



Соціальна фармація в охороні здоров'я

Організаційні та соціально-економічні засади фармацевтичної діяльності

УДК 615.12.477: 615.2:628.474

<https://doi.org/10.24959/sphhcj.26.380>

В. В. Виноградський, С. М. Коваленко, А. Г. Лісна

Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків
E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ТА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛУ ЯК СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНИМИ ВІДХОДАМИ В ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Проблематика управління небезпечними відходами є однією з найбільш актуальних і складних еколого-правових сфер. В умовах функціонування закладів охорони здоров'я (ЗОЗ) особливої ваги набуває ефективність системи управління фармацевтичними відходами (СУФВ), що передбачає належну підготовку персоналу та його активну залученість до реалізації екологічно безпечних практик.

Мета – наукове обґрунтування підходів до формування та нормативної регламентації підготовки персоналу ЗОЗ як складової СУФВ.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження стали норми чинного законодавства України у сфері управління відходами та охорони здоров'я, офіційні аналітичні й статистичні дані, наукові публікації з проблем екологізації діяльності ЗОЗ, а також внутрішні регламентні документи медичних установ щодо поводження з фармацевтичними відходами. Застосовано контент-аналіз, аналітико-порівняльний, системний, логічний і графічний методи дослідження. Процесну модель організації підготовки персоналу та її декомпозицію на підпроцеси відтворено з використанням програмного продукту Microsoft Visio.

Результати та їхнє обговорення. Перелік робіт у межах проекту з упровадження СУФВ у ЗОЗ охоплює визначення процесів, необхідних для її функціонування та безперервного вдосконалення, а також їхніх взаємозв'язків і взаємодії; регламентування та документальне оформлення системи; розроблення критеріїв і методів оцінювання її результативності; організацію і проведення внутрішніх аудитів системи екологічного менеджменту; формування механізмів систематичного виявлення причин невідповідностей і впровадження коригувальних та запобіжних заходів (CAPA – Corrective and Preventive Action). Враховуючи залежність ефективності функціонування такої системи від рівня підготовки персоналу та сформованості екологічної культури працівників ЗОЗ, розглянуто організацію системного навчання персоналу як складову упровадження СУФВ. Програма навчання СУФВ визначає категорії працівників, що потребують підвищення рівня екологічної обізнаності, тематику навчальних занять, відповідальних фахівців, а також строки й тривалість їхнього проведення. Деталізацію кожного запланованого заходу роблять у планах навчання, де зазначають місце та час проведення занять, їхню тривалість, прізвища викладачів, посилення на використовувані методичні матеріали, а також умови й інструменти контролю засвоєних знань і сформованих навичок. Розроблена з урахуванням вимог і міжнародних стандартів якості ISO серії 9000 процесна модель навчання персоналу ЗОЗ з питань СУФВ становить інтегровану сукупність взаємопов'язаних організаційно-управлінських підпроцесів.

Висновки. Обґрунтовано необхідність забезпечення системного процесу навчання персоналу ЗОЗ, зокрема працівників, діяльність яких може мати значний вплив на довкілля; осіб, відповідальних за функціонування СУФВ; фахівців, які здійснюють визначення та оцінювання екологічних

аспектів або забезпечують дотримання обов'язкових вимог правової відповідності; працівників, залучених до досягнення екологічних цілей; персоналу, що здійснює реагування на надзвичайні ситуації; а також осіб, відповідальних за оцінювання відповідності вимогам екологічного законодавства та внутрішніх регламентів СУФВ. Запропоновано процесну модель навчання персоналу ЗОЗ з питань управління фармацевтичними відходами, відтворену відповідно до вимог та міжнародних стандартів якості ISO. Її впровадження в діяльність різних ЗОЗ може передбачати коригування окремих етапів навчання та доповнення змісту підпроцесів з урахуванням особливостей організаційної структури, профілю діяльності й рівня підготовленості персоналу.

Ключові слова: заклад охорони здоров'я; навчання; персонал; процесна модель навчання; система управління фармацевтичними відходами; фармацевтичні відходи.

V. V. VYNOGRADSKYI, S. M. KOVALENKO, A. G. LISNA

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv

E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

THE FORMATION AND REGULATION OF THE STAFF TRAINING AS A COMPONENT OF THE PHARMACEUTICAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN HEALTHCARE INSTITUTIONS OF UKRAINE

The problem of hazardous waste management is one of the most urgent and complex environmental and legal areas. The effectiveness of the pharmaceutical waste management system (PhWMS), which implies proper training of the personnel and their active involvement in the implementation of environmentally friendly practices, is of particular importance in the functioning of healthcare institutions (HI).

Aim. To scientifically substantiate approaches to the development and regulatory framework for training the HI staff as a component of the PhWMS.

Materials and methods. The research materials were the provisions of the current Ukrainian legislation in the field of waste management and healthcare, official analytical and statistical data, scientific publications on the problems of greening the activities of HI, as well as internal regulations of medical institutions regarding the management of pharmaceutical waste. The content analysis, analytical and comparative, system, logical and graphic research methods were applied. The process model of the personnel training organization and its decomposition into subprocesses was reproduced using the Microsoft Visio software product.

