

Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут будівництва, землеустрою та цивільної
інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра «Охорона праці та безпека життєдіяльності»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Аудит стану охорони праці та розробка заходів щодо підвищення
рівня безпеки під час проведення діагностичних досліджень у ТОВ
«Медичний центр «Бригід» міста Харків»

Виконала: студентка 4 курсу,
групи АтаКД2022-1
спеціальності

263 «Цивільна безпека»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Тріфонова А. П.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Барбашин В. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Логвінков С.М.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2026 рік

РЕФЕРАТ

Об'єкт дослідження – умови праці та безпека працівників у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід» (м. Харків, пров. Ігоря Остаповича, 5).

Предмет дослідження – методи аудиту та розробки заходів щодо підвищення рівня безпеки працівників у ТОВ «Медичний центр «Бригід».

Мета роботи – проведення комплексного аудиту охорони праці, виявлення недоліків та розробка організаційно-технічних заходів щодо підвищення рівня безпеки під час діагностичних досліджень.

У розділі «АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ» проаналізовано діяльність медичного центру, нормативно-правову базу, систему управління охороною праці та визначено небезпечні й шкідливі виробничі фактори.

У розділі «РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ» розроблено програму аудиту відповідно до ДСТУ ISO 19011:2019 та ДСТУ ISO 45001:2019, виявлено 3 критичні та 7 значних невідповідностей, середній рівень знань персоналу з радіаційної безпеки – 47,5%.

У розділі «ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ» виконано розрахунки радіаційного захисту (1,38 см Pb), вентиляції (1 720 м³/год) та заземлення (2,81 Ом), розроблено карту ризиків, інструкції з охорони праці, план дій при аварії та план евакуації.

У розділі «СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ» розраховано економічну ефективність заходів: витрати – 552 000 грн, річний ефект – 388 200 грн, термін окупності – 17 місяців.

Дипломна робота містить: 108 с., 9 рис., 23 табл., 26 джерел, 3 додатки.

Ключові слова: ОХОРОНА ПРАЦІ, АУДИТ, РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА, ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ, ДОЗИМЕТРИЧНИЙ КОНТРОЛЬ, ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ.

ABSTRACT

The object of the study is the working conditions and safety of employees at a branch of «Brigid Medical Centre» Ltd (Kharkiv, 5 Ihor Ostapovych Lane).

The subject of the study is methods for auditing and developing measures to improve employee safety at «Brigid Medical Centre» Ltd.

The aim of the study is to conduct a comprehensive occupational health and safety audit, identify shortcomings and develop organisational and technical measures to improve safety levels during diagnostic examinations.

The section «ANALYSIS OF THE BUSINESS ENTITY'S ACTIVITIES AND THE STATE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY» analyses the medical centre's activities, the regulatory framework and the occupational health and safety management system, and identifies hazardous and harmful occupational factors.

In the section «DEVELOPMENT OF AN AUDIT PROGRAMME», an audit programme was developed in accordance with DSTU ISO 19011:2019 and DSTU ISO 45001:2019; 3 critical and 7 significant non-conformities were identified, the average level of staff knowledge regarding radiation safety is 47.5 per cent.

In the section «ORGANISATIONAL AND TECHNICAL MEASURES IN THE FIELD OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY», calculations were carried out for radiation protection (1.38 cm Pb), ventilation (1,720 m³/h) and earthing (2.81 Ω) were carried out; a risk map, occupational health and safety instructions, an emergency response plan and an evacuation plan were drawn up.

In the section «SOCIAL EFFECTIVENESS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MEASURES», the economic effectiveness of the measures was calculated: costs – 552,000 UAH, annual benefit – 388,200 UAH, payback period – 17 months.

The thesis comprises: 108 pages, 9 figures, 23 tables, 26 references, 3 appendices.

Keywords: OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY, AUDIT, RADIATION SAFETY, IONISING RADIATION, DOSIMETRIC MONITORING, OCCUPATIONAL RISKS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ	10
1.1 Загальна характеристика медичного центру «Бригід».....	10
1.2 Аналіз відповідних нормативно-правових актів, які встановлюють рівні безпеки виробничого обладнання, середовища, технологічних процесів медичного центру.....	10
1.3 Характеристика системи управління охороною праці в медичному центрі «Бригід».....	12
1.4 Аналіз стану безпеки та визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів ТОВ «Медичний центр «Бригід»	16
1.5 Аналіз можливих напрямків вирішення питання підвищення рівнів безпеки і нешкідливості праці, їх оцінка	22
1.6 Висновок до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ	26
2.1 Цілі програми аудиту в медичному центрі «Бригід»	26
2.2 Ідентифікація ризиків аудиту	27
2.3 Область аудиту в ТОВ «Медичний центр «Бригід»	29
2.4 Критерії аудиту.....	30
2.5 Методи аудиту	33
2.6 Програма аудиту	34
2.7 Висновок до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	51

3.1 Обґрунтування напрямків підвищення рівня безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід».....	51
3.2 Розробка заходів щодо вдосконалення інструкцій з охорони праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід».....	52
3.3 Розробка карти оцінювання професійних ризиків у ТОВ «Медичний центр «Бригід».....	52
3.4 Технічні заходи з підвищення безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід».....	56
3.4.1 Розрахунок місцевої вентиляції.....	56
3.4.2 Розрахунок радіаційного захисту кабінету КТ	63
3.4.3 Розрахунок заземлення обладнання кабінету КТ	65
3.5 Заходи щодо підвищення рівня пожежної безпеки на об'єкті дослідження	72
3.6 Висновок до розділу 3	74
РОЗДІЛ 4 СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	75
4.1 Соціальна відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід».....	75
4.2 Оцінка ефективності заходів з охорони праці	77
4.3 Висновок до розділу 4	82
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	86
ДОДАТОК А	92
ДОДАТОК Б	96
ДОДАТОК В	108

ВСТУП

У сьогоднішніх реаліях питання з охорони праці набувають актуальності як для бізнесу та держави, так і для працівників. Підприємства працюють у складних економічних умовах, змінюються технології, з'являються нові ризики. Саме тому сучасний стан охорони праці в Україні активно обговорюється як на рівні державної політики, так і серед бізнесу.

Останніми роками істотно посилилася увага до проблем охорони праці в медичній галузі, яка вимагає інтенсивного підвищення професійного рівня знань і вмінь у працівників медицини. Особливо це відчутно від початку повномасштабного вторгнення, від коли система охорони здоров'я України працює в режимі підвищеного навантаження.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю аналізу реального стану охорони праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід» та розробки ефективних заходів для його покращення. Враховуючи, що медичний центр є місцем масового перебування людей та працівників, забезпечення безпечних умов проходження діагностичних досліджень та праці є пріоритетним завданням.

Мета роботи – проведення комплексного аудиту стану охорони праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід», виявлення недоліків у системі управління охорони праці та розробка ефективних організаційно-технічних заходів щодо забезпечення безпечних умов для всіх учасників освітнього процесу.

Об'єктом дослідження роботи є: умови праці та безпека працівників у ТОВ «Медичний центр «Бригід».

Предметом дослідження: методи аудиту та розробка заходів щодо підвищення рівня безпеки працівників у ТОВ «Медичний центр «Бригід».

Результати отримані в роботі пройшли апробацію:

1. Comprehensive approach to quantitative assessment of the level of civil protection of administrative-territorial units based on integrated threat analysis. XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша

науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» [25].

2. Аудит стану охорони праці та розробка заходів щодо підвищення рівня безпеки під час діагностики КТ та МРТ на ТОВ «Медичний центр «Бригід» м. Харків. XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» [26].

3. Підвищення рівня безпеки та покращення стану охорони праці в медичному центрі «Бригід» в умовах військового конфлікту. VI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – С. 293-294 [23].

4. Комплексний підхід до кількісного оцінювання рівня цивільного захисту адміністративно-територіальних одиниць на основі інтегрованого аналізу загроз. XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» [24].

5. Optimization of defensive structures during martial law. XVIII Всеукраїнська науково-технічна конференція (90-ї науковотехнічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» [22].

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ ТА СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

1.1 Загальна характеристика медичного центру «Бригід»

Медичний центр «Бригід» – це сучасна, багатoproфільна клініка, яка розташована у місті Харків. Центр пропонує повний спектр діагностичних та лікувальних послуг. Центр розпочав свою діяльність у 2019 році та за період функціонування зарекомендував себе як один із провідних приватних медичних закладів регіону, що спеціалізується на проведенні високоточних діагностичних досліджень із застосуванням сучасного медичного обладнання експертного класу.

ТОВ «Медичний центр «Бригід» має декілька структурних підрозділів, розташованих у різних районах міста Харкова. Об'єктом даного дослідження є відділення медичного центру, розташоване за адресою: провулок Ігоря Остаповича, 5, на території КНП ХОР «Центр серцево-судинних та цереброваскулярних патологій» (див. рис. 1.1).

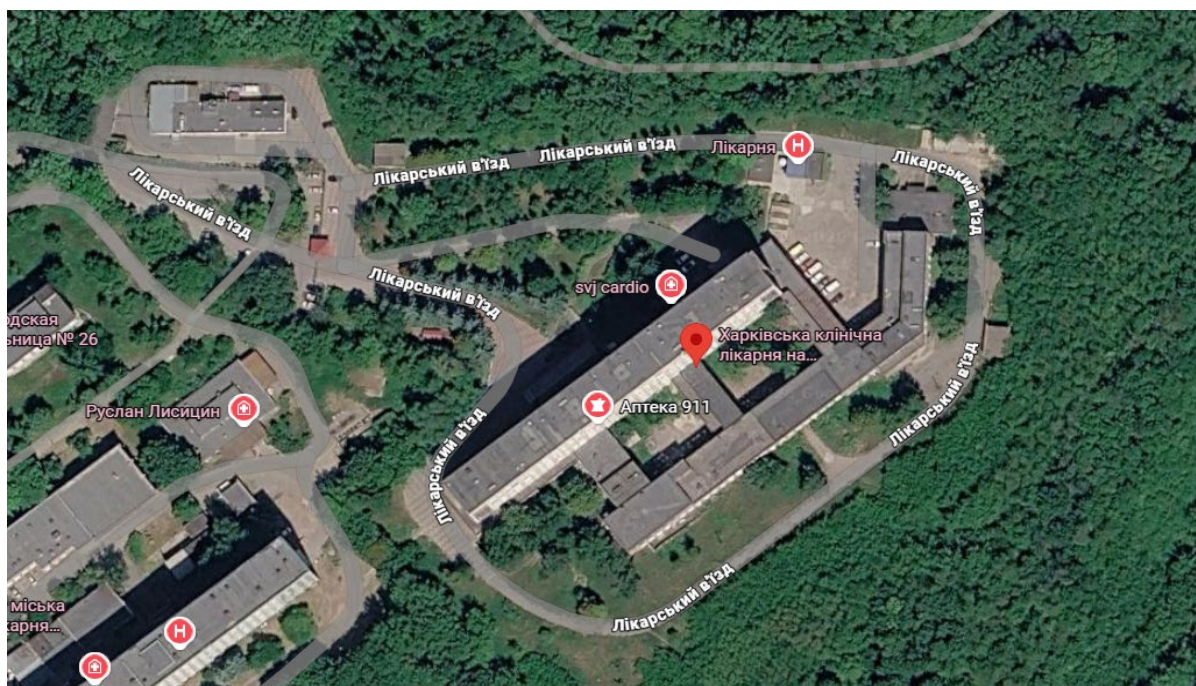


Рисунок 1.1 – Місце знаходження ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Профільним напрямом роботи даного структурного підрозділу є виконання високотехнологічних діагностичних обстежень із застосуванням методів магнітно-резонансної та комп'ютерної томографії. Підрозділ укомплектований магнітно-резонансними томографами (далі – МРТ) та комп'ютерними томографами (далі – КТ) експертного рівня, що гарантують високу діагностичну точність при обстеженні серцево-судинної системи, центральної нервової системи, опорно-рухового апарату, паренхіматозних органів та інших структур людського тіла.

