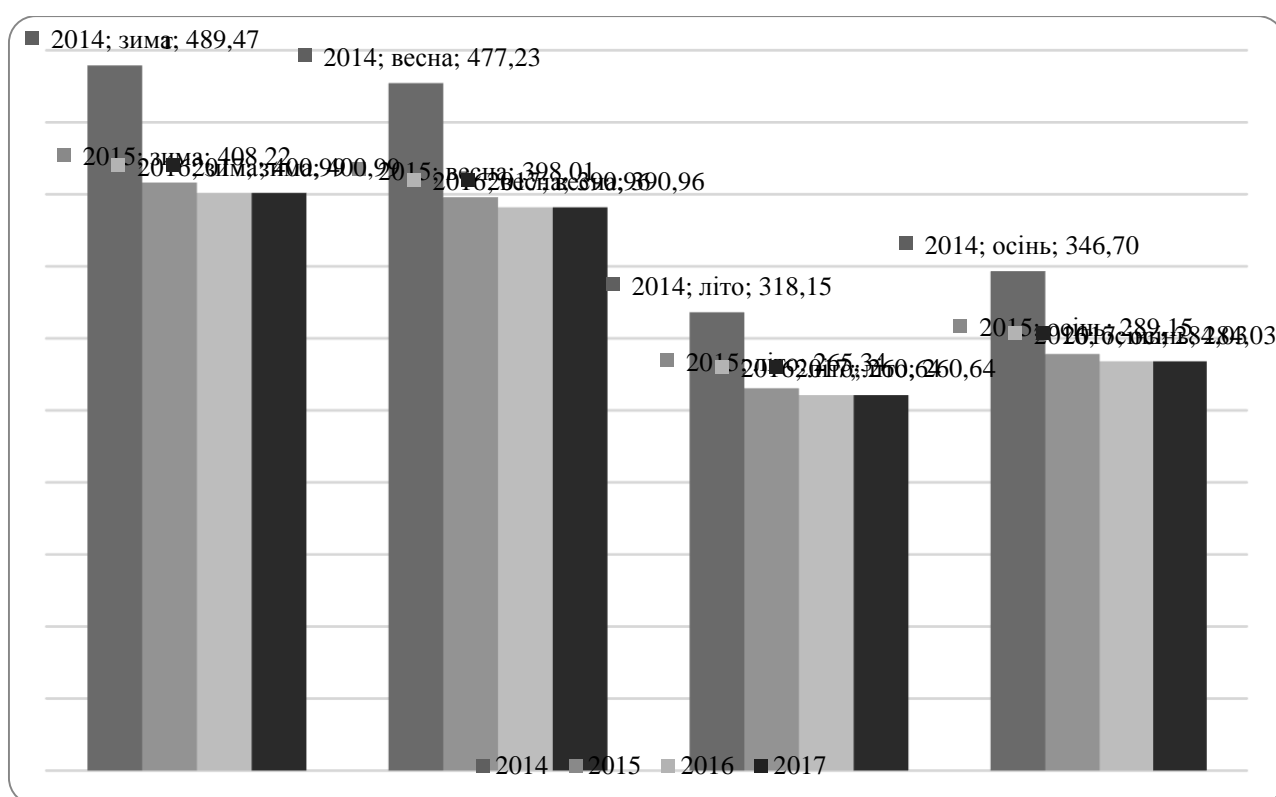


Рисунок 3.4 – Накопичення небезпечних МВ з урахуванням коефіцієнтів сезонної нерівномірності утворення відходів за період 2014 – 2017 років

У зв'язку зі скороченням фінансування, перепрофілюванням лікарняно-профілактичних установ, об'єднання декількох відділень в одне, скорочення штату працівників на теперішній час спостерігається зменшення стаціонарних ліжок. З цього можна зробити висновок, що кількість медичних відходів в стаціонарних ЛПУ Одеси скорочується. Але зростає кількість муніципальних відходів, в яких збільшується відсоток медичних відходів, через лікування

громадян на дому. І цей відсоток не можливо простежити, оскільки частина небезпечних відходів безконтрольно потрапляє на полігони муніципальних відходів.

Проблема поводження з медичними, в тому числі й фармацевтичними відходами для України є вирішеною лише частково. Сьогодні немає цілісної налагодженої системи, яка б забезпечувала всі етапи поводження з цими відходами.

Сьогодні вимоги до поводження з медичними відходами (збирання, перевезення, зберігання, сортування, оброблення (перероблення), утилізації, видалення, знезараження, захоронення, знищення) у закладах охорони здоров'я визначені наказом МОЗ України від 08.06.2015 № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами».

Більшість лікувально-профілактичних закладів не мають відповідної матеріально-технічної бази для забезпечення належного поводження з медичними відходами. Видатки з державного бюджету для закупівлі контейнерів та пакетів, транспортних засобів для збирання та тимчасового зберігання відходів є недостатніми. Не вирішують проблеми і зовсім низькі штрафи за порушення правил утилізації медичних відходів (від 850 грн), при тому що такі заклади вже не можуть перевірятися планово уповноваженими органами раз на три роки, як було раніше, оскільки санітарно-епідеміологічну службу розформовано у 2016 році.

Також існують проблемні питання в практичній діяльності лікувально-профілактичних закладів щодо поводження з медичними відходами, які потребують негайного вирішення з боку органів державної влади та профільними міністерствами - Міністерством Охорони Здоров'я і Міністерством екології та природних ресурсів України, зокрема:

- відсутність крематоріїв для спалювання відходів категорії В;
- збільшення фінансування для забезпечення виконання наказу МОЗ України № 325 від 08.06.2015р;

- недостатня кількість контейнерів для зберігання відходів;
- відсутність установок для знезараження відходів категорії В (зокрема автоклавів);
- відсутність відповідного приміщення для зберігання медичних відходів;
- відсутність пунктів прийому медичних відходів від населення;
- відсутність єдиної системи та логістики в сфері поводження з медичними відходами.

Також в Україні не визначено порядок поводження з медичними відходами підприємств з виробництва фармацевтичної продукції та медичних відходів, що утворюються у побуті.

Згідно з вимогами Закону України «Про лікарські засоби», неякісні лікарські засоби, включаючи ті, термін придатності яких закінчився, підлягають утилізації та знищенню. Наказом МОЗ України від 08.07.2004 р. № 349 затверджено Правила проведення утилізації та знищення неякісних лікарських засобів.