Results and discussion. The scope of work under the project to implement the PhWMS in HI includes the definition of processes necessary for its operation and continuous improvement, as well as the establishment of their interrelationships and interactions; the regulation and documentation of the system; the development of criteria and methods for evaluating its effectiveness; the organization and conduct of internal audits of the environmental management system; the formation of mechanisms for systematically identifying the causes of nonconformities and implementing corrective and preventive actions (CAPA). Taking into account the effectiveness of such a system depends on the level of the staff training and the development of the environmental culture among HI employees, the organization of the systematic staff training as a component of the PhWMS implementation is considered. The training program for the PhWMS identifies the categories of employees who require enhanced environmental awareness, the topics of the training sessions, the responsible specialists, as well as the terms and duration of the sessions. The details of each planned event are specified in training plans, which indicate the location and time of the sessions, their duration, the names of teachers, references to the methodological materials used, as well as the conditions and tools for assessing the acquired knowledge and developed skills. Developed in accordance with the requirements and international quality standards of the ISO, the process model for training the HI staff on PhWMS issues is an integrated set of interrelated organizational and managerial subprocesses.

Conclusions. The need to ensure a systematic training process for the HI personnel has been substantiated. In particular it concerns employees whose activities may have a significant impact on the environment; persons responsible for the functioning of the PhWMS; specialists who determine and evaluate environmental aspects or ensure compliance with the mandatory requirements of legal compliance; employees involved in achieving environmental goals; emergency response personnel; as well as persons responsible for assessing compliance with the requirements of the environmental legislation and internal regulations of the PhWMS. The process model of training of the HI staff on pharmaceutical waste management issues has been proposed. It is reproduced in accordance with the ISO international quality standards. Its implementation in the activities of various HI may involve adjusting individual stages of training and supplementing the content of sub-processes, taking into account the peculiarities of the organizational structure, activity profile and level of the staff training.

Keywords: *healthcare institution; teaching; personnel; process model of learning; pharmaceutical waste management system; pharmaceutical waste.*

Вступ. Актуальність формування та впровадження системи управління фармацевтичними відходами (СУФВ) у вітчизняних закладах охорони здоров'я (ЗОЗ) зумовлюється сукупністю внутрішніх і зовнішніх чинників, наявними можливостями й ризиками, а також аналізом сильних і слабких місць діяльності ЗОЗ в умовах воєнного стану, що триває з 2022 року.

Вагомою перевагою інтеграції СУФВ у діяльність вітчизняних ЗОЗ є те, що система поводження з фармацевтичними відходами безпосередньо пов'язана із забезпеченням екологічної безпеки медичної діяльності та дотриманням сучасних вимог природоохоронного законодавства [1-3]. У контексті поступової гармонізації національного законодавства у сфері управління відходами та охорони довкілля з нормативно-правовою базою Європейського Союзу (ЄС) перед ЗОЗ постають нові організаційні та управлінські виклики. Зокрема медичні установи мають удосконалювати внутрішні процедури поводження з фармацевтичними відходами, запроваджувати системний підхід до їхнього обліку, сортування та утилізації, а також посилювати взаємодію з уповноваженими органами, спеціалізованими операторами з управління відходами та іншими зацікавленими сторонами з метою забезпечення екологічно безпечної діяльності [2, 4-6].

Суттєві загрози впровадженню СУФВ у ЗОЗ України пов'язані з воєнним станом, у якому країна перебуває з 2022 року. ЗОЗ функціонують у середовищі підвищеного ризику, що призводить до обмеження виробничого та експортного потенціалу внаслідок руйнування інфраструктури й порушення міжнародних логістичних ланцюгів. Близько 30 % ЗОЗ розташовані в регіонах, внесених до переліку територій, де тривають або тривали бойові дії чи які перебувають під тимчасовою окупацією [7-9].

Крім того, призупинення заходів державного екологічного контролю на період воєнного стану негативно впливає на ефективність реалізації державної політики у сфері охорони довкілля [10, 11]. Тобто в Україні на сучасному етапі спостерігається накопичення екологічних проблем і суттєве зниження спроможності виконувати зобов'язання, пов'язані з умовами членства в ЄС у сферах охорони довкілля та протидії зміні клімату. Водночас здійснюється фіксація екологічних збитків, завданих унаслідок військової агресії РФ, зокрема шляхом використання дашборду «ЕкоЗагроза» як інструменту збереження та публічного доступу до відповідних даних.

Це свідчить про зниження рівня готовності та спроможності вітчизняних ЗОЗ до екологізації, що поглиблює відставання системи охорони здоров'я України від європейських країн у сфері «зеленого» розвитку. У перспективі така ситуація може стримувати інтеграцію українських ЗОЗ до європейських ланцюгів доданої вартості, знижувати їхню конкурентоспроможність [12-14].