МРТ належить до найбільш інформативних методів у сучасній візуалізаційній медицині. Її принципова перевага полягає у можливості отримання пошарових зображень органів і м'яких тканин із високою роздільною здатністю без застосування іонізуючих факторів. Метод ґрунтується на взаємодії сильних магнітних полів і радіочастотних імпульсів із тканинами організму, що зумовлює специфічні вимоги до організації робочого середовища та захисту як пацієнтів, так і медичного персоналу.

КТ функціонує на основі рентгенівського випромінювання у поєднанні з комп'ютерними алгоритмами реконструкції зображень. Завдяки цьому методу фахівці отримують вичерпну інформацію про морфологічний стан анатомічних структур і можуть виявляти патологічні процеси на ранніх стадіях розвитку. Разом із тим, оскільки робота КТ-обладнання пов'язана з іонізуючим опроміненням, його експлуатація передбачає запровадження повноцінного комплексу заходів радіаційного захисту відповідно до нормативних актів, чинних в Україні.

Просторова структура підрозділу включає кабінети МРТ і КТ, суміжні приміщення операторського керування, кімнати підготовки пацієнтів, а також службові та адміністративні зони. Організація робочого процесу спрямована на забезпечення безперервності діагностичної діяльності, раціональне використання дороговартісного обладнання та гарантування безпечних умов для персоналу й пацієнтів.

Кадровий склад відділення представлений лікарями-рентгенологами, лаборантами з медичної діагностики МРТ- та КТ-сканерів, середнім і молодшим

медичним персоналом, адміністраторами та співробітниками технічного профілю. Усі категорії працівників проходять обов'язкову фахову підготовку, інструктажі з охорони праці, пожежної та радіаційної безпеки, а також планові медичні огляди в порядку, встановленому чинним законодавством.

Особливості виробничого середовища відділення зумовлюють наявність специфічних небезпечних і шкідливих чинників: іонізуючого випромінювання, потужних електромагнітних полів, підвищеного психоемоційного навантаження внаслідок значної відповідальності медичних працівників, а також потенційного контакту з біологічними агентами в процесі взаємодії з пацієнтами. Це обумовлює першочергове значення побудови дієвої системи управління охороною праці та регулярного проведення аудиту виробничої безпеки.

1.2 Аналіз відповідних нормативно-правових актів, які встановлюють рівні безпеки виробничого обладнання, середовища, технологічних процесів медичного центру

Свою діяльність медичний центр здійснює згідно чинного законодавства України у сфері охорони праці, охорони здоров'я, пожежної безпеки та санітарно-епідемічного благополуччя населення. Нормативно-правові акти визначають вимоги до безпечної експлуатації медичного обладнання, організації робочих місць, умов праці медичного персоналу та безпечного виконання лікувально-діагностичних процедур.

Основним нормативно-правовим актом, який регулює безпеку праці, є Закон України «Про охорону праці» [1]. Відповідно до його положення роботодавець у медичному центрі зобов'язаний забезпечити функціонування системи управління охороною праці, створити безпечні та нешкідливі умови праці, організувати навчання та перевірку знань працівників з питань охорони праці, а також здійснювати контроль за станом виробничого середовища.

Для забезпечення безпечних умов праці, проведення медичних оглядів [27], надання працівникам засобів індивідуального захисту [28] та регламент режимів праці та відпочинку керівник керується Кодексом законів про працю України [2].

Для медичних закладів особливого значення набувають Державні санітарні норми та правила, які регламентують параметри мікроклімату, освітлення, вентиляції, рівнів шуму та вібрації у виробничих приміщеннях. Відповідність зазначеним нормам сприяє зниженню впливу шкідливих виробничих факторів на працівників та пацієнтів, забезпечує належні умови праці та лікувального процесу.

Вимоги пожежної безпеки визначаються Кодексом цивільного захисту України [3] та Правилами пожежної безпеки в Україні [4]. У відділенні ці вимоги реалізовані на практиці: приміщення оснащені первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками відповідних типів), функціонує автоматична система пожежної сигналізації та оповіщення, визначені та позначені евакуаційні виходи, а плани евакуації персоналу і пацієнтів розміщені на видних місцях у коридорах і службових приміщеннях. Персонал регулярно проходить інструктажі з питань пожежної безпеки та практичні тренування з евакуації.

Технічні вимоги до магнітно-резонансних томографів визначаються національним стандартом ДСТУ EN 60601-2-33:2019 «Вироби медичні електричні. Частина 2-33. Додаткові вимоги щодо безпеки та основних робочих характеристик медичного діагностувального магнітно-резонансного обладнання» [5]. Стандарт встановлює вимоги до конструкції, електробезпеки, електромагнітної сумісності, захисту пацієнтів та персоналу від небезпечного впливу магнітних полів і радіочастотного випромінювання.

Введення МРТ-обладнання в експлуатацію у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід» здійснювалось із дотриманням встановлених техніко-санітарних вимог до приміщень: проведено монтаж і налагодження апаратури, виконано перевірку відповідності кабінету нормативним параметрам, після чого оформлено акт введення обладнання в експлуатацію відповідно до вимог Міністерства охорони здоров'я України.

Безпечна експлуатація комп'ютерного томографа в закладі забезпечується насамперед у межах правового поля, визначеного Законом України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [6]. Цей нормативний акт встановлює засади радіаційного захисту населення та персоналу при використанні джерел іонізуючого випромінювання і є основоположним документом, яким керується центр під час організації роботи КТ-кабінету.

Технічні вимоги до комп'ютерних томографів встановлені національним стандартом ДСТУ EN 60601-2-44:2019 «Вироби медичні електричні. Частина 2-44. Додаткові вимоги щодо безпеки та основних робочих характеристик рентгенівського обладнання для комп'ютерної томографії» [7]. Стандарт визначає вимоги до електробезпеки, захисту від механічних небезпек, контролю дозового навантаження, радіаційного захисту пацієнтів та персоналу, а також до експлуатаційних характеристик томографів.

1.3 Характеристика системи управління охороною праці в медичному центрі «Бригід»

У Медичному центрі «Бригід» впроваджено систему управління охороною праці (далі – СУОП), яка функціонує на основі чинного законодавства України. Функціонування СУОП здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, нормативно-правових актів з охорони праці та внутрішніх документів медичного центру. Основна мета функціонування СУОП у медичному центрі «Бригід» полягає в системному забезпеченні належних, безпечних і здорових умов праці працівників, мінімізації впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів і зниженні ризиків травматизму на робочих місцях.

Штатний розклад ТОВ «Медичний центр «Бригід» передбачає забезпечення повноцінного функціонування закладу як у медичному, так і в адміністративно-господарському напрямках. На підприємстві виконують свої трудові обов'язки медичні працівники, а також обслуговуючий та допоміжний персонал. Загальна

чисельність трудового колективу та специфіка діяльності (виконання робіт із підвищеною небезпекою) зумовлюють необхідність утримання в штатному розкладі окремої посади інженера з охорони праці, який безпосередньо координує роботу СУОП.

Розподіл обов'язків, повноважень та відповідальності у сфері безпеки життєдіяльності між посадовими особами здійснюється згідно з «Положенням про охорону праці ТОВ «Медичний центр «Бригід», затвердженим керівником закладу. Відповідно до цього локального нормативного акта:

- директор медичного центру несе загальну відповідальність за стан охорони праці, пожежної та техногенної безпеки, створення безпечних і нешкідливих умов для здійснення лікувально-діагностичного процесу, а також за суворе дотримання вимог чинного законодавства України про охорону праці;

- заступник директора з адміністративно-господарської роботи відповідає за належний технічний стан будівель, приміщень, інженерних мереж (водопостачання, вентиляція, опалення), організацію своєчасного технічного обслуговування, планово-попереджувальних ремонтів та безпечну експлуатацію допоміжного обладнання;

- інженер з охорони праці (призначений наказом керівника підприємства) здійснює оперативне управління та координацію всієї діяльності у сфері безпеки праці. До його ключових обов'язків належать: проведення вступних інструктажів для нових працівників, контроль за наявністю, актуальністю та веденням локальної нормативної документації, організація періодичних медичних оглядів, а також проведення внутрішнього аудиту робочих місць;

- завідувачі медичних відділень та старші медичні сестри здійснюють щоденний безпосередній контроль за дотриманням заходів безпеки під час проведення лікувальних і діагностичних маніпуляцій у кабінетах.