Відповідно до цих законодавчих норм налагоджено лише утилізацію відходів фармацевтичних заводів і фабрик. Питання збору та знешкодження лікарських засобів, термін яких закінчився, або невикористаних ліків в Україні абсолютно не вирішене. Аптечні заклади та населення діють на власний розсуд та у напрямку найменших зусиль - викидають відходи у смітник, зливають у каналізацію або просто спалюють. Ця проблема є актуальною не тільки для України, а й для світу в цілому. В європейській та світовій практиці розвинених країн єдине завдання населення при відповідальному поводженні зі специфічними відходами - прийти і здати такі ліки в пункт прийому або в аптеку, яка здійснює цю функцію в регіоні. Нажаль, в нашій країні, поки такі пункти відсутні.

3.2 Небезпечна складова загального потоку

медичних відходів міста Одеса

У міжнародній практиці поводження з відходами медичні відходи лікарень, поліклінік та інших медичних закладів виділені в окрему групу і за Базельською конвенцією (1998 р.) визначаються як небезпечні. До числа МВ відносять всі відходи, які утворюються на території лікувально-профілактичних установ [47].

Питання поводження з відходами, що утворюються під час медичного огляду, ветеринарної медичної чи подібної практики, стає дедалі актуальнішим. Щодня лікарі стикаються з відходами, що утворюються під час досліджень, догляду за пацієнтами або при наданні медичної допомоги [48]. Медичні відходи поділені на категорії і потребують особливих умов зберігання, збирання, маркування, знезараження (дезінфекції), транспортування та утилізації/видалення.

Головна причина зростання МВ відходів полягає у відсутності системи управління та поводження з таким типом відходів та у нестачі на території України установок для знезараження і термічного їх знищення. Більшість лікувально-профілактичних установ керується прийнятими правилами поводження з МВ [9].

Забруднення навколишнього середовища несе в собі загрозу безпечному існуванню людини. Необхідно проводити заходи, спрямовані на зниження екологічних ризиків, оскільки МВ представляють значний ступінь небезпеки.

Зараз в більшості медичних установ через брак коштів спостерігаються порушення правил безпечного зберігання використаного матеріалу, використовуються застарілі методи збору та утилізації МВ, що збільшує ризик зараження інфекціями для медичного персоналу і населення, а також завдає шкоди навколишньому середовищу.

Значна частина відходів ЛПУ не є небезпечними і може бути віднесена до твердих побутових відходів. Але 20 % від загальної кількості МВ становлять серйозну небезпеку.

На основі літературних даних з утворення відходів в медичних установах

[43,44] та даних медичної статистики по ЛПУ м.Одеса з 2014 по 2017 рр. нами були визначені якісні та кількісні характеристики МВ, які утворилися у ЛПУ, розташованих у м.Одеса (рис. 3.5).

До небезпечних відходів ЛПУ відносяться: патологоанатомічні відходи, перев'язувальний матеріал, полімерні відходи, які контактують з кров'ю та біологічними рідинами хворих, металеві голки, одноразові скальпелі, відходи лабораторій, одноразові рукавички.

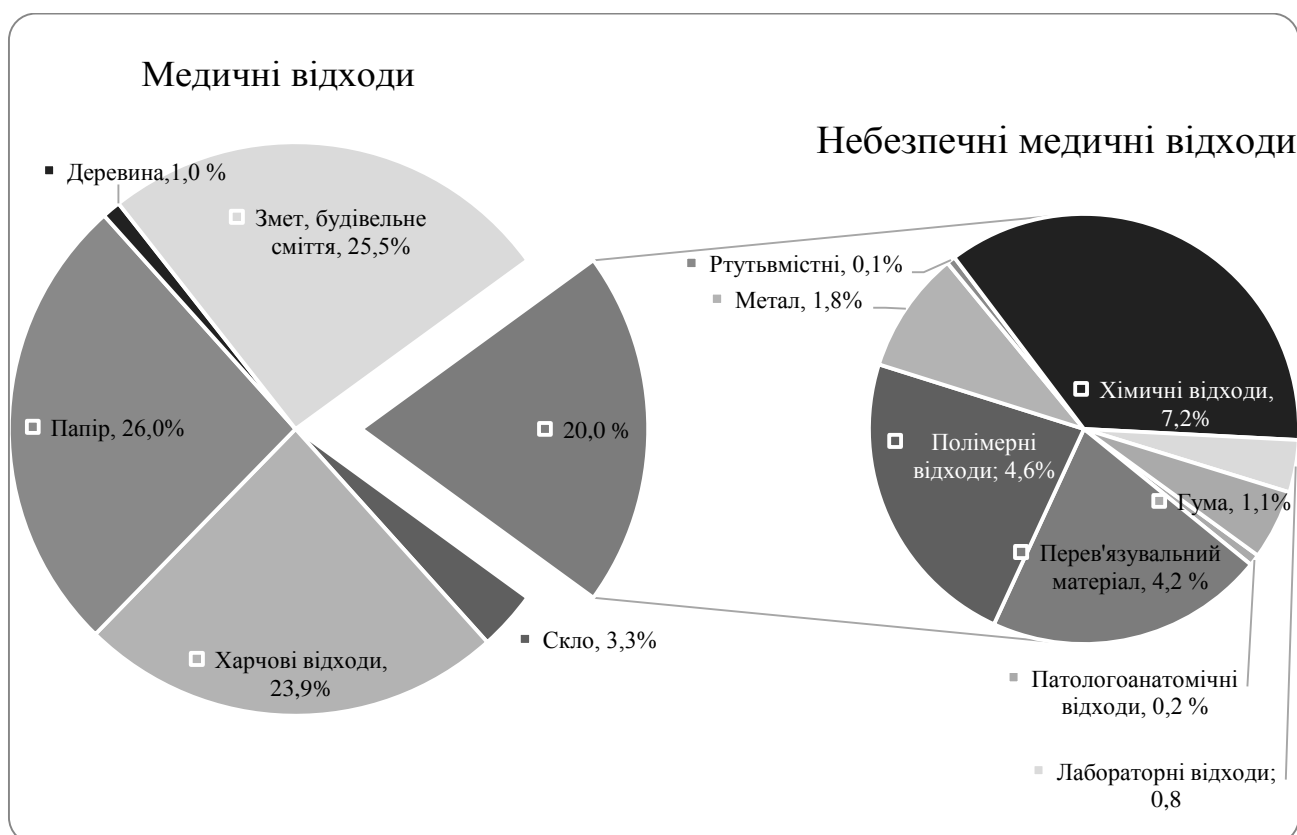


Рисунок 3.5 – Відсотковий склад медичних відходів

Нами було визначено загальну кількість МВ та кількість їх небезпечних компонентів в Одесі за роками:

- 2014 рік - 8157,8 т/рік, з яких 1631,6 т/рік небезпечних;
- 2015 рік – 6803,6 т/рік та 1360,7 т/рік, відповідно;
- 2016 рік – 6683,2 т/рік та 1336,6 т/рік;
- 2017 рік – 6683,2 т/рік та 1336,6 т/рік.