У цьому контексті одним із критичних етапів ефективного впровадження СУФВ є навчання та підготовка персоналу, оскільки саме компетентність, поінформованість і залученість працівників визначають результативність реалізації всіх інших підпроцесів системи, включно з плануванням, регламентацією, моніторингом та оцінкою ефективності управління відходами. Тому розроблення і впровадження заходів із належної підготовки персоналу є ключовим елементом забезпечення функціонування СУФВ, який інтегрує всі складові системи в єдиний організаційно-управлінський процес.

Отже, для українських ЗОЗ особливо актуальним є системне впровадження навчання персоналу як складової формування ефективної СУФВ, що забезпечує дотримання нормативних вимог, належне функціонування підпроцесів і підтримку екологічних стандартів діяльності.

Метою дослідження є наукове обґрунтування підходів до формування та нормативної регламентації підготовки персоналу ЗОЗ як складової системи управління фармацевтичними відходами.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами дослідження стали норми чинного законодавства України у сфері управління відходами та охорони здоров'я, офіційні аналітичні й статистичні дані, наукові публікації з проблем екологізації діяльності ЗОЗ, а також внутрішні регламентні документи медичних установ щодо поводження з фармацевтичними відходами. У дослідженні внутрішні регламентні документи медичних установ використовувалися як узагальнений практичний матеріал для аналізу організації поводження з фармацевтичними відходами у закладах охорони здоров'я. Конкретні назви установ не зазначалися з огляду на дотримання принципу конфіденційності внутрішньої документації, однак аналіз здійснювався на прикладі типових інструкцій, положень та локальних протоколів, що регламентують управління медичними і фармацевтичними відходами. Це дозволило відобразити практичні аспекти функціонування

системи поводження з відходами у ЗОЗ та підвищити прикладний характер дослідження.

Застосовано контент-аналіз, аналітико-порівняльний, системний, логічний і графічний методи дослідження. Процесну модель організації підготовки персоналу та її декомпозицію на підпроцеси відтворено із використанням програмного продукту Microsoft Visio.

Результати дослідження та їхнє обговорення. Запровадження належного управління фармацевтичними відходами (ФВ) доцільно розглядати не як ізольовану систему, а як складову інтегрованого процесу управління відходами ЗОЗ у цілому, який охоплює медичні, фармацевтичні, побутові та інші види відходів. У цьому контексті управління ФВ постає як підпроцес загальної системи управління, що має бути інтегрований до діючої системи управління якістю ЗОЗ та/або системи екологічного управління (за її наявності), з урахуванням вимог міжнародних стандартів International Organization for Standardization (ISO). Такий підхід забезпечує узгодженість процедур, уніфікацію документації та уникнення дублювання управлінських функцій.

Комплексність упровадження відповідного процесу передбачає визначення його місця в структурі управлінських процесів ЗОЗ, ідентифікацію взаємозв'язків із клінічними, фармацевтичними, адміністративними та господарськими підрозділами, а також чіткий розподіл відповідальності між учасниками. Тобто йдеться не про створення автономної «системи ФВ», а про структуровану регламентацію окремого процесу в межах інтегрованої системи управління закладом.

Питання професійної підготовки персоналу в такому разі розглядається не як єдиний або визначальний етап упровадження, а як одна з необхідних організаційних умов забезпечення стабільності процесу та його відповідності нормативним вимогам. Навчання має бути спрямовано насамперед на досягнення достатнього рівня компетентності працівників, залучених до поводження з ФВ, відповідно до їхніх функціональних обов'язків. Необхідність періодичного оновлення знань обґрунтовується змінами нормативно-правової бази, внутрішніх регламентів, результатами внутрішніх аудитів, а також виявленими невідповідностями. Отже, йдеться не про безперервне розширення тематики екологічного менеджменту як самоціль, а про адаптивне підтримання належного рівня компетентності виконавців.

У межах процесного підходу до управління відходами доцільно визначити перелік робіт,

що забезпечують його функціонування: ідентифікацію та опис процесу поводження з ФВ; розроблення та актуалізацію регламентувальних документів; оцінювання екологічних ризиків, пов'язаних з утворенням, зберіганням, транспортуванням і передачею ФВ; установлення критеріїв результативності; здійснення внутрішнього контролю (аудиту); аналіз причин невідповідностей і впровадження коригувальних та запобіжних дій (CAPA). Така структуризація відповідає загальним принципам систем управління якістю та екологічного управління.

Організація навчання персоналу в цьому контексті має ґрунтуватися на ризик-орієнтованому та функціональному підході: обсяг і періодичність підготовки визначаються характером виконуваних працівником операцій і рівнем потенційного впливу його діяльності на безпечність процесу управління ФВ у ЗОЗ.

Доцільним є проведення первинного інструктажу для нових працівників, а також планового навчання у разі змін у нормативних вимогах або внутрішніх процедурах.