Організаційна модель охорони праці в ТОВ «Медичний центр «Бригід» включає основні структурні елементи, які є відповідальними за створення та підтримку безпечних і нешкідливих умов праці. Вона представляє собою

дворівневу систему управління, структуру та функціональні блоки якої наведено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Схема дворівневої системи управління охороною праці

ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Головними процедурами системи управління охороною праці на ТОВ «Медичний центр «Бригід» є такі:

- ідентифікація небезпек та оцінка ризиків здійснюється щорічно, а також позапланово – при впровадженні нових технологій, встановленні обладнання або зміні протоколів роботи. В основу покладено ризик-орієнтований підхід – аналізуються всі характерні для діагностичного відділення виробничі фактори, після чого формуються плани коригувальних заходів. До основних ризиків належать: радіаційний вплив у кабінеті КТ, дія електромагнітних полів у зоні МРТ, небезпека ураження електричним струмом, контакт із біологічними агентами, підвищене психоемоційне навантаження персоналу, загроза виникнення пожеж та надзвичайних ситуацій. Відповідальність за проведення оцінки ризиків покладається на уповноважену особу з охорони праці спільно з керівниками підрозділів;

- навчання та інструктажі проводяться відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 [8]. Для всіх працівників передбачені вступний, первинний, повторний (не рідше одного разу на 3 місяці для робіт із підвищеною небезпекою), позаплановий та цільовий інструктажі. Персонал кабінетів МРТ і КТ додатково проходить навчання з радіаційного захисту, дозиметричного контролю та надання першої медичної допомоги. Кожен інструктаж фіксується в журналі з підписом працівника та особи, яка його проводила;

- медичні огляди організовуються відповідно до чинного законодавства. Попередній огляд є обов'язковим при прийнятті на роботу, подальші – проводяться періодично для всіх, хто піддається впливу шкідливих виробничих факторів. За результатами оглядів приймаються рішення щодо допуску до роботи, переведення або направлення на лікування.

Документальне забезпечення охорони праці формується на основі комплексу локальних нормативних актів: Положення про систему управління охороною праці, наказів про призначення відповідальних осіб, програм інструктажів, посадових інструкцій із розділами з охорони праці, інструкцій для персоналу кабінетів МРТ, КТ, адміністративних і технічних підрозділів.

Додатково ведуться журнали реєстрації інструктажів, журнали обліку доз опромінення, акти перевірок та плани усунення порушень. Колективний договір між адміністрацією та трудовим колективом закріплює зобов'язання роботодавця щодо безпечних умов праці, забезпечення засобами індивідуального захисту та організації медичних оглядів. Уся документація актуалізується при змінах у законодавстві та є доступною для контролюючих органів.

На практиці система охорони праці реалізується через забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту – халатами, рукавичками, масками, респіраторами, а для рентгенологічного персоналу – спеціалізованими засобами радіаційного захисту, постійний технічний контроль стану обладнання, профілактику травматизму та професійних захворювань; підтримання готовності персоналу до дій в аварійних ситуаціях. Комплексна реалізація цих заходів забезпечує збереження здоров'я працівників і належну якість діагностичної допомоги пацієнтам..

1.4 Аналіз стану безпеки та визначення небезпечних і шкідливих виробничих факторів ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Згідно статті 13 Закону України «Про охорону праці» [1] роботодавець зобов'язаний створити на кожному робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів та забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою в медичному центрі «Бригід» здійснюється постійний контроль стану виробничого середовища, технічного стану обладнання, санітарно-гігієнічних умов праці та безпеки виконання медичних процедур.

Специфіка діяльності медичного центру пов'язана з використанням високотехнологічного діагностичного обладнання, контактом із пацієнтами, біологічними матеріалами, лікарськими препаратами та хімічними речовинами, що формує комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Залежно від

характеру впливу вони поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичні шкідливі та небезпечні фактори наведено у табл. 1.1:

Таблиця 1.1 – Фізичні шкідливі та небезпечні фактори ТОВ «Медичний центр «Бригід»

№ п/п	Прояв на робочому місці	Оцінка рівня	Наслідки
1	Іонізуюче випромінювання під час роботи КТ	Високий	Променеве навантаження, підвищення ризику професійних захворювань, онкологічних захворювань
2	Електромагнітне поле магнітно-резонансного томографа	Високий	Погіршення самопочуття, небезпека для осіб з імплантатами, травмування внаслідок притягування металевих предметів
3	Ураження електричним струмом	Середній	Електротравми, опіки, порушення роботи серцево-судинної системи, летальні випадки
4	Недостатня освітленість	Середній	Перевтома органів зору, головний біль, погіршення зору
5	Шум	Середній	Підвищена втомлюваність, дратівливість, зниження уваги, погіршення слуху при тривалому впливі
6	Невідповідність параметрів мікроклімату	Середній	Перегрівання або переохолодження організму, підвищення ризику захворювань

Продовження таблиці 1.1

7	Пожежонебезпечні чинники	Середній	Опіки, отруєння продуктами горіння
8	Статична робоча поза	Середній	Захворювання опорно-рухового апарату

Особливу небезпеку становить експлуатація комп'ютерного томографа. Робота КТ супроводжується використанням рентгенівського випромінювання, яке належить до джерел іонізуючого випромінювання.

До хімічних шкідливих та небезпечних факторів належить (наведено у таблиці 1.2):

Таблиця 1.2 – Хімічні шкідливі та небезпечні фактори ТОВ «Медичний центр «Бригід»

№ п/п	Прояв на робочому місці	Оцінка рівня	Наслідки
1	Використання дезінфекційних засобів	Високий	Подразнення шкіри та слизових оболонок, алергічні реакції, захворювання органів дихання
2	Контакт з антисептичними препаратами	Середній	Сухість шкіри, дерматити, алергічні реакції
3	Використання контрастних речовин під час проведення КТ/МРТ-досліджень	Середній	Алергічні реакції, подразнення шкіри та слизових оболонок

Продовження таблиці 1.2

4	Використання мийних та санітарно-гігієнічних засобів	Середній	Подразнення очей та шкіри, алергічні реакції
---	--	----------	--

У процесі виконання професійних обов'язків працівники медичного центру контактують із дезінфекційними засобами, антисептиками, лікарськими препаратами, реагентами для лабораторних досліджень та іншими хімічними речовинами. Тривалий вплив хімічних речовин може спричиняти подразнення слизових оболонок, алергічні реакції, захворювання органів дихання та шкіри.

До біологічних шкідливих та небезпечних факторів належить (наведено у таблиці 1.3):

Таблиця 1.3 – Біологічні шкідливі та небезпечні фактори ТОВ «Медичний центр «Бригід»

№ п/п	Прояв на робочому місці	Оцінка рівня	Наслідки
1	Контакт персоналу з пацієнтами, які є носіями інфекційних захворювань	Високий	Інфікування працівників, розвиток професійних захворювань
2	Контакт з кров'ю, біологічними рідинами	Високий	Зараження вірусними гепатитами В і С, ВІЛ-інфекцією та іншими інфекційними хворобами
3	Укол або поріз медичними інструментами	Високий	Передача інфекцій, травмування працівника

Продовження таблиці 1.3

4	Контакт із пацієнтами під час сезонних спалахів ГРВІ, грипу та інших інфекційних захворювань	Високий	Масове захворювання персоналу, тимчасова втрата працездатності
5	Порушення правил поводження з медичними відходами та засобами індивідуального захисту	Середній	Поширення інфекційних агентів та підвищення епідеміологічного ризику

Найбільшу небезпеку становить ризик зараження вірусними гепатитами В і С, туберкульозом, грипом, коронавірусною інфекцією та іншими інфекційними захворюваннями. Додатковим джерелом небезпеки є можливість травмування гострими медичними інструментами та контакту з кров'ю або іншими біологічними рідинами.

До психофізіологічних шкідливих та небезпечних факторів належить (табл. 1.4):

Діяльність медичних працівників супроводжується значними психоемоційними та інтелектуальними навантаженнями. Робота з пацієнтами, висока відповідальність за результати діагностики та лікування, необхідність швидкого прийняття рішень і робота в умовах дефіциту часу можуть призводити до професійного стресу, емоційного вигорання та перевтоми.

Таблиця 1.4 – Психофізіологічні шкідливі та небезпечні фактори ТОВ «Медичний центр «Бригід»

№ п/п	Прояв на робочому місці	Оцінка рівня	Наслідки
1	Висока відповідальність за життя та здоров'я пацієнтів	Високий	Психоемоційне перенапруження, стрес, професійне вигорання
2	Необхідність постійної концентрації уваги	Високий	Втома, зниження уваги, підвищення ймовірності помилок
3	Тривала робота за комп'ютером	Середній	Втома органів зору, головний біль, зниження працездатності
4	Контакт із важкохворими пацієнтами та їх родичами	Високий	Емоційне виснаження, підвищена тривожність, психологічний дискомфорт
5	Робота в умовах воєнного стану та ризику надзвичайних ситуацій	Високий	Хронічний стрес, психоемоційне виснаження, зниження працездатності

Таким чином, основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід» за адресою пров. Ігоря Остаповича, 5 є іонізуюче випромінювання, електромагнітні поля, біологічні агенти, психофізіологічні навантаження та ризики, пов'язані з експлуатацією високотехнологічного діагностичного обладнання.

Найбільшу потенційну небезпеку для персоналу становить іонізуюче випромінювання, що генерується комп'ютерним томографом у процесі

проведення досліджень. Саме цей фактор характеризується накопичувальним впливом на організм і може призводити до розвитку професійних захворювань при систематичному перевищенні допустимих доз опромінення.

Проведений аналіз стану охорони праці у відділенні свідчить про наявність певних організаційних та технічних заходів безпеки, працівники проходять інструктажі, забезпечуються засобами індивідуального захисту, здійснюється технічне обслуговування обладнання. Разом із тим існуючий рівень захисту не є вичерпним – окремі аспекти радіаційної безпеки, організації робочих місць та управління професійними ризиками потребують додаткового опрацювання та вдосконалення. Зокрема, залишаються актуальними питання підвищення ефективності дозиметричного контролю, оптимізації захисних конструкцій і розроблення додаткових заходів щодо зниження впливу іонізуючого випромінювання на персонал кабінету КТ.

1.5 Аналіз можливих напрямків вирішення питання підвищення рівнів безпеки і нешкідливості праці, їх оцінка

Результати проведеного аналізу стану охорони праці у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід» виявили, що окремі заходи із забезпечення безпеки праці у відділенні вже реалізовані, однак їх рівень не відповідає сучасним вимогам і не забезпечує належного захисту персоналу в умовах інтенсивної експлуатації КТ-обладнання.

Першим напрямком підвищення рівня безпеки праці є удосконалення системи радіаційного захисту у відділенні комп'ютерної томографії. Експлуатація комп'ютерного томографа супроводжується використанням джерел іонізуючого випромінювання, тому ефективність захисних конструкцій безпосередньо впливає на рівень професійного ризику персоналу.