На основі отриманих результатів розраховано розподіл морфологічного

складу небезпечної компоненти МВ за ці роки (табл. 3.6) та графічно представлено динаміку накопичення небезпечної складової медичних відходів (рис. 3.6).

Таблиця – 3.6 Динаміка накопичення небезпечних медичних відходів, кг/рік

Небезпечні компоненти МВ	%	2014	2015	2016	1017
Патологоанатомічні відходи	0,9	13,93	11,61	11,41	11,41
Перев'язувальний матеріал	21,0	342,81	285,89	280,83	280,83
Полімерні відходи	23,0	374,95	312,69	307,16	307,16
Метал	9,2	149,98	125,08	122,86	122,86
Ртутьвмістні	0,7	10,71	8,93	8,78	8,78
Хімічні відходи	36,1	589,20	491,38	482,67	482,67
Гума	5,3	85,70	71,47	70,21	70,21
Лабораторні відходи	3,9	64,28	53,60	52,66	52,66

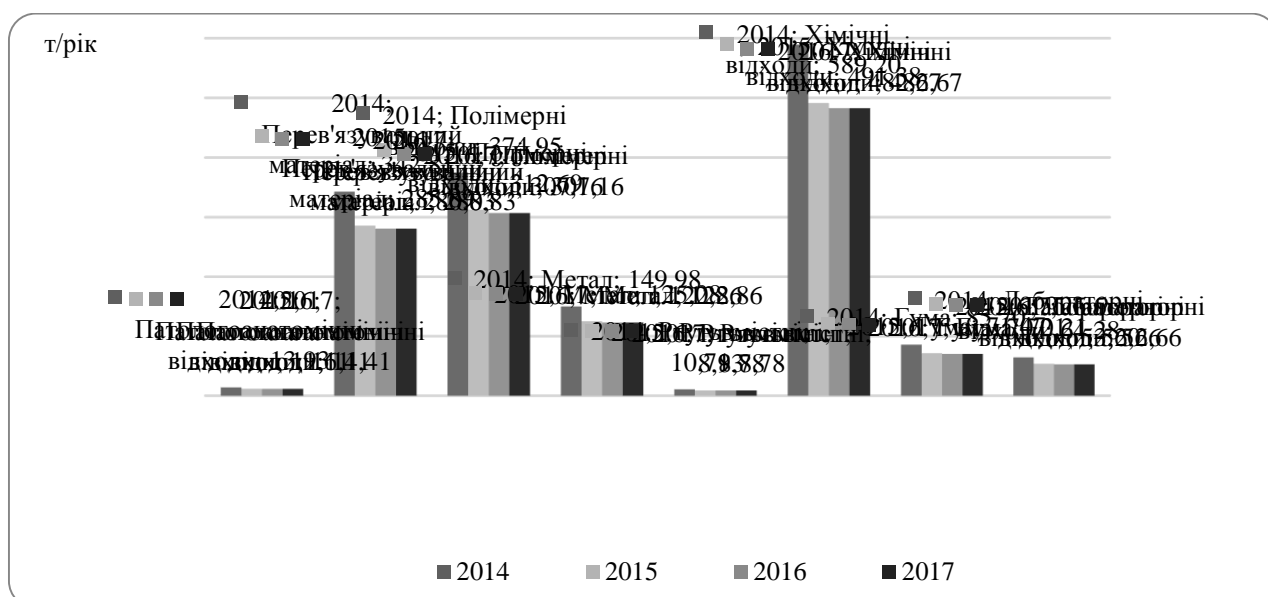


Рисунок 3.6 – Динаміка накопичення небезпечних медичних відходів за 2014 - 2017 роки

Зараз також спостерігається збільшення звернень населення до ЛПУ на пізніх термінах захворювання, що пов'язано з погіршенням матеріального стану,

а також самолікуванням на дому. Ці випадки потребують більш складнішого і тривалішого лікування, отже кількість МВ також буде зростати.

На теперішній час в Одесі існує біля 10 установ, які займаються транспортуванням і видаленням МВ, та 2 заводи, які виготовляють контейнери та мішки для збору МВ. На основі розробленої в країні нормативно-правовій базі та цих підприємств у м.Одеса потрібно створювати систему поводження з МВ.

4 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Знешкодження медичних відходів є актуальною проблемою в усьому світі. Неправильне поводження з ними сприяє швидкому поширенню небезпечних інфекцій повітряним і водним шляхом. Ситуація ускладнюється прогресуючим збільшенням кількості медичних відходів рік щороку.

В ході аналізу системи поводження з небезпечними МВ в Україні нами виявлено суттєві недоліки та створено пропозиції щодо покращення її (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Недоліки і пропозиції щодо усунення недоліків системи поводження з МВ

Недоліки	Пропозиції
- відсутність категорії МВ у Законі «Про відходи»; - відсутній порядок поводження з медичними відходами підприємств з виробництва фармацевтичної продукції, а також фармацевтичних відходів аптек;	- додати правила і норми поводження з МВ і фармацевтичними відходами до Закону України «Про відходи»;
- відсутність інспектуючого органу;	- створення державного інспектуючого органу;
- не передбачено методи знищення МВ;	- рекомендовано метод інсинерації;
- не передбачено максимальне переведення МВ у вторинні ресурси;	- побудовано рекомендаційну схему поводження з МВ з урахування максимального переведення відходів у вторинну сировину;
- не існує правил поводження з МВ, що утворюються у побуті;	- додати до поправки до Закону України «Про відходи» (сортування сміття) МВ, які утворюються у побуті;
- штраф за невиконання санітарних правил і норм значно нижче вартості виконання правил поводження з МВ (укладання договорів, придбання	- підняття штрафу за невиконання правил поводження з МВ, в тому числі і МВ, що утворюються у побуті.

паспортів на кожен вид МВ окремо)

На основі діючої класифікації МВ в Україні та класифікації розробленої в ОДЕКУ, побудовано систему поводження з небезпечними компонентами МВ, які утворюються в поліклініках, лікарнях, санаторіях, стоматологічних клініках, пологових будинках, тату-салонах, салонах краси і ветеринарних закладах з урахуванням максимального переведення у вторинні ресурси (рис. 4.1).