Програма навчання повинна містити перелік тем відповідно до категорій персоналу, форми проведення занять, критерії оцінювання засвоєння матеріалу та відповідальних осіб. Реалізація навчальних заходів регламентується стандартною операційною процедурою, яка визначає послідовність дій, порядок документування та механізми контролю результативності. Така процедура має бути інтегрована до загального циклу управління за моделлю PDCA (Plan – Do – Check – Act), що забезпечує системність і можливість постійного вдосконалення процесу.

Отже, управління ФВ доцільно розглядати як регламентований процес у межах інтегрованої системи управління ЗОЗ, а підготовку персоналу – як функціональний елемент його забезпечення, спрямований на підтримання належного рівня компетентності та відповідності законодавчим вимогам, а не як самостійну або домінуючу складову впровадження.

Запропоновану процесну модель організації навчання персоналу ЗОЗ з питань управління ФВ наведено на рис. 1. Модель розроблено з урахуванням вимог стандартів ISO і структуровано відповідно до процесного підходу. Враховуючи вимоги міжнародних стандартів якості ISO та запропоновану модель навчання персоналу ЗОЗ з питань СУФВ, доцільно декомпонувати на три основних підпроцеси: «Планування навчання», «Проведення навчання», «Перевірка результативності навчання». Графічна інтерпретація декомпозиції цих підпроцесів наведена на рис. 1-3.