У процесі експлуатації обладнання може змінюватися інтенсивність його використання, збільшуватися кількість досліджень та навантаження на відділення. За таких умов доцільним є проведення періодичного перегляду розрахунків

радіаційного захисту приміщень із врахуванням фактичного навантаження на томографічне обладнання.

Другим важливим напрямком є модернізація системи індивідуального дозиметричного контролю персоналу.

Ефективне управління дозовими навантаженнями неможливе без постійного контролю індивідуальних доз опромінення працівників.

Традиційні методи дозиметричного контролю забезпечують накопичення інформації про отриману дозу за певний період, однак, не дозволяють оперативно реагувати на можливі відхилення від нормативних показників.

Наявні інструкції з охорони праці для персоналу кабінету КТ розроблялися в період введення відділення в експлуатацію і з того часу суттєво не оновлювалися.

На сьогоднішній день вони не враховують змін у чинній нормативній базі, зокрема оновлених вимог до радіаційного захисту, а також не містять сучасних алгоритмів дій в аварійних ситуаціях.

Карти оцінки професійних ризиків або відсутні, або складені у спрощеній формі без урахування реального навантаження на персонал. Необхідною є повна актуалізація документації відповідно до вимог чинного законодавства станом на 2026 рік.

Графіки роботи персоналу кабінету КТ не завжди враховують нормативні вимоги щодо обмеження тривалості перебування в зоні можливого опромінення. Відсутність чіткої ротації між працівниками та нерівномірний розподіл навантаження протягом робочої зміни призводять до того, що окремі фахівці зазнають вищого дозового навантаження порівняно з колегами.

Оптимізація графіків роботи з урахуванням принципу рівномірного розподілу навантаження та запровадження регламентованих перерв є важливим організаційним заходом, що не потребує значних фінансових витрат, однак суттєво впливає на рівень опромінення персоналу.

1.6 Висновок до розділу 1

За результатами проведеного аналізу діяльності ТОВ «Медичний центр «Бригід» та оцінки стану охорони праці у відділенні променевої діагностики, розташованому за адресою пров. Ігоря Остаповича, 5, встановлено, що підприємство здійснює свою діяльність відповідно до чинного законодавства України у сфері охорони здоров'я, охорони праці, радіаційної та пожежної безпеки. Відділення спеціалізується на проведенні високоточних діагностичних досліджень із використанням сучасного медичного обладнання, зокрема магнітно-резонансної та комп'ютерної томографії, що забезпечує високий рівень діагностичних можливостей, проте одночасно формує специфічний комплекс професійних ризиків для працівників.

Аналіз виробничого середовища відділення дозволив встановити основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що впливають на персонал. Найбільшу потенційну небезпеку для персоналу становить іонізуюче випромінювання від комп'ютерного томографа, вплив якого має накопичувальний характер і за умови систематичного перевищення допустимих доз може призводити до розвитку професійних захворювань, включаючи радіаційно-індуковані патології. Додатковими факторами ризику є: електромагнітні поля МРТ високої напруженості, біологічні агенти при взаємодії з пацієнтами, психоемоційне навантаження персоналу через високу відповідальність за точність діагностики, а також ризик ураження електричним струмом при експлуатації томографічного обладнання.

У відділенні функціонує система управління охороною праці, що охоплює проведення регулярних інструктажів з охорони праці та радіаційної безпеки, організацію періодичних медичних оглядів персоналу, забезпечення засобами індивідуального захисту та технічний контроль за станом обладнання. Разом із тим проведений аналіз виявив, що існуючі заходи захисту значною мірою сформовані на рівні мінімально необхідних вимог і не повною мірою відповідають сучасним стандартам безпеки праці для діагностичних підрозділів.

Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать про наявність належного організаційного підґрунтя для забезпечення безпечних умов праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід», проте одночасно підтверджують необхідність подальшого розвитку та модернізації окремих елементів системи охорони праці. Реалізація запропонованих заходів дозволить підвищити рівень безпеки виробничого середовища, знизити професійні ризики, покращити умови праці персоналу та забезпечити відповідність діяльності медичного центру сучасним вимогам у сфері охорони праці та радіаційної безпеки.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ

2.1 Цілі програми аудиту в медичному центрі «Бригід»

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019 [9] аудит системи управління охороною праці в ТОВ «Медичний центр «Бригід» проводиться з метою отримання об'єктивних доказів відповідності діяльності закладу вимогам законодавства у сфері охорони праці, радіаційної, пожежної та електробезпеки.

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 45001:2019 та чинного законодавства України, програма аудиту, що розробляється в рамках цієї роботи, передбачає досягнення таких цілей:

- оцінка відповідності діяльності медичного центру вимогам законодавства України з охорони праці;
- перевірка ефективності функціонування системи управління охороною праці;
- оцінка стану радіаційної безпеки під час експлуатації комп'ютерного томографа;
- оцінка ефективності системи професійного дозиметричного контролю персоналу;
- перевірка забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- оцінка організації навчання, інструктажів та перевірки знань працівників з питань охорони праці;
- виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів і оцінка професійних ризиків;
- визначення напрямків удосконалення умов праці та підвищення рівня безпеки персоналу.

Розкриємо зміст кожної з визначених цілей.

1. Оцінка відповідності законодавству – перевіряємо, чи відповідає робота відділення вимогам Закону «Про охорону праці» [1], Закону «Про захист людини

від впливу іонізуючого випромінювання» [12], НРБУ-97/Д-2000 [10] та ОСПУ-2005 [11] щодо організації робочих місць і режимів праці персоналу.

Перевірка системи управління охороною праці – з'ясовуємо, чи реально система захищає працівників, чи лише існує на папері. Аналізуємо розподіл відповідальності та механізми реагування на порушення.

Оцінка радіаційної безпеки кабінету КТ – є безумовно важливим заходом, оскільки іонізуюче випромінювання є головним небезпечним фактором у відділенні. Перевіряємо стан захисних конструкцій, свинцевих екранів та те, чи переглядалися параметри захисту після збільшення кількості досліджень.

Оцінка дозиметричного контролю – аналізуємо, як ведеться облік доз опромінення персоналу, які прилади використовуються і наскільки оперативно працівники отримують інформацію про накопичену дозу. Оцінюємо доцільність переходу від застарілих термолюмінесцентних дозиметрів до сучасніших рішень.

Перевірка ЗІЗ – не просто перевіряємо наявність засобів захисту, а й те, чи правильно їх використовують, чи вчасно замінюють і чи відповідають їхні характеристики нормативним вимогам.

Оцінка навчання та інструктажів – перевіряємо відповідність програм інструктажів вимогам НПАОП 0.00-4.12-05 та проводимо анонімне анкетування персоналу, щоб з'ясувати реальний рівень знань з радіаційної безпеки.

Виявлення виробничих факторів і ризиків – уточнюємо результати аналізу першого розділу шляхом безпосереднього обстеження умов праці та інструментальних вимірювань рівнів випромінювання й параметрів мікроклімату.

Визначення напрямків удосконалення – підсумкова ціль: на основі всіх виявлених невідповідностей формуємо конкретні рекомендації щодо підвищення рівня безпеки праці, які складуть основу третього розділу дипломної роботи.

2.2 Ідентифікація ризиків аудиту

Невід'ємною складовою програми аудиту є ідентифікація ризиків і можливостей, пов'язаних із її реалізацією.

Відповідно до вимог ISO 19011:2018, управління ризиками є обов'язковою умовою результативного проведення аудиту.

Перший ризик – це неповнота виявлених виробничих факторів. Через обмежений час перевірки окремі небезпеки, зокрема психофізіологічні навантаження персоналу, можуть залишитися поза увагою. Для зниження цього ризику застосовується комплексний підхід: аналіз документів, опитування працівників і безпосереднє спостереження за робочим процесом.

Другий ризик – недостовірність документації. Для багатьох медичних закладів характерний формальний підхід до ведення документів з охорони праці: підписи в журналах можуть стояти за інструктажі, які не проводилися, а картки обліку доз – не відображати реального навантаження на персонал. Для нівелювання цього ризику застосовується перехресний аналіз даних із різних джерел.

Третій ризик – обмежений доступ до кабінету КТ під час роботи томографа. Вирішується шляхом попереднього узгодження графіку аудиту з керівництвом та вивчення проектної і технічної документації на обладнання.

Четвертий ризик – складність технічної оцінки захисних конструкцій без залучення вузькопрофільного фахівця. У разі виявлення суттєвих невідповідностей буде рекомендовано залучення акредитованої організації для інструментальних вимірювань.

П'ятий ризик – вплив воєнного стану на хід аудиту. Програма передбачає часовий резерв для кожного етапу та можливість перенесення окремих процедур без втрати цілісності результатів.

Попри наявні ризики, проведення аудиту відкриває для відділення важливі можливості: вперше отримати незалежну об'єктивну оцінку стану радіаційної безпеки на основі перевірених даних, сформувати доказову базу для обґрунтування перед керівництвом необхідності фінансування заходів із безпеки праці, знизити ризик адміністративної відповідальності шляхом усунення порушень до планової перевірки контролюючими органами, а також створити методологічну основу – чек-листи, анкети та форми спостережень

2.3 Область аудиту в ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019 [] область аудиту повинна охоплювати всі структурні елементи організації, діяльність яких може впливати на рівень безпеки праці, стан виробничого середовища та здоров'я працівників.

Об'єктом аудиту є відділення ТОВ «Медичний центр «Бригід», розташоване за адресою: м. Харків, провулок Ігоря Остаповича, 5. Вибір саме цього підрозділу обумовлений наявністю джерел підвищеної небезпеки, пов'язаних з експлуатацією комп'ютерного томографа та магнітно-резонансного томографа, а також впливом на персонал комплексу фізичних, хімічних, біологічних і психофізіологічних виробничих факторів.

Організаційні межі аудиту поширюються на весь штатний персонал підприємства, залучений до лікувально-діагностичного процесу. Перевірка охоплює працівників усіх рівнів організаційної структури, оскільки безпека залежить від дій кожного на своєму місці. До переліку осіб, що підлягають аудиту, належать представники адміністрації, відповідальна особа за стан охорони праці, лікарі-рентгенологи, лаборант з медичної діяльності КТ і МРТ, маніпуляційні та старші медичні сестри, а також молодший медичний персонал (санітарки) та працівники технічної служби, які обслуговують інженерні комунікації клініки.