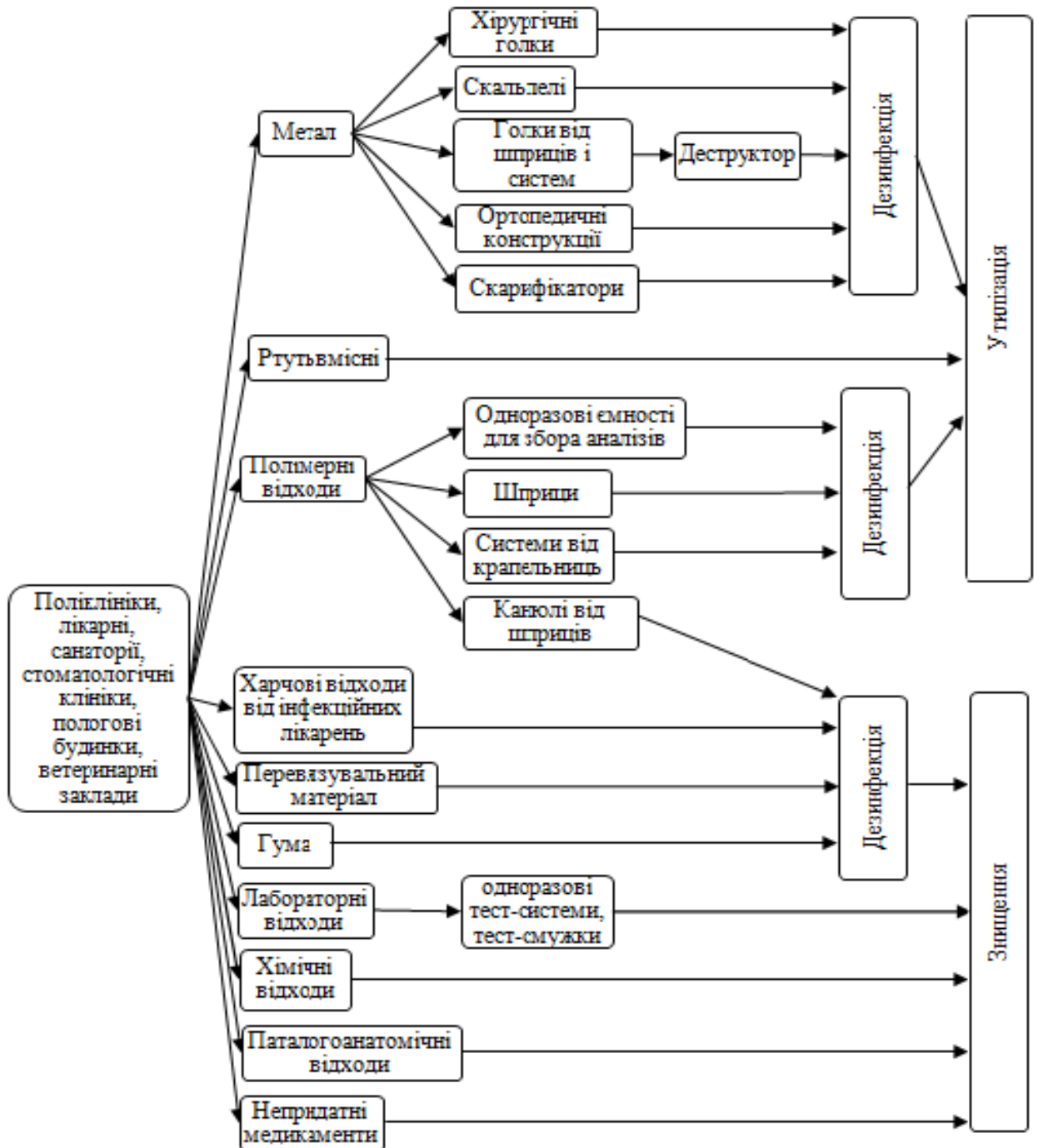


Рисунок 4.1 – Система поводження з небезпечними МВ, які утворюються у

лікувально-профілактичних закладах

Для цього запропоновано безпечний збір компонентів до окремих ємностей, їх дезінфекція при необхідності та передача до спеціалізованих підприємств для перевезення і подальшого методу переробки. Нами запропоновано дезінфікувати МВ за допомогою використання установок, які застосовують фізичні методи впливу, здатні усунути недоліки хімічного методу знезараження. Крім цього, згідно з чинним законодавством, МВ, оброблені фізичним методом можуть бути прирівняні до відходів категорії А, а, також значно зменшується кількість хімічних відходів у вигляді дезінфікуючих розчинів. МВ, що утворюються на підприємствах з виробництва фармацевтичної продукції, а також фармацевтичні відходи аптек (прострочена й бракована продукція, хімічні відходи, які утворюються в процесі виготовлення ліків за рецептами лікаря) повинні проходити етап збору і передачі їх спеціалізованим підприємствам. Перевезенням, знищенням, утилізацією і промисловою переробкою МВ повинні займатися підприємства, які мають відповідну діючу ліценцію.

В Україні утворюється значна кількість МВ у побуті, у тому числі і небезпечних МВ (перев'язувальні матеріали, використані шприци, одноразові рукавички, прострочені медичні препарати, тощо), які потрапляють на полігони ТПВ, і несуть екологічну і епідеміологічну небезпеку. Для вирішення цієї проблеми запропоновано створення прийомних пунктів на основі медичних закладів і аптек (рис 4.2).

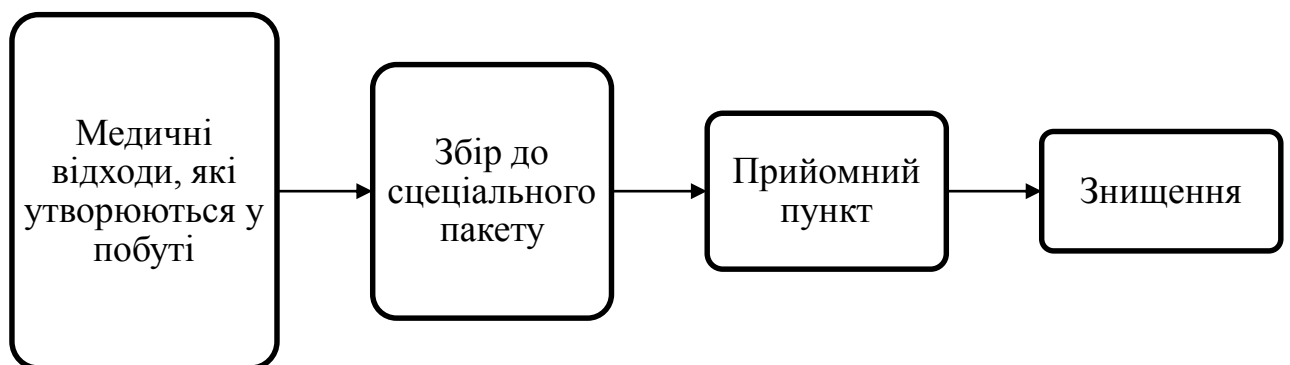


Рисунок 4.2 - Система поводження з небезпечними МВ, які утворюються у побуті
Відходи, які потребують знищення, в тому числі відходи утворені у побуті,