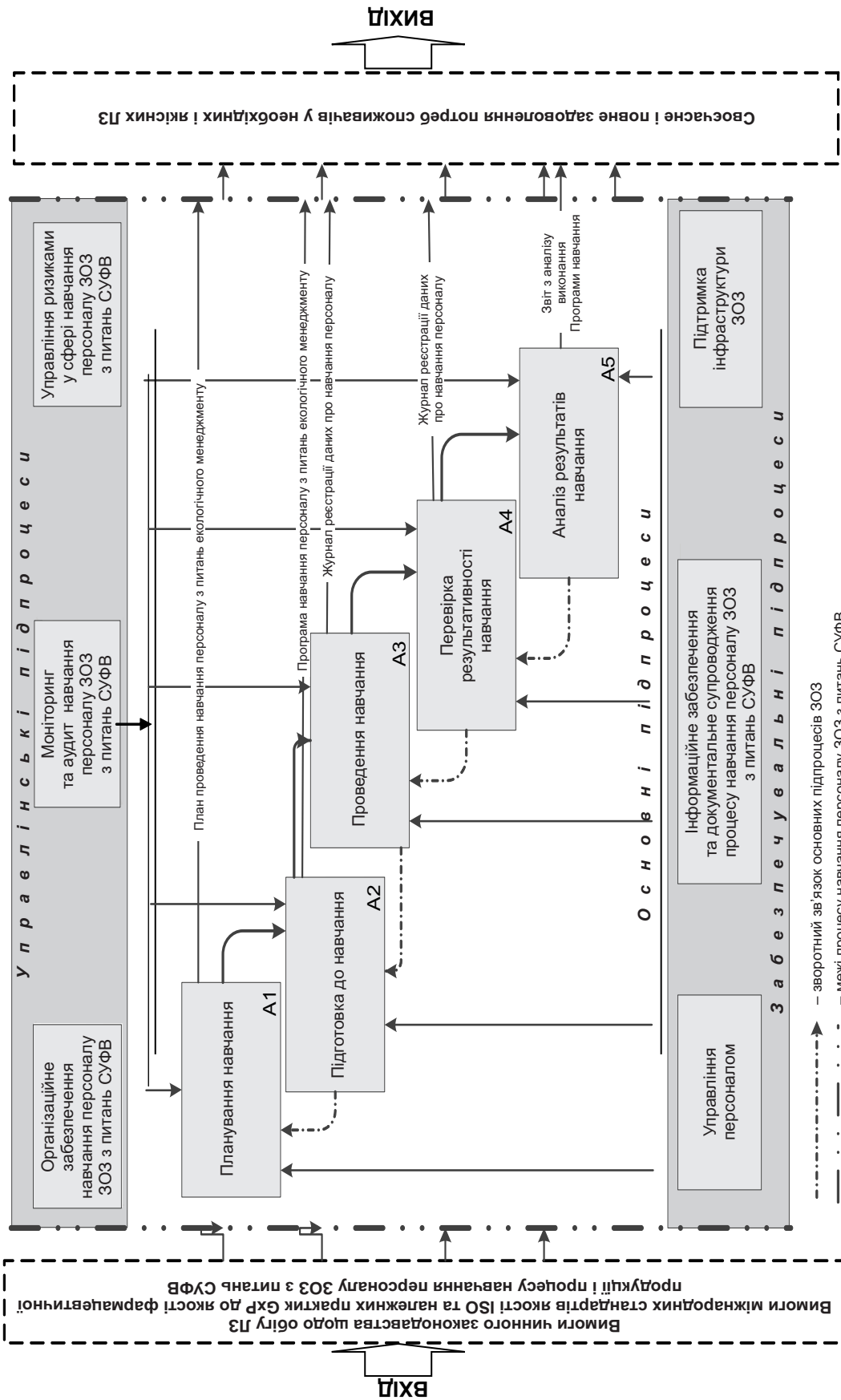


Рис. 1. Запропонована процесна модель навчання персоналу ЗОЗ з питань СУФВ

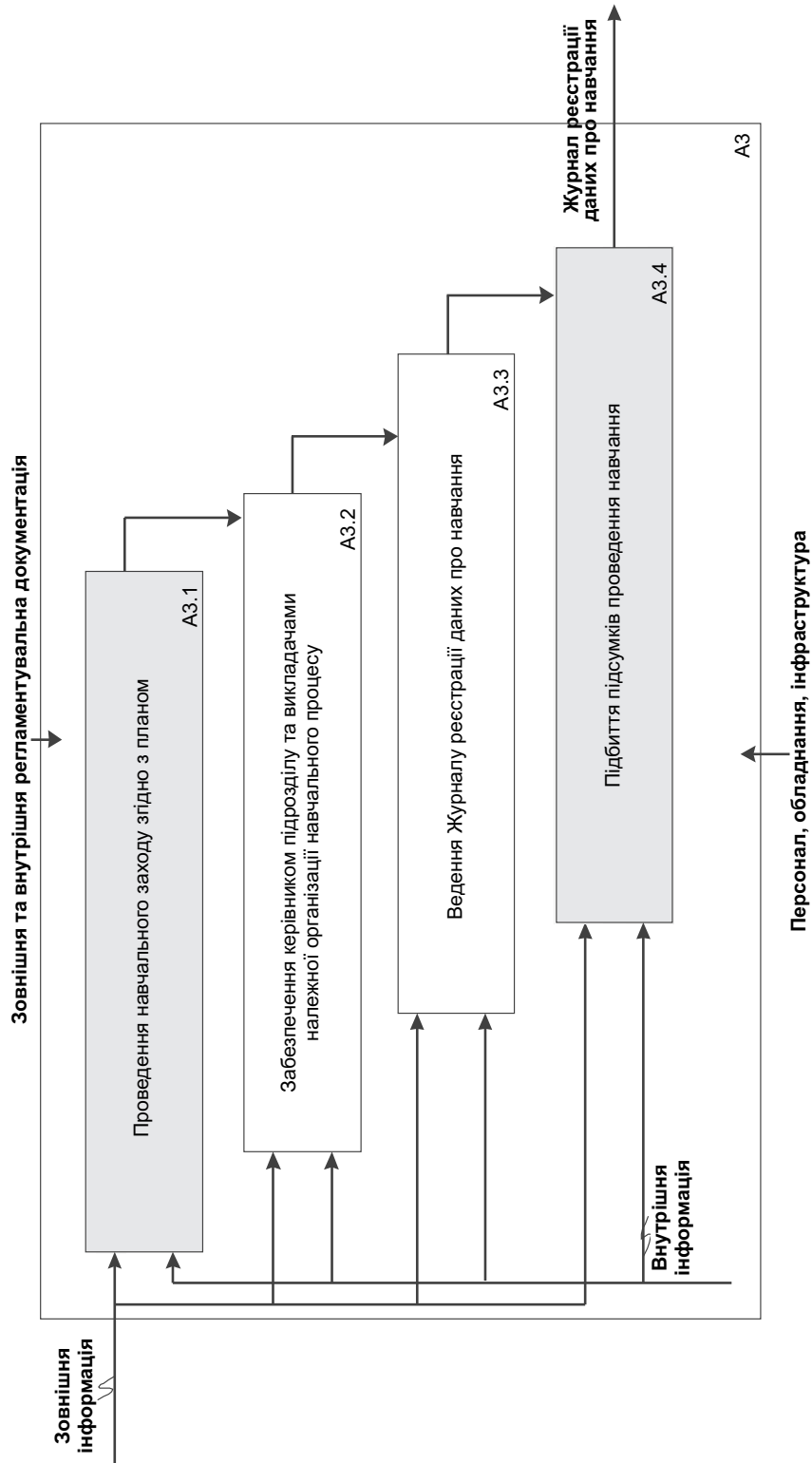


Рис. 2. Декомпозиція підпроцесу «Проведення навчання»