У межах аудиту підлягають перевірці всі приміщення та робочі зони, безпосередньо пов'язані з проведенням діагностичних досліджень. До них належать кабінет комп'ютерної томографії, кабінет магнітно-резонансної томографії, операторські приміщення, кімнати підготовки пацієнтів, приміщення очікування, допоміжні та технічні приміщення, а також шляхи евакуації та місця розташування первинних засобів пожежогасіння. Особлива увага приділяється зонам, де працівники можуть зазнавати впливу іонізуючого випромінювання.

Обсяг аудиту включає детальний аналіз функціонування діючої СУОП, зокрема оцінку системи проведення навчання, перевірки знань та фіксації інструктажів. У технічній площині межі аудиту концентруються на перевірці умов експлуатації високотехнологічного медичного обладнання експертного класу –

комп'ютерного томографа та МР-томографа. Оцінці підлягає стан стаціонарного радіаційного захисту кабінету КТ, працездатність систем автоматичного блокування та аварійного відключення апаратів, цілісність заземлювальних контурів і силових кабелів.

2.4 Критерії аудиту

Критерії аудиту являють собою сукупність вимог, нормативів, правил і процедур, з якими порівнюються фактичні результати діяльності об'єкта аудиту. Відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019, критерії аудиту мають бути чітко визначеними, об'єктивними та такими, що дають змогу оцінити ступінь відповідності функціонування системи управління охороною праці встановленим вимогам. Саме тому під час аудиту ТОВ «Медичний центр «Бригід» оцінювання проводилося не лише за окремими показниками, а за комплексом нормативних і внутрішніх вимог, що охоплюють охорону праці, радіаційну, пожежну, техногенну, санітарну та документальну складові.

Основним критерієм аудиту є відповідність діяльності медичного центру вимогам Закону України «Про охорону праці», який визначає обов'язки роботодавця щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці, організації навчання працівників, проведення інструктажів, забезпечення засобами індивідуального захисту та функціонування системи управління охороною праці. У межах цього критерію оцінюється, чи створені на підприємстві належні умови для безпечного виконання робіт, чи визначені відповідальні особи, чи впроваджені внутрішні процедури з охорони праці та чи забезпечено контроль за їх виконанням.

Окрему групу критеріїв становлять вимоги законодавства щодо безпечної експлуатації медичного обладнання. Під час аудиту перевіряється відповідність умов експлуатації комп'ютерного томографа вимогам ДСТУ EN 60601-2-44:2019, а магнітно-резонансного томографа – вимогам ДСТУ EN 60601-2-33:2019. Особлива увага приділяється технічному стану обладнання, проведенню його

технічного обслуговування, наявності необхідної документації та дотриманню встановлених виробником умов експлуатації. Якщо обладнання експлуатується без належного технічного контролю або з порушенням вимог виробника, це розглядається як суттєве відхилення від критеріїв аудиту.

Ще однією важливою групою критеріїв є вимоги пожежної та техногенної безпеки, визначені Кодексом цивільного захисту України та Правилами пожежної безпеки в Україні. Під час аудиту перевіряється забезпеченість приміщень первинними засобами пожежогасіння, наявність та актуальність планів евакуації, справність систем оповіщення, дотримання вимог щодо евакуаційних шляхів, а також готовність персоналу до дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Ці критерії є особливо важливими для медичного центру, де в разі пожежі або іншої небезпечної події необхідна швидка та організована реакція персоналу.

До критеріїв аудиту також належать вимоги санітарного законодавства та державних санітарних норм щодо параметрів мікроклімату, освітлення, вентиляції, рівнів шуму, організації робочих місць та профілактики інфекційних захворювань. Перевіряється дотримання вимог щодо поводження з медичними відходами, застосування дезінфекційних засобів, використання засобів індивідуального захисту та організації інфекційного контролю. Такі критерії дають змогу оцінити не лише технічну, а й гігієнічну безпеку робочого середовища, що безпосередньо впливає на здоров'я персоналу і пацієнтів.

Важливим критерієм аудиту є виконання вимог внутрішніх нормативних документів ТОВ «Медичний центр «Бригід». До них належать положення про систему управління охороною праці, накази про призначення відповідальних осіб, інструкції з охорони праці для працівників відділення КТ та МРТ, програми проведення інструктажів, журнали реєстрації інструктажів, документи щодо оцінювання професійних ризиків та інші локальні акти підприємства. Наявність і актуальність цих документів свідчать про реальний стан організації охорони праці на підприємстві, а їх відсутність або формальне ведення вказують на недоліки в системі управління.

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019, належне управління документацією є обов'язковою умовою достовірності результатів аудиту. У ході перевірки аналізуються три основні категорії документів: документація з охорони праці, документація з радіаційної безпеки та медична й кадрова документація. Документація з охорони праці охоплює інструкції з охорони праці, картки оцінки професійних ризиків, журнали реєстрації інструктажів та програми навчання. Перевіряється їх наявність, повнота та актуальність станом на 2026 рік. Особлива увага приділяється журналам інструктажів, оскільки підписи в них зіставляються з графіками виходу працівників на зміну. Якщо підпис стоїть за день, коли працівник не працював, це розцінюється як ознака формального заповнення документації.

Картки оцінки ризиків перевіряються на наявність усіх характерних для відділення факторів, зокрема іонізуючого випромінювання, електромагнітних полів, біологічних агентів та психофізіологічних навантажень. Саме повнота врахування небезпечних і шкідливих факторів дає змогу оцінити, наскільки об'єктивно проведено аналіз професійних ризиків і чи відповідають запроваджені заходи реальним умовам праці.

Документація з радіаційної безпеки включає звіти дозиметричного контролю, журнали обліку індивідуальних доз опромінення персоналу, акти технічного контролю обладнання, проектну документацію на захисні конструкції кабінету КТ та санітарно-епідеміологічні висновки. Журнали обліку доз перевіряються на правильність заповнення, оскільки спрощений підхід до їх ведення може приховувати реальні пікові навантаження на персонал. Дані дозиметричного контролю зіставляються з графіками роботи, щоб переконатися, що дози опромінення корелюють із фактичним навантаженням на конкретного працівника.

Медична та кадрова документація охоплює результати медичних оглядів персоналу за останні три роки, переліки ЗІЗ із зазначенням їх захисних характеристик, графіки роботи персоналу та внутрішні положення закладу. Особливу увагу приділяють переліку засобів радіаційного захисту для персоналу

рентгенологічного кабінету, оскільки їх наявність і відповідність нормативним вимогам є критично важливими для безпеки праці. Також перевіряється, чи допущено до роботи лише тих працівників, які пройшли необхідні медичні огляди та мають належний рівень підготовки.

Будь-яка виявлена невідповідність у зазначених документах фіксується як недолік системи управління охороною праці та підлягає усуненню в межах рекомендацій, що розробляються у третьому розділі. Таким чином, критерії аудиту охоплюють як нормативну відповідність діяльності медичного центру, так і фактичний стан організації охорони праці, радіаційної безпеки, пожежної безпеки, санітарних умов та внутрішнього документування. Саме такий підхід дає змогу об'єктивно оцінити стан системи управління охороною праці та визначити напрями її вдосконалення.

2.5 Методи аудиту

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019, методи аудиту мають забезпечувати достовірність результатів і охоплювати всі елементи системи управління охороною праці. Для відділення ТОВ «Медичний центр «Бригід» визначено чотири основні методи.

Аналіз документації є відправною точкою аудиту. Перевіряється повнота, актуальність та правильність оформлення всіх документів з охорони праці. Особливу увагу приділено журналам інструктажів – чи не містять вони формальних підписів за заняття, які фактично не проводилися, карткам обліку індивідуальних доз опромінення – чи відображають вони реальне навантаження на персонал кабінету КТ, а також інструкціям з охорони праці – чи відповідають вони вимогам законодавства станом на 2026 рік.

Безпосереднє спостереження дозволяє побачити те, що неможливо встановити лише з документів: реальний стан захисних конструкцій, фактичне використання ЗІЗ персоналом, працездатність систем блокування та аварійного відключення обладнання, цілісність заземлення і кабелів. Слід зазначити, що

спостереження в кабінеті КТ під час роботи томографа є неможливим з міркувань радіаційної безпеки, тому воно проводиться у перервах між дослідженнями за попередньо узгодженим графіком.

Інструментальні вимірювання застосовуються для отримання кількісних даних про рівні небезпечних факторів. Вимірюються рівні іонізуючого випромінювання на робочих місцях і в суміжних приміщеннях – нормативна гранична доза для персоналу категорії А становить 20 мЗв на рік відповідно до НРБУ-97, параметри мікроклімату – температура та вологість повітря, рівні освітленості робочих місць для запобігання зоровому перевтомленню персоналу під час роботи з діагностичними знімками.

Опитування та анкетування персоналу є завершальним методом аудиту. Усні інтерв'ю проводяться з керівництвом і відповідальними особами, письмове анонімне анкетування – з усіма працівниками відділення. Анонімність дозволяє отримати чесні відповіді та уникнути формальних реакцій, характерних для відкритих опитувань.

2.6 Програма аудиту

Програма аудиту розрахована на п'ять робочих днів та охоплює всі основні етапи проведення внутрішнього аудиту.

Перший день присвячений підготовці до аудиту та аналізу документації системи управління охороною праці.

Другого дня здійснюється перевірка документації з радіаційної безпеки та обстеження виробничих приміщень.

На третій день оцінюється технічний стан обладнання і забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Четвертий день відводиться для оцінювання рівня підготовки персоналу, проведення інтерв'ю й анкетування, а також аналізу виробничих факторів та професійних ризиків.

П'ятого дня проводиться узагальнення результатів, визначаються невідповідності, формується звіт аудиту та розробляються рекомендації щодо вдосконалення системи управління охороною праці, радіаційної безпеки та організації безпечних умов праці.