ми рекомендуємо видаляти за допомогою інсинераторів, які працюють за температурою 1300 °С. Технологія спалювання відходів з багатоступінчастим очищенням газів, яка забезпечує мінімальний вміст шкідливих речовин у викидах і шлаку у розмірі 25% від загального об'єму на рівні екологічних нормативів [49], забезпечуючи захист навколишнього середовища від забруднень токсинами і небезпечними мікроорганізмами.

5 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

Сьогодні проблема поводження з МВ є надзвичайно актуальною. Актуальність полягає в негативному впливові накопичених МВ на довкілля і стан здоров'я людини. Окрім того, через невиконання правил поводження з МВ, вони потрапляють на полігони ТПВ, а також утворюються несанкціоновані сміттєзвалища. Відходи медичних установ містять потенційно небезпечні мікроорганізми, які можуть інфікувати пацієнтів лікарень, працівників медичних установ та інших людей. Інші потенційні ризики інфекції можуть включати поширення лікарсько-стійких мікроорганізмів з медичних установ в навколишнє середовище.

Сформована в країні несприятлива ситуація з утилізації медичних відходів становить реальну загрозу здоров'ю нації та екологічної безпеки держави. Зниження негативного впливу відходів можливо при відповідному технічному забезпеченні їх утилізації та дотриманні санітарно-гігієнічних вимог до даних процесів. Ситуація ускладнюється відсутністю економічно ефективних нормативно-правових, інституційних та організаційних умов в галузі поводження з відходами.

Нами проведене екологічне і економічне обґрунтування запропонованої зміни системи поводження з МВ. Пропозиція враховує попереднє вилучення небезпечної складової МВ з послідуною її дезінфекцією і максимальним переведенням цієї частини МВ у вторинний ресурс, що значно знижує негативний вплив на навколишнє середовище шляхом потрапляння меншої кількості МВ на полігони ТПВ. При цьому не потрібне переобладнання підприємств, що займаються знищенням небезпечних відходів. Економічним обґрунтуванням запропонованої нами системи є прибуток, який можна було б отримати лікарнями за продаж дезінфікованих (тобто безпечних) відходів у якості вторинного ресурсу (табл. 5.1, рис. 5.1), та розмір відверненого збитку НС,

який може сформуватися за рахунок перенаправлення небезпечної складової МВ.

Таблиця 5.1 – Вартість прийому відсортованих компонентів відходів по Україні (грн./кг), динаміка накопичення цих компонентів (т/рік) та розмір упущеної вигоди (грн./рік)

		Ресурсоцінні компоненти небезпечної частини МВ		Сума
		Полімерні відходи	Метал	
		Вартість, грн/кг		
		6	30	
2014 рік	т/рік	374,95	149,98	524,93
	грн	2249700	4499400	6749100
2015 рік	т/рік	312,69	125,08	437,77
	грн	1876140	3752400	5628540
2016 рік	т/рік	307,16	122,86	430,02
	грн	1842960	3685800	5528760
2017 рік	т/рік	307,16	122,86	430,02
	грн	1842960	3685800	5528760

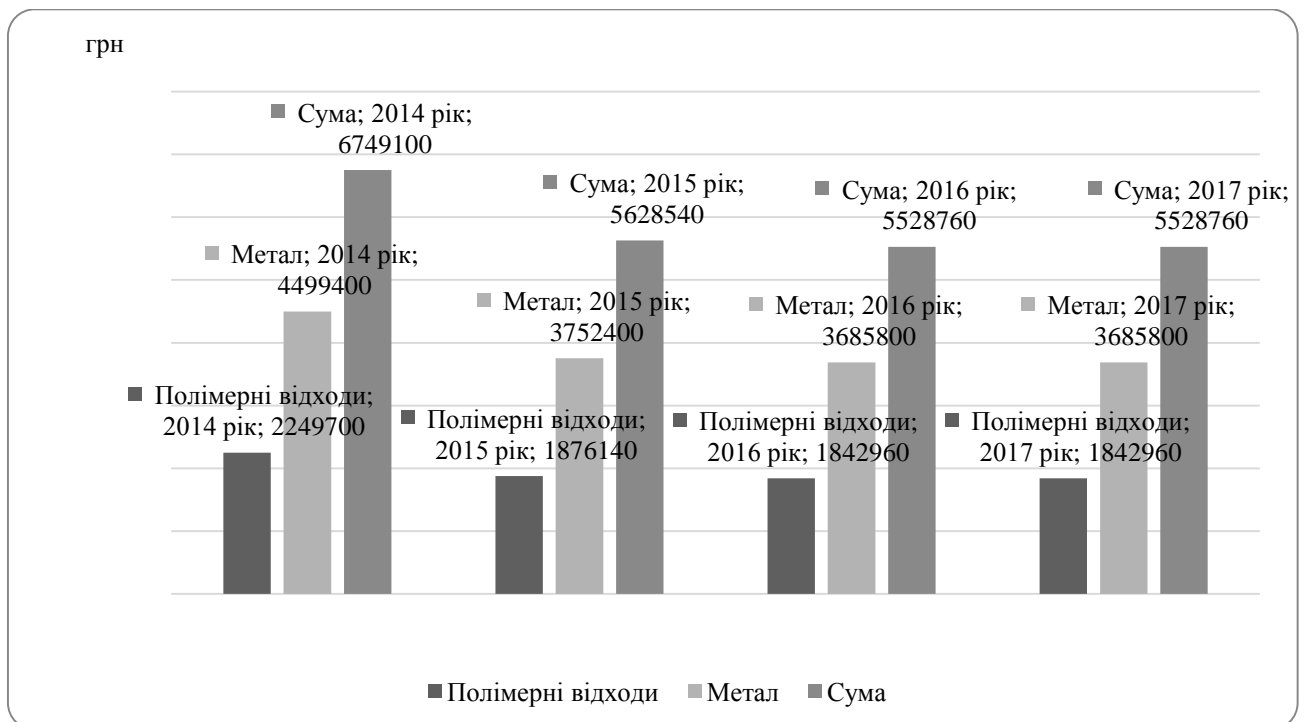


Рисунок 5.1 – Упущена вигода, можливий прибуток за відсортовані компоненти відходів за 2014-2017 роки

Розмір можливого відверненого збитку навколишньому середовищу розраховано нами на основі Податкового кодексу України (Розділ VIII, ст. 246.2.) [50] з урахуванням того, що екологічний податок має компенсаційний характер та повинен відшкодовувати збиток, заподіяний НС розміщення відходів (табл. 5.2, рис. 5.2). Розмір можливого відверненого збитку навколишньому середовищу розраховано за 2014-2017 роки.