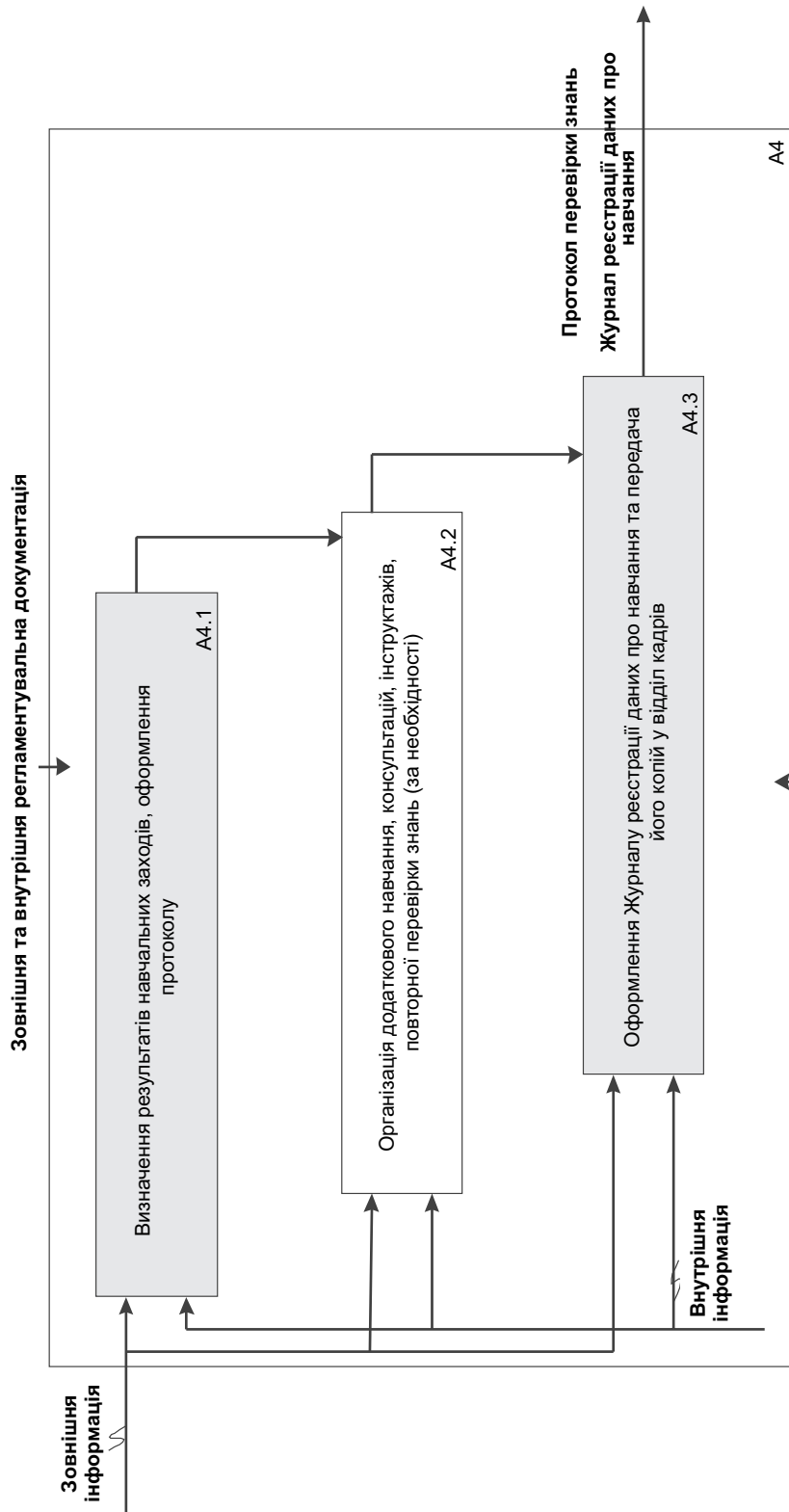


Рис. 3. Декомпозиція підпроцесу «Перевірка результативності навчання»
 Персонал, обладнання, інфраструктура

Отже, процес навчання персоналу в межах управління ФВ представлено як структурований управлінський підпроцес, що функціонує за логікою циклу PDCA та забезпечує підтримання належного рівня компетентності працівників відповідно до встановлених нормативних і внутрішніх регламентних вимог.

Модель охоплює всі необхідні функції, навчальні операції та взаємозв'язки між ними, послідовна та якісна реалізація яких забезпечує формування належного рівня знань, навичок і відповідальності персоналу у сфері поводження з ФВ. Упровадження цієї моделі в діяльність різних ЗОЗ може передбачати коригування змісту окремих навчальних етапів і доповнення змісту підпроцесів з урахуванням особливостей організаційної структури, профілю діяльності та рівня підготовки персоналу.

Інвестування у підготовку персоналу, розвиток екологічної компетентності працівників, а також у планування, моніторинг і проведення аудитів є важливими передумовами ефективного функціонування СУФВ у ЗОЗ. Такі заходи сприяють підвищенню рівня екологічної безпеки медичної діяльності, забезпеченню належного поводження з ФВ та дотриманню вимог чинного законодавства у сфері управління відходами. Водночас для ЗОЗ інвестування у розвиток СУФВ зумовлено передусім необхідністю мінімізації екологічних і санітарно-епідеміологічних ризиків, захисту здоров'я пацієнтів і персоналу, а також забезпечення належної якості та безпечності медичних послуг. Обмеженість фінансових і кадрових ресурсів окремих медичних установ може ускладнювати реалізацію таких заходів, що актуалізує потребу в раціональному плануванні та поетапному впровадженні елементів СУФВ.