Таблиця 2.1 – Програма аудиту

Етап аудиту	Зміст робіт	Об'єкт аудиту	Термін виконання
1. Підготовчий етап	Визначення цілей, області, критеріїв аудиту, ознайомлення з діяльністю медичного центру, погодження програми аудиту з керівництвом	Система управління охороною праці підприємства	День 1
2. Аналіз документації	Перевірка положень про СУОП, наказів, інструкцій з охорони праці, журналів інструктажів, документів щодо оцінки ризиків, медичних оглядів, навчання працівників	Документація з охорони праці	День 1
3. Аналіз документації з радіаційної безпеки	Перевірка журналів дозиметричного контролю, індивідуальних доз опромінення, технічної документації КТ, проєкту радіаційного захисту, актів перевірок обладнання	Документація з радіаційної безпеки	День 2
4. Обстеження приміщень	Огляд кабінетів КТ і МРТ, операторських, допоміжних приміщень, евакуаційних	Робочі місця та виробниче середовище	День 2

Продовження таблиці 2.1

	шляхів, місць розташування вогнегасників та засобів аварійного реагування		
5. Перевірка технічного стану обладнання	Оцінка технічного стану комп'ютерного та магнітно-резонансного томографів, систем блокування, аварійного відключення, заземлення, захисних конструкцій	Медичне обладнання	День 3
6. Перевірка забезпечення ЗІЗ	Аналіз забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, перевірка правильності їх використання, відповідності нормативним вимогам та строків експлуатації	Засоби індивідуального захисту	День 3
7. Оцінка навчання персоналу	Перевірка проведення навчання, інструктажів, перевірки знань, опитування працівників щодо вимог охорони праці та радіаційної безпеки	Персонал підприємства	День 4
8. Оцінка виробничих факторів	Аналіз результатів вимірювань іонізуючого випромінювання, параметрів мікроклімату, освітленості, оцінка професійних ризиків	Робоче середовище	День 4

Продовження таблиці 2.1

9. Аналіз результатів аудиту	Узагальнення отриманих доказів, класифікація невідповідностей, оцінка відповідності критеріям аудиту	Система управління охороною праці	День 5
10. Заключний етап	Підготовка звіту за результатами аудиту, формування рекомендацій щодо усунення невідповідностей, заключна нарада з керівництвом	ТОВ «Медичний центр «Бригід»	День 5

Реалізація програми аудиту пропонується з використанням системи відповідних чек-листів. Чек-листи формуються на основі підходів формування чек-листа діагностичного відділення наведеного нижче.

Чек-лист розроблено на основі критеріїв, визначених у підрозділі 2.4, і охоплює вісім напрямків перевірки: загальні вимоги охорони праці, безпечну експлуатацію медичного обладнання, радіаційну безпеку, забезпечення засобами індивідуального захисту, навчання та інструктажі, медичні огляди, пожежну безпеку та санітарні умови праці.

Кожен пункт чек-листа оцінювався за трьома категоріями з присвоєнням відповідного балу: «відповідає» – вимога виконується повністю (3 бали); «частково відповідає» – вимога виконується, але з окремими недоліками (2 бали); «не відповідає» – вимога не виконується або відповідний документ чи захід відсутній (1 бал). Застосування бальної шкали дозволяє не лише зафіксувати факт невідповідності, а й кількісно оцінити стан кожного напрямку охорони праці, порівняти їх між собою та наочно відобразити результати у вигляді діаграм і графіків.

Інформація збиралася комплексно: шляхом аналізу документації, безпосереднього спостереження за робочим процесом, інструментальних

вимірювань та опитування персоналу. Такий підхід дозволив уникнути ситуації, коли формально наявні документи приховують реальний стан справ.

Результати перевірки наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Чек-лист аудиту охорони праці у діагностичному відділенні
ТОВ «Медичний центр «Бригід»

№ п/п	Критерій/Показник	Відповідає	Частково відповідає	Не відповідає	Примітки
1	2	3	4	5	6
Блок 1. Загальні вимоги охорони праці					
1.1	Наявне Положення про систему управління охороною праці	3			
1.2	Призначено відповідальну особу з охорони праці	3			
1.3	Розроблені та затверджені посадові інструкції працівників		2		Не оновлювалися понад 3 роки
1.4	Проводяться всі види інструктажів	3			
1.5	Ведуться журнали реєстрації інструктажів	3			
1.6	Працівники проходять навчання з охорони праці	3			
1.7	Проводяться обов'язкові медичні огляди персоналу	3			
1.8	Проведено оцінку професійних ризиків для всіх робочих місць			1	Карти оцінки ризиків відсутні

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
1.7	Проводяться обов'язкові медичні огляди персоналу	3			
1.8	Проведено оцінку професійних ризиків для всіх робочих місць			1	Карти оцінки ризиків відсутні
Блок 2. Безпечна експлуатація медичного обладнання					
2.1	Наявна технічна документація на КТ	3			
2.2	Умови експлуатації КТ відповідають ДСТУ EN 60601-2-44:2019		2		Окремі вимоги не виконуються
2.3	Наявна технічна документація на МРТ	3			
2.4	Умови експлуатації МРТ відповідають ДСТУ EN 60601-2-33:2019	3			
2.5	Проводиться планове технічне обслуговування КТ	3			
2.6	Проводиться планове технічне обслуговування МРТ	3			
2.7	Наявні акти технічного контролю обладнання	3			
2.8	Дотримуються умови експлуатації, встановлені виробником		2		Не завжди виконуються
Блок 3. Радіаційна безпека					
3.1	Наявний санітарно-епідеміологічний висновок на кабінет КТ	3			

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
3.2	Захисні конструкції переглядалися після збільшення навантаження на томограф			1	Перегляд не проводився з моменту введення в експлуатацію
3.3	Проведено повторний розрахунок радіаційного захисту			1	Відсутній
3.4	Наявні та справні свинцеві екрани у кабінеті КТ			1	Екрани застарілі
3.5	Ведеться індивідуальний дозиметричний контроль персоналу	3			
3.6	Використовуються сучасні електронні дозиметри прямого відліку			1	Застосовуються застарілі термолюмінесцентні дозиметри
3.7	Ведеться журнал обліку індивідуальних доз опромінення	3			
3.8	Наявні попереджувальні знаки радіаційної небезпеки	3			
Блок 4. Засоби індивідуального захисту					
4.2	Працівники забезпечені ЗІЗ у повному обсязі	3			
4.3	Наявні засоби радіаційного захисту	3			

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
4.4	Захисні характеристики ЗІЗ відповідають вимогам		2		Окремі ЗІЗ мають недостатній свинцевий еквівалент
4.5	ЗІЗ замінюються своєчасно після закінчення терміну придатності	3			
4.6	Наявні сертифікати відповідності на ЗІЗ	3			
4.7	Персонал правильно використовує ЗІЗ під час роботи	3			
4.8	Ведеться журнал обліку та огляду ЗІЗ	3			
Блок 5. Навчання та інструктажі					
5.1	Програми інструктажів відповідають вимогам НПАОП 0.00-4.12-05	3			
5.2	Повторний інструктаж проводиться не рідше 1 разу на 3 місяці для персоналу КТ		2		Не завжди дотримується періодичність
5.3	Проводиться спеціальне навчання з радіаційної безпеки		2		За застарілою програмою
5.4	Навчання містить практичну складову			1	Виключно теоретичний характер
5.5	Проводиться перевірка знань персоналу з охорони праці		2		

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
5.6	Рівень знань персоналу з радіаційної безпеки є достатнім	3			
5.7	Проводяться практичні тренування з дій при радіаційній аварії			1	Не проводилися жодного разу
5.8	Проводиться навчання з надання першої медичної допомоги	3			
Блок 6. Медичні огляди					
6.1	Проводяться попередні медичні огляди при прийнятті на роботу	3			
6.2	Проводяться періодичні медичні огляди персоналу	3			
6.3	Наявні списки працівників, що підлягають обов'язковим медоглядам	3			
6.4	До проведення оглядів залучаються профільні фахівці	3			
6.5	Результати оглядів документуються та зберігаються	3			
6.6	Результати оглядів за останні 3 роки наявні у повному обсязі	3			
6.7	Працівники своєчасно інформуються про результати медичних оглядів	3			

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
6.8	За результатами оглядів приймаються рішення щодо допуску до роботи	3			
Блок 7. Пожежна безпека та аварійна готовність					
7.1	Приміщення забезпечені первинними засобами пожежогасіння	3			
7.2	Функціонує система автоматичної пожежної сигналізації	3			
7.3	Евакуаційні виходи позначені та не заблоковані	3			
7.4	Плани евакуації розміщені на видних місцях	3			
7.5	Проводяться практичні тренування з евакуації			1	Не проводилися протягом останнього року
7.6	Наявний план дій персоналу при радіаційній аварії			1	Відсутній
7.7	Проводяться інструктажі з пожежної безпеки	3			
7.8	Терміни придатності засобів пожежогасіння не закінчилися	3			
Блок 8. Санітарні умови праці					
8.1	Параметри мікроклімату відповідають нормативним вимогам	3			
8.2	Рівні освітленості робочих місць відповідають нормам	3			

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6
8.3	Функціонує припливно-витяжна вентиляція		2		Кратність повітрообміну не відповідає вимогам
8.4	Рівні шуму у приміщеннях не перевищують допустимих значень	3			
8.5	Дотримуються вимоги щодо поводження з медичними відходами	3			
8.6	Дотримуються вимоги інфекційного контролю	3			
8.7	Застосовуються дезінфекційні засоби відповідно до встановлених протоколів	3			
8.8	Проводиться контроль параметрів повітряного середовища у приміщеннях відділення			1	Регулярний інструментальний контроль не здійснюється

Для наочного відображення результатів аудиту за кожним блоком перевірки побудовано діаграми, що демонструють розподіл оцінок у межах кожного напрямку.

Кожна діаграма відображає співвідношення пунктів, що отримали оцінку «відповідає» (3 бали), «частково відповідає» (2 бали) та «не відповідає» (1 бал), що дозволяє швидко визначити проблемні зони в межах кожного блоку (рис. 2.1–2.8).

Для узагальненої оцінки стану охорони праці за всіма напрямками побудовано зведену діаграму (рис. 2.9), на якій відображено загальний бал

відповідності по кожному блоку. Оскільки кожен блок містить 8 контрольних питань, максимально можливий бал по кожному блоку становить 24 (8 питань · 3 бали).

Фактично отриманий бал по кожному блоку порівнюється з цим максимумом, що дозволяє об'єктивно оцінити рівень відповідності у відсотках та наочно порівняти результати між усіма напрямками перевірки.