Таблиця 5.2 – Розмір можливого відверненого збитку навколишньому середовищу за умови втілення розроблених пропозицій

	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
Без впровадження пропозицій, грн	6880375,62	5738003,87	5636375,37	5636375,37
За умови впровадження пропозицій, грн	646,79	539,40	529,84	529,84
Можливий розмір відверненого збитку, грн	6879728,83	5737464,47	5635845,53	5635845,53



Рисунок 5.2 – Розмір можливого відверненого збитку навколишньому середовищу за умови втілення розроблених пропозицій

Під час розрахунку розміру можливого відверненого збитку навколишньому середовищу, заподіяного розміщення МВ без впровадження розроблених пропозицій, була врахована ставка податку у розмірі 1405,65 грн/т, якою обкладаються відходи І класу небезпеки. Шлак, який залишається після знищення небезпечної складової МВ термічним методом, має ІV клас небезпеки, і ставка податку становить 5 грн за тонну.

В результаті розрахунків була підтверджена економічна ефективність розробленої нами системи поводження з МВ (табл. 5.3, рис. 5.3).

Таблиця 5.3 – Можлива економічна ефективність розробленої системи поводження з МВ

	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік
Можливий прибуток за вторинну сировину, грн	6749100	5628540	5528760	5528760
Розмір можливого відверненого збитку, грн	6879729	5737464	5635846	5635846
Економічний результат втілення розроблених пропозицій / упущена вигода, грн	13628829	11366004	11164606	11164606

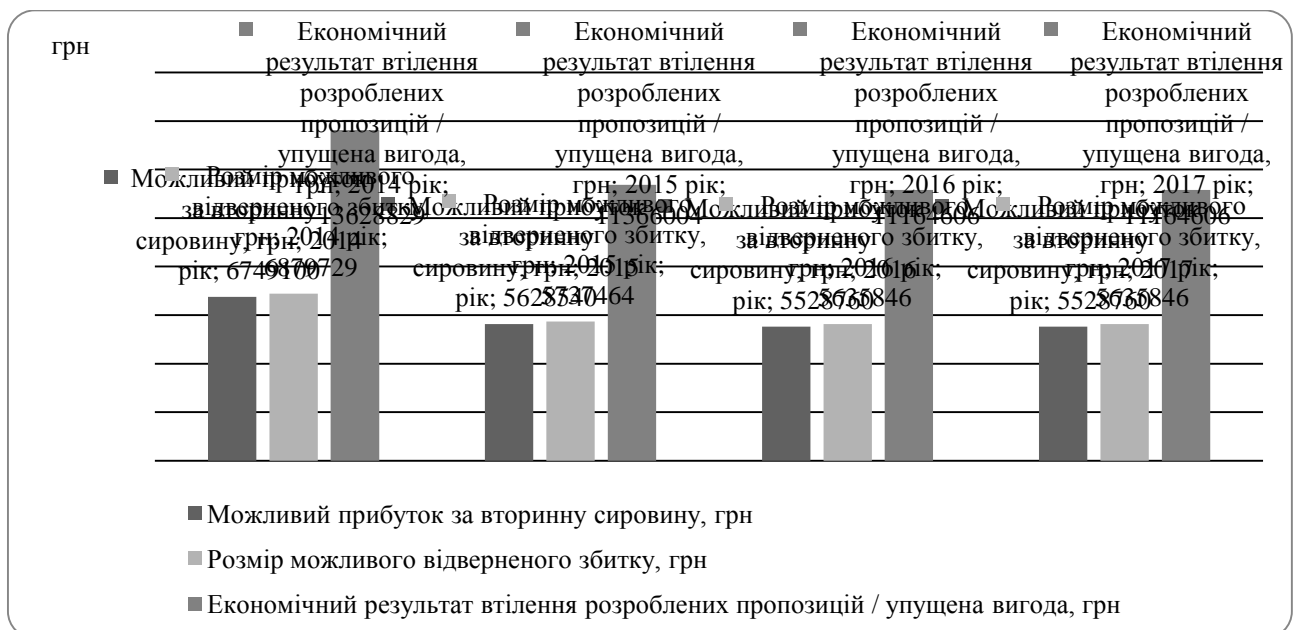


Рисунок 5.3 – Можлива економічна ефективність розробленої системи поводження з МВ

Розрахунками обґрунтовано економічну доцільність впровадження розробленої нами системи поводження з МВ. За період з 2014 по 2017 упущена вигода в м. Одеса склала 47 324 044 грн.

Екологічною доцільністю виступає значне зменшення МВ, які потрапляють на полігони ТПВ.

ВИСНОВКИ

Вимоги до забезпечення епідеміологічної безпеки під час збирання, тимчасового зберігання, сортування, транспортування відходів, здатних викликати інфекційні захворювання, встановлюють відповідні санітарні правила. Найбільш поширені види епідеміологічних відходів, потенційно здатних стати джерелом інфекції, це в першу чергу відходи лікувально-профілактичних установ.

Лікувально-профілактичний заклад незалежно від його профілю і ліжкової потужності в результаті своєї діяльності утворює різні за фракційним складом і ступеня небезпеки відходи.

Всі відходи охорони здоров'я поділяються за ступенем їх епідеміологічної, токсикологічної та радіаційної небезпеки на чотири класів небезпеки. Єдиних правил утилізації медичних відходів сьогодні не існує, оскільки вони розрізняються для кожного типу відходів.

Але в будь-якому випадку, система збору, зберігання і транспортування медичних відходів повинна мати у собі такі етапи:

- збір усіх відходів всередині організацій, які здійснюють медичну або фармацевтичну діяльність;
- переміщення медичних відходів з підрозділів організації в сховище і тимчасове зберігання на території медустанови;
- знезараження чи знешкодження відходів;
- транспортування відходів з території установи, що утворює відходи;
- поховання або знищення медичних відходів.