На сучасному етапі основним суб'єктом, що висуває вимоги щодо екологічно безпечної діяльності ЗОЗ, виступає держава в особі уповноважених органів державного нагляду та контролю. У цьому контексті впровадження системних підходів до управління фармацевтичними відходами у ЗОЗ розглядається передусім як інструмент забезпечення правової відповідності та мінімізації екологічних і санітарних ризиків у процесі надання медичних послуг.

Застосування системного підходу до екологічного управління, зокрема шляхом упровадження СУФВ, дає змогу ЗОЗ ефективно реагувати на зазначені вимоги й очікування, забезпечувати безперервне поліпшення екологічних показників та отримувати низку додаткових організаційних і репутаційних переваг.

Практична цінність запропонованих у дослідженні підходів полягає у можливості їхнього безпосереднього використання в організаційній діяльності ЗОЗ. Запропонована процесна модель організації навчання персоналу з питань управління ФВ може бути використана як методичний інструмент для структуризації відповідних процедур, визначення відповідальних осіб та формалізації процесу підготовки працівників відповідно до їхніх функціональних обов'язків.

Незважаючи на те, що частка ФВ, які утворюються безпосередньо у ЗОЗ, є порівняно невеликою у загальній структурі ФВ, саме медичні установи виступають ключовою ланкою їхнього первинного утворення, сортування, тимчасового зберігання та передачі спеціалізованим операторам з управління відходами. Тому належна організація внутрішніх процесів поводження з такими відходами має важливе значення для запобігання екологічним і санітарним ризикам на ранніх етапах їхнього життєвого циклу.

Запропоновані організаційні рішення дозволяють підвищити керованість процесу поводження з ФВ у ЗОЗ, забезпечити чіткий розподіл відповідальності між працівниками та створити передумови для системного контролю за дотриманням установлених процедур. Це, своєю чергою, сприяє зменшенню ризику порушень нормативно-правових вимог, підвищенню рівня внутрішньої організаційної дисципліни та формуванню належної практики управління відходами в медичних установах.

Крім того, впровадження запропонованої моделі навчання персоналу створює умови для підвищення рівня обізнаності працівників щодо правил поводження з ФВ, своєчасного виявлення можливих невідповідностей та оперативного реагування на потенційні ризики. У довгостроковій перспективі це сприятиме підвищенню екологічної безпеки діяльності ЗОЗ, удосконаленню внутрішніх управлінських процедур та зміцненню спроможності медичних установ забезпечувати належний рівень дотримання законодавчих вимог у сфері управління відходами.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Визначено ключові категорії персоналу ЗОЗ до управління ФВ, для яких необхідне організоване навчання: персонал, чия діяльність може мати суттєвий вплив на довкілля; персонал, відповідальний за функціонування СУФВ; персонал, що здійснює оцінювання впливу на довкілля та дотримання нормативно-правових

вимог; персонал, який сприяє досягненню екологічної мети; персонал, що реагує на надзвичайні ситуації; персонал, який виконує оцінювання відповідності.

2. Розроблено процесну модель навчання персоналу ЗОЗ з питань СУФВ відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO. Її впровадження в різних ЗОЗ потребує адаптації послідовності етапів навчання та змісту підпроцесів з урахуванням специфіки організаційної структури, напряму діяльності та рівня кваліфікації персоналу.

3. Використання системного підходу до організації навчання персоналу в межах процесу

управління ФВ сприяє формалізації процедур, чіткому розподілу відповідальності та контролю за виконанням завдань. Це забезпечує належне функціонування підпроцесів СУФВ та створює передумови для підтримки функціонування ЗОЗ відповідно до нормативно-правових вимог.

Перспективи подальших розробок присвячені вивченню питання обізнаності фахівців ЗОЗ щодо питань поводження з ФВ та їхньою подальшою безпечною утилізацією, а також розроблення комплексу пропозицій щодо управління екологічними ризиками у цих закладах.