Рисунок 2.1 – Результати аудиту.
Блок 1. Загальні вимоги охорони
праці



Рисунок 2.2 – Результати аудиту.
Блок 2. Безпечна експлуатація
медичного обладнання



Рисунок 2.3 – Результати аудиту.
Блок 3. Радіаційна безпека



Рисунок 2.4 – Результати аудиту.
Блок 4. Засоби індивідуального
захисту



Рисунок 2.5 – Результати аудиту.
Блок 5. Навчання та інструктажі

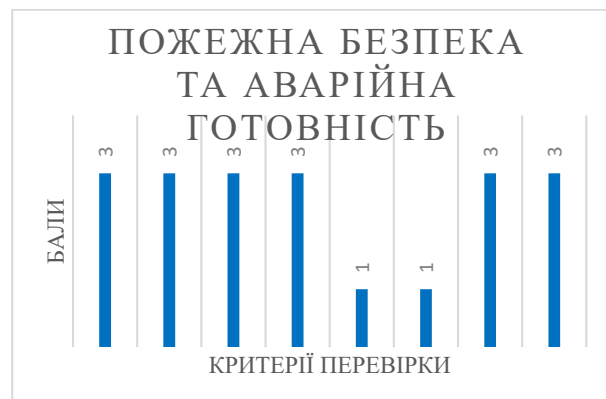


Рисунок 2.7 – Результати аудиту.
Блок 7. Пожежна безпека та аварійна
готовність

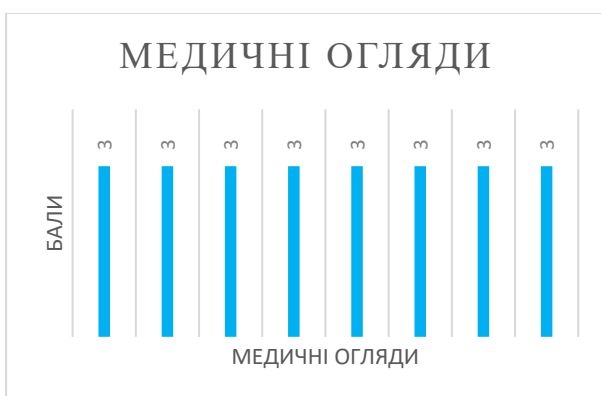


Рисунок. 2.6 – Результати аудиту.
Блок 6. Медичні огляди



Рисунок 2.8 – Результати аудиту.
Блок 8. Санітарні умови праці

Зведена діаграма наочно підтверджує, що найнижчі показники відповідності зафіксовано у блоках радіаційної безпеки, дозиметричного контролю та навчання персоналу, тоді як блоки медичних оглядів та загальних санітарних умов демонструють значно вищий рівень відповідності нормативним вимогам.

Такий візуальний аналіз дозволяє керівництву закладу одразу бачити, які напрямки потребують першочергової уваги та де зосередити ресурси для підвищення рівня безпеки праці у відділенні.

Для систематизації результатів проведеного аудиту складено зведену таблицю загальних балів відповідності по кожному блоку перевірки (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Загальні бали відповідності по кожному блоку перевірки аудиту.

Назва блоку	Загальний бал
Блок 1. Загальні вимоги охорони праці	21
Блок 2. Безпечна експлуатація медичного обладнання	22
Блок 3. Радіаційна безпека	16
Блок 4. Засоби індивідуального захисту	20
Блок 5. Навчання та інструктажі	14
Блок 6. Медичні огляди	24
Блок 7. Пожежна безпека та аварійна готовність	20
Блок 8. Санітарні умови праці	21
Максимальний бал – 24	

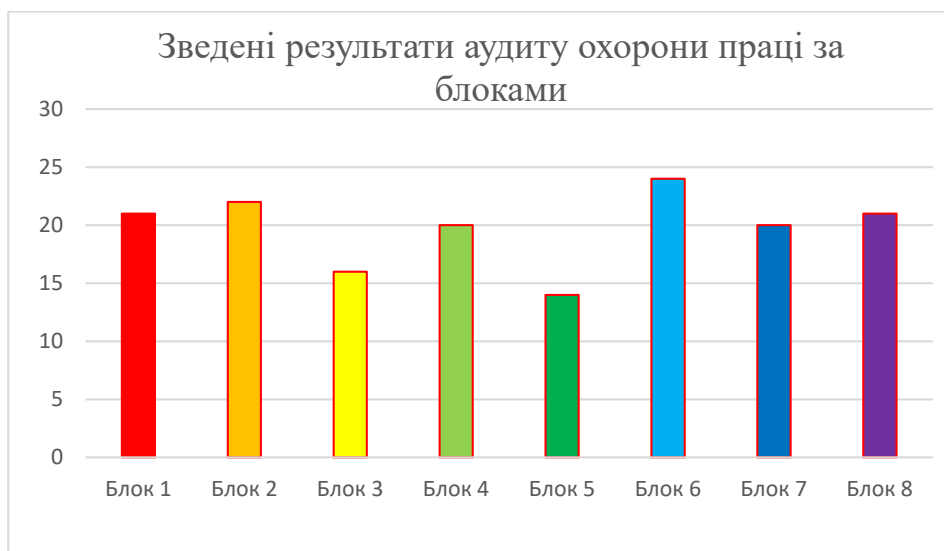


Рисунок 2.9 – Зведені результати аудиту охорони праці за блоками

За результатами аудиту встановлено, що система охорони праці медичного центру в цілому відповідає вимогам чинного законодавства України та забезпечує

належний рівень безпеки працівників. Водночас виявлені недоліки в частині радіаційної безпеки та організації навчання персоналу потребують додаткових організаційних і технічних заходів. Саме ці напрями визначено як пріоритетні для подальшого вдосконалення системи управління охороною праці в третьому розділі дипломної роботи.

2.7 Висновок до розділу 2

У другому розділі було проведено аудит системи управління охороною праці в ТОВ «Медичний центр «Бригід» з урахуванням вимог ДСТУ ISO 19011:2019, чинного законодавства України та внутрішніх документів закладу. Визначено цілі, область, критерії та методи аудиту, що дало змогу комплексно оцінити стан охорони праці, радіаційної, пожежної, техногенної та санітарної безпеки у відділенні. На основі аналізу документації, спостереження, опитування персоналу та узагальнення отриманих даних сформовано об'єктивне уявлення про фактичний стан системи безпеки праці.

Результати аудиту показали, що в цілому система охорони праці медичного центру відповідає основним вимогам чинного законодавства та забезпечує належний рівень безпеки працівників. Водночас виявлено низку невідповідностей і часткових невідповідностей, найбільш проблемними з яких є радіаційна безпека, навчання та інструктажі персоналу, а також окремі аспекти документального оформлення. Саме ці напрями потребують першочергового вдосконалення.

Отримані результати стали підґрунтям для подальшого розроблення конкретних заходів щодо усунення виявлених недоліків і підвищення ефективності системи управління охороною праці, що буде викладено у третьому розділі дипломної роботи.

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Обґрунтування напрямків підвищення рівня безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід»

За результатами проведеного аудиту системи управління охороною праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід» було встановлено, що загалом у відділенні комп'ютерної томографії створено належні умови для безпечного виконання робіт. Працівники забезпечені основними засобами індивідуального захисту, проходять медичні огляди та інструктажі, а експлуатація комп'ютерного томографа здійснюється відповідно до вимог виробника та чинних нормативних документів. Разом із тим результати аудиту засвідчили наявність окремих недоліків, усунення яких дозволить суттєво підвищити рівень безпеки праці та знизити професійні ризики для персоналу.

Першим пріоритетним напрямом є посилення радіаційної безпеки під час експлуатації комп'ютерного томографа. Це обґрунтовано тим, що іонізуюче випромінювання є основним небезпечним фактором у відділенні, а виявлені недоліки стосуються захисних конструкцій, дозиметричного контролю та актуальності технічних рішень. Підвищення рівня безпеки в цій сфері потребує перегляду захисних параметрів, оновлення дозиметричного контролю та приведення умов експлуатації обладнання у повну відповідність до нормативних вимог.

Другим важливим напрямом є удосконалення системи навчання, інструктажів і перевірки знань працівників. Аудит показав, що саме в цій сфері зафіксовано найбільше невідповідностей, зокрема щодо періодичності інструктажів, практичної складової навчання та тренувань з дій у разі аварійних ситуацій. Враховуючи, що рівень безпеки праці значною мірою залежить від підготовленості персоналу, саме навчання є одним із найефективніших профілактичних інструментів підвищення безпеки праці.

Ще одним напрямом є оновлення внутрішньої документації та посилення контролю за її веденням. Недоліки в інструкціях, журналах інструктажів і картках оцінки ризиків свідчать про необхідність не лише формального перегляду документів, а й запровадження системного контролю за їх актуальністю та достовірністю. Це дасть змогу забезпечити реальне функціонування системи управління охороною праці, а не її номінальне існування.

Таким чином, пріоритетними напрямками підвищення рівня безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід» є посилення радіаційної безпеки, вдосконалення навчання та інструктажів персоналу, а також оновлення і контроль внутрішньої документації з охорони праці. Саме ці заходи мають найбільший потенціал для зниження професійних ризиків і підвищення загального рівня безпеки працівників.

3.2 Розробка заходів щодо вдосконалення інструкцій з охорони праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Одним із напрямків підвищення рівня безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід» є вдосконалення інструкцій з охорони праці для працівників відділення комп'ютерної томографії.

Під час проведення аудиту було встановлено, що на підприємстві наявні інструкції з охорони праці, проте окремі їх положення потребують актуалізації з урахуванням сучасних вимог законодавства, ризик-орієнтованого підходу до управління охороною праці та специфіки експлуатації сучасного діагностичного обладнання.

Інструкція з охорони праці є одним із основних локальних нормативних документів підприємства, який визначає вимоги безпеки до працівника перед початком роботи, під час виконання трудових обов'язків, у разі виникнення аварійних ситуацій та після завершення роботи. Від якості та повноти змісту інструкції значною мірою залежить рівень обізнаності персоналу щодо потенційних небезпек та способів їх попередження.

За результатами аналізу встановлено, що чинна інструкція (Додаток А) для працівників кабінету комп'ютерної томографії недостатньо деталізує питання радіаційної безпеки, не містить окремого розділу щодо оцінки професійних ризиків та не враховує сучасні вимоги щодо використання засобів індивідуального дозиметричного контролю. Крім того, в інструкції відсутній чіткий алгоритм дій персоналу у разі виявлення перевищення допустимих рівнів опромінення або виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних із роботою томографа.

Чинна редакція інструкції з охорони праці наведена у Додатку А, а запропонована удосконалена редакція – у Додатку Б. Це дозволяє провести порівняльний аналіз внесених змін та оцінити їх вплив на підвищення рівня безпеки праці персоналу кабінету КТ.