Сьогодні в світі використовується досить багато способів утилізації медичних відходів. Але найбільш поширеними є методи спалювання медичних відходів з використанням печей інсинераторів, стерилізація відходів водяною парою під високим тиском і при температурі понад 100 °С з використанням спеціальних установок автоклавів, хімічна дезінфекція медичних відходів,

використання мікрохвиль для знезараження відходів, стерилізація відходів іонізуючим, радіоактивним або інфрачервоним випромінюванням.

Всі перераховані вище методи мають як свої переваги, так і свої недоліки, однак, після використання будь-якого з цих методів обробки, як правило, знезаражені медичні відходи можна утилізувати. Тверді відходи утилізують разом з побутовими відходами на полігонах ТПВ, а рідкі відходи скидають в загальну каналізацію. Однак для того, щоб гарантувати, що обробка проведена належним чином, і небезпечні для людини речовини зникли з відходів, проводяться спеціальні тести.

На сам перед ця проблема на пряму залежить від сумлінного виконання своїх обов'язків уповноважених людей і розміру штрафу за недотримання санітарних правил. В Європі штрафи складають тисячі доларів, і працівникам дешевше не порушувати правила. Державне фінансування медичних установ, також, має велике значення.

Сьогодні в Україні існує чи мало труднощів в сфері проведення з відходами взагалі, не тільки з медичними через відсутність належного контролю, фінансування і вирішення багатьох окремих проблем на практиці.

В ході виконання магістерської кваліфікаційної роботи розглянуто існуючі класифікації медичних відходів, а саме - рекомендована класифікація ВООЗ, діюча в Україні класифікація МОЗ (наказ №325), а також класифікація, розроблена в ОДЕКУ. Проведено аналіз цих класифікацій, виділені їх переваги і недоліки (табл. 2.3). Основним недоліком всіх трьох класифікацій є те, що жодна з них не має правової підтримки у діючому законі України «Про відходи».

Також досліджено динаміку МВ в м. Одеса з 2014 по 2017 роки. Згідно до звітів МОЗ, кількість хворих у стаціонарних ЛПУ знизилась за ці роки, а також зменшилась кількість лікарняних ліжок. В першу чергу зменшення хворих говорить про те, що більше громадян почали проводити лікування на дому через подорожчання лікування. Згідно з цим неконтрольований потік медичних відходів збільшився у складі твердих побутових відходів, відповідно. І цей потік неможливо відслідкувати через відсутність даних.

Проведено аналіз сезонної динаміки накопичення небезпечної складової медичних відходів (табл. 3.4). Згідно з розрахунками, максимальна кількість відходів утворюється у зимній період. Це пов'язано з більшою захворюваністю в цей період, а також зі складнішим лікуванням пацієнтів.

Проведена кількісна характеристика небезпечної складової загального потоку МВ міста Одеса за морфологічним складом. Але достовірно ми не можемо бути впевнені у тому, яка кількість цих небезпечних відходів потрапляє на полігони твердих побутових відходів.

На основі аналізу існуючих класифікацій МВ розроблена система поводження з МВ (рис. 4.1), в тому числі з МВ, що утворюються у побуті (рис. 4.2). Проведено еколого-економічне обґрунтування необхідності впровадження розроблених нами пропозицій.

Незважаючи на актуальність і високе значення розглянутої проблеми, питання управління медичними відходами ще не вирішені. Таким чином, серйозність проблеми видалення медичних відходів вимагає термінового впровадження на державному рівні єдиної безпечної системи збору і подальшого поводження з медичними відходами.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Кулагин Ю.А., Пальгунов П.П., Сериков Р.И. Исследование и разработка комплекса для переработки инфицированных, токсичных и медицинских отходов / Москва: МосводоканалНИИпроект, 2007. 459. с.
2. СанПиН 2.1.7.728-99. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений / Москва, 2010. 12 с.
3. Т.А. Сафранов, Т.П. Шаніна, Т.І. Панченко. Проблема класифікації медичних відходів і поводження з ними в Україні // Вісник ОДЕКУ. 2015. № 19. С. 6-10.
4. Калустова С. Поводження з відходами в медичному закладі: теорія та практика // Медична практика: організаційні та правові аспекти. 2013. № 3. С. 76-80.
5. Статистичні довідки ВІЛ/СНІД. Електронний ресурс: URL: http://phc.org.ua/pages/diseases/hiv_aids/statistics/hiv-aids-treatment (дата звернення 20.10.2017 р.).
6. І.В. Гуріна. Аналіз сучасних підходів до класифікації медичних відходів в Україні // Ліки України. 2014. №4. С. 51-54.
7. Боравский Б.В. Справочное руководство по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений / Москва: ООО «Мир Прессы», 2006. 432 с.
8. Опарин П. С. Гигиена больничных отходов / Омск: Восточно-Сибирский научный центр СО РАМН, 2001. 176 с.
9. Проданчук М. Г. Сучасні проблеми токсикології / Інст. екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя. Київ: НАМНУ, 2012. №1. С. 57-68.
10. Державні санітарно-протиепідемічні правила і норми щодо поводження з медичними відходами: затверджено наказом Міністерства Охорони Здоров'я України від 08.06.2015 № 325 // Міністерство Охорони Здоров'я України. Електронний ресурс: URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0959-15> (дата звернення 12.01. 2018 р.).
11. Н.Клімчук. Медичні відходи та поводження з ними. 2016. Електронний

ресурс: URL: <http://www.consumer-cv.gov.ua/medychni-vidhody-ta-povodzhennya-z-nymu/> (дата звернення 20.03.2018 р.).

12. Проць Н. Медичні відходи // Екологія. Право. Людина. 2013. № 19. С. 103-116.

13. Проданчук М.Г. Класифікація медичних відходів з урахуванням факторів небезпеки в проєкті ДСанПіН «Правила поводження з медичними відходами» // Сучасні проблеми токсикології. 2012. № 1. С. 57-68.

14. Баранцев В. В. Медичні відходи України // Український медичний часопис. 2016. №6. С. 23-24.

15. Зуева Л.П. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения / Москва: РАМН, 2003. 343 с.

16. Боравский Б.В. Справочное руководство по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений / Москва: ООО «Мир Прессы», 2006. 432 с.

17. Мартыненко О.В. Влияние компонентов медицинского отхода на окружающую среду // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. Электронный ресурс: URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14044> (дата обращения 15.04.2018 р.).