References

1. Hromovych, B. P., & Pankevych, O. B. (2024) Rol i mistse farmatsevychnoi bezpeky u systemi natsionalnoi bezpeky. *Odeskyi medychnyi zhurnal*, (4), 4–13. <https://doi.org/10.32782/2226-2008>
2. Pankevych, O. (2025). Tendentsii v upravlinni farmatsevychnymy vidkhodamy yak vazhlyvoho elementa farmatsevychnoi bezpeky. *Analy Mechnykovskoho Instytutu*, (1), 67–72. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15011440>
3. Popovych, O. R., Vronska, N. Yu., Yatchyshyn, Yu. Y., & Malovanyi, M. S. (2020). Problemy utylizatsii vidkhodiv farmatsevychnoi haluzi. *Chemistry, Technology and Application of Substances*, 3(1), 175–183. <https://doi.org/10.23939/ctas2020.01.175>
4. Moroz, S., & Lebedyn, A. (2024) Environmental challenges of the pharmaceutical industry. *Journal of Innovations and Sustainability*, 8(1), 1–26. <https://doi.org/10.51599/is.2024.08.01.01>
5. Korol, K. A., & Khomutnyk, Z. M. (2023) Vplyv vidkhodiv farmatsevychnoi produktsii na stan dovykillia. U *Stalyi rozvytok: zakhyst navkolishnoho seredovyshcha. Enerhooshchadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannia* (s. 30–31). Natsionalnyi universytet “Lvivska politekhnikha”.
6. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy “Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii upravlinnia vidkhodamy v Ukraini do 2030 roku” No. 820-r (2017, Lystopad 7). <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>
7. *Stalyi rozvytok: zakhyst navkolishnoho seredovyshcha. Enerhooshchadnist. Zbalansovane pryrodokorystuvannia: Materialy VIII Mizhnarodnoho molodizhnoho konhresu, 2–3 bereznia 2023 roku*. Natsionalnyi universytet “Lvivska politekhnikha”. <https://science.lpnu.ua/uk/ekokongres-2022/molodizhnyy-kongres-2023>
8. *Global Pharmaceutical Industry - Statistics and Facts*. Statista Inc. <https://www.statista.com/topics/1764/global-pharmaceutical-industry/#topicOverview>
9. Ai, X., Zhang, X., Tian, Y., Lu, M., & Wang, W. (2025) Research status, key technologies and development trends of pharmaceutical waste salt treatment technology: A review. *Waste Management and Research*, 43(10). <https://doi.org/10.1177/0734242X251326271>
10. Ajekiigbe, V. O., Agbo, C. E., Ogieuhi, I. J., Ogunleke, P. O., & Bakare, I. S. (2025). The increasing burden of global environmental threats: role of antibiotic pollution from pharmaceutical wastes in the rise of antibiotic resistance. *Discover public health*, 22(1), 120. <https://doi.org/10.1186/s12982-025-00506-9>
11. Yadav, N., Mandpe, A., & Shukla, S. (2024). A brief account of the antibiotics and antibiotic resistance genes in an aquatic environment. In *Detection and Treatment of Emerging Contaminants in Wastewater* (pp. 73–91). https://doi.org/10.2166/9781789063752_0073
12. Ionescu, A.-M., & Cazan, C. (2024). Pharmaceutical Waste Management: A Comprehensive Analysis of Romanian Practices and Perspectives. *Sustainability (Switzerland)*, 16(15). 6571. <https://doi.org/10.3390/su16156571>
13. Lerdsuwanrut, N., Zamani, R., & Akrami, M. (2025) Environmental and Human Health Risks of Estrogenic Compounds: A Critical Review of Sustainable Management Practices. *Sustainability (Switzerland)*, 17(2), 491. <https://doi.org/10.3390/su17020491>
14. Madesh, S., Sudhakaran, G., Meenatchi, R., Guru, A., & Arockiaraj, J. (2024). Interconnected environmental challenges: heavy metal–drug interactions and their impacts on ecosystems. *Drug and Chemical Toxicology*, 47(6), 1282–1299. <https://doi.org/10.1080/01480545.2024.2342956>

Внесок авторів:

В. В. Виноградський: аналіз літератури; методологія дослідження; збір даних; аналіз та інтерпретація даних; написання статті – оригінальний проєкт (чернетка), перегляд та редагування статті.

С. М. Коваленко: концепція дослідження; методологія дослідження; аналіз та інтерпретація даних перегляд та редагування статті.

А. Г. Лісна: аналіз та інтерпретація даних; статистичне оброблення даних, редагування статті.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Використання технологій штучного інтелекту. Автори підтверджують, що для створення роботи вони не використовували технології штучного інтелекту.

Відомості про авторів:

В. В. Виноградський, здобувач вищої освіти PhD кафедри менеджменту, маркетингу та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0009-0004-5870-0461>). E-mail: vinogradsky1997@gmail.com

С. М. Коваленко, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри менеджменту, маркетингу та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0001-9473-685X>). E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

А. Г. Лісна, кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та забезпечення якості у фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-3863-8889>). E-mail: lesnayaag@gmail.com

Information about the authors:

V. V. Vinogradskyi, PhD student of the Department of Management and Quality Assurance in Pharmacy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0009-0004-5870-0461>). E-mail: vinogradsky1997@gmail.com

S. M. Kovalenko, Doctor of Pharmacy, Professor of the Department of Management and Quality Assurance in Pharmacy, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0001-9473-685X>). E-mail: svetlana_kovalenko77@ukr.net

A. G. Lisna, Candidate of Pharmacy (Ph.D.), Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Quality Assurance in Pharmacy, National Pharmaceutical University of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-3863-8889>). E-mail: lesnayaag@gmail.com

Надійшла до редакції 06.01.2026 р.

Надійшла після доопрацювання 10.03.2026 р.

Взято до друку 13.03.2026 р.

Опубліковано 01.04.2026 р.