18. Акимкин В. Г. Санитарно-эпидемиологические требования к организации сбора, обеззараживания, временного хранения и удаления отходов в лечебно-профилактических учреждениях / Москва: РАМН, 2004. 484 с.

19. Опарин П. С. Актуальные вопросы обращения с медицинскими отходами. / Иркутск, 2003. 218 с.

20. Литус А.В., Капля А.С. Медицинские отходы // Новости медицины и фармации. №64. 2011. С. 94-97.

21. Лебедев А.Н., Лебедев В.Н., Ловецкий М.К., Гишко В.С. Проблемы утилизации крупнотоннажных отходов и пути их решения / Москва: ВэйстТэк, 2007. С.283-284.

22. Абрамов В.Н. Удаление отходов лечебно-профилактических учреждений / Москва: Материк, 1998. 203 с.

23. Абрамов В.Н., Рязанов А.З. Комплексный подход к системе удаления отходов

- лечебно-профилактических учреждений // Чистый город. 2008г. №2. С. 20-12.
24. Бернадинер М.Н., Шуругин А.П. Огневая переработка и обезвреживание твердых бытовых отходов / Москва: Химия, 2009. С. 48.
25. Бернадинер И.М. Экология и промышленность России / Москва: ЭЖИП, 2004. С. 24-28.
26. Якименко В. Методы утилизации медицинских отходов. 2009. Электронный ресурс: URL: <http://www.waste.ru/modules/section/item.php?page=1&itemid=20> (дата звернення 06.06.2018 р.).
27. Абрамов В.Н., Разяпов А.З. Комплексный подход к системе удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. // Чистый город. № 2. 2008. С. 207-224.
28. В.С. Шулежко, В.Г. Снисаренко, Пакеты для утилизации медицинских отходов // Новости медицины и фармации. 2011. № 17. с. 18.
29. Thornton J., Mccally M., Orris P., Weinberg J. Hospital Waste Dissected // Public Health Reports. 1996. P. 474-475.
30. Moritz J.M. Current Legislation Governing Clinical Waste-Disposal// Journal of Hospital infection. 1995. № 30. P. 521-530.
31. Wenzel M.D., Richard P. Prevention and Control of nosocomial infections // Boltimor. 1990. P.643.
32. Tata A., Beone F. Hospital Waste Sterilization // Radiation Physics and Chemistry. 1995. №46. P. 1153-1157.
33. Krivanek C.S. Mercury control technologies // Journal of Hazardous materials. 1996. №47. P. 119-136.
34. Barlaz V.F., Schaefer D.M. and Ham R.K. Bacterial population development and chemical characteristics of refuse decomposition in a simulated sanitary landfill. // Applied and Environ Microbiol. 1989. №55. P. 55-65.
35. Blenkharn J.I. The Disposal of Clinical Wastes// Journal of Hospital infection. 1995. №30. P.514-520.
36. Brzuzy L.P., Hites R.A. Global Mass-Balance for Polychlorinated Dibenzo P-Dioxins and Dibenzofurans// Environmental science & technology. 1996. №30. P. 1797-1804.

37. Жовтий перелік відходів, Базельська конвенція. Електронний ресурс: URL: <http://urprime.com.ua/razresheniya-soglasovaniya/spiski-otkhodov/zhovtyy-perelik-vidkhodiv.pdf> (дата звернення 15.09.2018 р.).
38. Деревянко Я.Я. Пути снижения негативного влияния окружающей природной среды на здоровье населения / Харьков, 2008. 462 с.
39. Філін В. Правила та норми поводження з медичними відходами // Безпека: електронна версія газ. 2017 № 11. Дата оновлення 4.11.2017. Електронний ресурс: URL: <http://med-sestra.com/> (дата звернення 15.09.2018 р.).
40. Проблема утилізації небезпечних медичних відходів / Попович О.Р. та ін.; за ред. канд. хім. наук Ю.Й Ятчишин. Львів: Національний університет, 2016. С. 18-21.
41. Прюсс А., Тоуненд В.К. Обращение с отходами здравоохранения / Женева: ВООЗ, 1998. 256 с.
42. Покровский В.И., Семина Н.А. Существующее положение и перспективы решения проблемы по обучению ответственных специалистов в ЛПУ вопросам безопасного обращения с медицинскими отходами // Медицина. Москва, 2005. №55. С. 51.
43. Итоги деятельности городского департамента здравоохранения за 2014 г. Електронний ресурс: URL: omr.gov.ua/images/File/DODATKI_2015/Otchet2014/Gorzdrav_otchet_2014.doc (дата звернення 20.10.2018 р.).
44. Статистичний щорічник міста Одеси у 2017 році / Одеса. 2018. С. 25-26.
45. Державна служба статистики України. 2018. Електронний ресурс: URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 21.10.2018 р.).
46. Каськів В. В. Технічне завдання від Каськіва на концепцію утилізації відходів в шести містах України, 21 листопада 2011. Електронний ресурс: URL: <http://nashigroshi.org/2011/11/21/tehnichne-zavdannya-vid-kaskiva-na-kontseptsiyu-utyilizatsiyu-vidhodiv-shesty-mistah-ukrajiny/> (дата звернення 21.10.2018 р.).
47. Русаков Н.В. Рахманин Ю.А. Отходы, окружающая среда, человек // Медицина. 2004. №6. 231 с.

48. Информационный материал к вопросу нормирования медицинских отходов в ЛПУ г. Москвы. Электронный ресурс: URL: <https://forum.integral.ru/download/file.php?id=2455> (дата звернения 30.10.2018 г.).
49. Что делают с отходами от сжигания мусора: опыт Европы. Электронный ресурс: URL: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=3529 (дата звернения 30.10.2018 г.).
50. Податковий кодекс України. Электронный ресурс: URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернения 06.11.2018 г.).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Назарова А. М. В., Шаніна Т. П., Динаміка утворення медичних відходів у місті Одеса // Матеріали конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету. Одеса: ОДЕКУ, 2018. С. 194
2. Назарова А. М. В., Шаніна Т. П., Небезпечна складова загального потоку медичних відходів міста Одеса // Матеріали Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Регіональні проблеми охорони довкілля». Одеса: ОДЕКУ, 2018. С. 165-166.
3. Назарова А. М. В., Динаміка накопичення небезпечної складової медичних відходів міста Одеса // Збірник наукових праць III Міжнародної науково – практичної конференції «Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку». Рівне: РДГУ, 2018. С. 310-314.
4. Назарова А. М. В., Шаніна Т. П., Розробка системи поводження з медичними відходами в Україні // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки». – Харків: ХНАДУ, 2018. С. 134-136.