Чинна інструкція, що застосовувалася в медичному центрі, у цілому забезпечувала дотримання основних вимог безпеки під час роботи з комп'ютерним томографом. Водночас вона містила окремі положення, які потребували оновлення відповідно до змін у законодавстві України та сучасних підходів до управління професійними ризиками. Проведений аналіз засвідчив, що деякі розділи документа були недостатньо конкретизованими, не в повній мірі враховували особливості експлуатації сучасного діагностичного обладнання та не містили розгорнутих алгоритмів дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

Удосконалена інструкція (Додаток Б) розроблена на основі результатів проведеного аудиту, чинних нормативно-правових актів і специфіки роботи кабінету комп'ютерної томографії ТОВ «Медичний центр «Бригід». У ній суттєво розширено вимоги безпеки на всіх етапах виконання робіт, уточнено обов'язки рентген-лаборанта щодо радіаційного захисту пацієнтів і персоналу, а також вдосконалено порядок використання засобів індивідуального захисту та контролю дозового навантаження.

Важливою особливістю нової редакції є запровадження ризик-орієнтованого підходу до організації безпечної роботи. Документ містить чіткі положення щодо контролю технічного стану обладнання, спостереження за

станом пацієнта під час дослідження, ведення дозиметричного обліку та фіксації всіх випадків відхилень у роботі апаратури. Окрему увагу приділено профілактиці професійних ризиків, збереженню здоров'я працівників і попередженню виробничого травматизму.

Суттєво доповнено також розділ, що стосується дій у разі аварійних ситуацій. Інструкція містить деталізовані алгоритми реагування на пожежу, аварійне відключення електроживлення, технічні несправності комп'ютерного томографа, нещасні випадки на робочому місці та можливі радіаційні інциденти. Це підвищує готовність персоналу до оперативних і правильних дій у небезпечних умовах та дає змогу мінімізувати можливі негативні наслідки для працівників, пацієнтів і обладнання.

Таким чином, оновлена інструкція з охорони праці є більш змістовною, логічно структурованою та адаптованою до сучасних умов роботи відділення комп'ютерної томографії. Її впровадження сприятиме підвищенню рівня виробничої та радіаційної безпеки, удосконаленню організації праці персоналу, зниженню професійних ризиків і забезпеченню відповідності діяльності ТОВ «Медичний центр «Бригід» актуальним вимогам законодавства України у сфері охорони праці та охорони здоров'я.

3.3 Розробка карти оцінювання професійних ризиків у ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Як було встановлено в ході аудиту, карти оцінки професійних ризиків для робочих місць відділення повністю відсутні, що є прямим порушенням вимог ДСТУ ISO 45001:2019 та Закону України «Про охорону праці». Відсутність формалізованої оцінки ризиків означає, що управління безпекою праці у відділенні здійснюється без системного аналізу небезпек, що суттєво знижує ефективність захисних заходів.

У межах цього підрозділу розроблено карту оцінювання професійних ризиків для основної категорії персоналу відділення – оператора комп'ютерного

томографа, оскільки саме ця посада пов'язана з найбільшим рівнем впливу небезпечних виробничих факторів, насамперед іонізуючого випромінювання.

Оцінювання професійних ризиків проводилося із застосуванням матричного методу, який передбачає визначення рівня ризику на основі двох параметрів: імовірності виникнення небезпечної події та тяжкості можливих наслідків для здоров'я працівника.

Кожен параметр оцінюється за п'ятибальною шкалою, після чого рівень ризику визначається як добуток цих двох значень.

Шкала оцінювання імовірності:

- 1 малоймовірно (подія майже ніколи не трапляється);
- 2 малоймовірно, але можливо (трапляється рідко);
- 3 можливо (трапляється іноді);
- 4 імовірно (трапляється регулярно);
- 5 майже неминуче (трапляється постійно).

Шкала оцінювання тяжкості наслідків:

- 1 незначні (дискомфорт, що минає самостійно);
- 2 легкі (незначна травма або захворювання без втрати працездатності);
- 3 помірні (травма або захворювання з тимчасовою втратою працездатності);
- 4 тяжкі (серйозна травма або хронічне захворювання);
- 5 критичні (інвалідність або загроза життю).

Рівень ризику визначається за формулою (3.1) [17]:

$$P = I \cdot T, \quad (3.1)$$

де P – рівень ризику;

I – імовірність;

T – тяжкість.

У таблиці 3.1 наведені рівні ризику.

Таблиця 3.1 – Рівень ризику

Рівень ризику	Шкала
Низький ризик (прийнятний, потребує моніторингу)	1-4
Помірний ризик (потребує заходів щодо зниження)	5-9
Високий ризик (потребує невідкладних заходів)	10-16
критичний ризик (робота має бути зупинена до усунення небезпеки)	17-25

Складена карта оцінювання професійних ризиків є практичним інструментом для систематизації небезпек і подальшого планування заходів з їх мінімізації. Вона дозволяє не лише виявити найбільш значущі ризики, а й обґрунтувати напрями підвищення безпеки праці, що є особливо важливим для умов роботи з комп'ютерним томографом (таб. 3.2).

Таблиця 3.2 – Карта оцінювання професійних ризиків для рентген-лаборанта КТ.

№	Небезпечний фактор	Можливі наслідки	I	T	P	Рівень ризику	Заходи щодо зниження ризику
1	Іонізуюче випромінювання від КТ-обладнання	Променева хвороба, онкологічні захворювання	3	5	15	Високий	Застосування ЗІЗ, дозиметричний контроль, перегляд захисних конструкцій
2	Відсутність системи оповіщення при перевищенні допустимих доз	Непомічене перевищення гранично допустимої дози 20 мЗв/рік	4	5	20	Критичний	Впровадження електронних дозиметрів прямого відліку із системою сигналізації

Продовження таблиці 3.2

3	Застарілі захисні конструкції кабінету КТ	Підвищене опромінення персоналу суміжних приміщень	3	4	12	Високий	Повторний розрахунок захисту, посилення конструкцій, заміна свинцевих екранів
4	Ураження електричним струмом	Електротравма, зупинка серця	2	5	10	Високий	Регулярна перевірка електрообладнання, заземлення, навчання персоналу
5	Контакт із біологічними агентами	Інфекційні захворювання	3	3	9	Помірний	Використання ЗІЗ, дотримання протоколів дезінфекції, вакцинація персоналу
6	Психоемоційне навантаження	Синдром професійного вигорання, хронічний стрес	4	3	12	Високий	Оптимізація графіків роботи, психологічна підтримка персоналу
7	Незадовільна вентиляція приміщень	Погіршення самопочуття,	3	2	6	Помірний	розрахунок необхідної кратності повітрообміну
8	Відсутність плану дій при радіаційній аварії	Хаотичні дії персоналу, надмірне опромінення при аварії	3	5	15	Високий	Розроблення плану дій при радіаційній аварії, проведення практичних тренувань

Продовження таблиці 3.2

9	Недостатній рівень знань з радіаційної безпеки	Порушення правил роботи, підвищений ризик опромінення	4	4	16	Високий	Оновлення програми навчання, запровадження практичної складової, щорічне тестування
---	--	---	---	---	----	---------	---

За результатами оцінювання встановлено, що з 9 ідентифікованих небезпечних факторів 1 має критичний рівень ризику, 6 – високий та 2 – помірний. Жодного фактора з низьким рівнем ризику не виявлено, що свідчить про необхідність системного підходу до вдосконалення охорони праці у відділенні.

Найбільш критичним є ризик непоміченого перевищення гранично допустимої дози опромінення через відсутність системи оповіщення – він отримав найвищу оцінку 20 балів із 25 можливих.

Розроблена карта оцінювання професійних ризиків підлягає щорічному перегляду, а також позаплановому оновленню при зміні умов праці, впровадженні нового обладнання або зміні нормативних вимог. Після реалізації запропонованих заходів рекомендується провести повторну оцінку ризиків для підтвердження зниження їх рівня до прийнятного.

3.4 Технічні заходи з підвищення безпеки праці у ТОВ «Медичний центр «Бригід»

3.4.1 Розрахунок місцевої вентиляції.

Як було встановлено в ході аудиту, система вентиляції у відділенні функціонує, однак кратність повітрообміну не відповідає нормативним вимогам для приміщень із КТ-обладнанням. Це є суттєвим недоліком, оскільки під час роботи комп'ютерного томографа в повітрі приміщення можуть накопичуватися озон та оксиди азоту, що утворюються внаслідок іонізації повітря рентгенівським

випромінюванням. Відповідно до державних санітарних норм та вимог до приміщень із джерелами іонізуючого випромінювання, у кабінеті КТ має бути забезпечена ефективна припливно-витяжна вентиляція з нормованою кратністю повітрообміну.

Вихідні дані наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Вихідні дані для розрахунку вентиляції кабінету КТ

№	Параметр	Позначення	Значення	Одиниця виміру
1	Площа кабінету КТ	S	36	м ²
2	Висота приміщення	h	3,2	м
3	Об'єм приміщення	V	115,2	м ³
4	Нормативна кратність повітрообміну для кабінету КТ	K	4	год ⁻¹
5	Кількість людей в приміщенні	n	2	осіб
6	Витрата повітря на одну особу	L _{ос}	60	м ³ /год
7	Температура повітря в приміщенні	t _{пр}	22	°С
8	Температура припливного повітря	t _{пл}	18	°С
9	Надлишкова теплота від обладнання	Q _{обл}	8000	Вт
10	Надлишкова теплота від людей	Q _{ос}	150	Вт/особу
11	Питома теплоємність повітря	c	1005	Дж/(кг·°С)
12	Густина повітря	ρ	1,2	кг/м ³
13	Гранично допустима концентрація озону	ГДК _{Оз}	0,1	мг/м ³
14	Інтенсивність виділення озону томографом	G _{Оз}	2,5	мг/год
15	Фактична кратність повітрообміну (наявна система)	K _{факт}	2	год ⁻¹

Розрахунок необхідного повітрообміну проводиться за трьома критеріями з подальшим вибором найбільшого значення як розрахункового.

Критерій 1 – за нормативною кратністю повітрообміну [18]:

$$L_1 = K \cdot V, \quad (3.2)$$

де K – нормативна кратність повітрообміну для кабінету КТ відповідно до санітарних норм;

V – об'єм приміщення.

$$L_1 = 4 \cdot 115,2 = 460,8 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}, \quad (3.3)$$

Критерій 2 – за кількістю персоналу [18]:

$$L_2 = n \cdot L_{oc}, \quad (3.4)$$

де n – кількість осіб у приміщенні,

L_{oc} – нормативна витрата повітря на одну особу.

$$L_2 = 2 \cdot 60 = 120 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}, \quad (3.5)$$

Критерій 3 – за надлишковою теплотою:

Загальна надлишкова теплота у приміщенні [18]:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{обл}} + Q_{\text{ос}} \cdot n, \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{заг}} = 8000 + 150 \cdot 2 = 8300 \text{ Вт}$$

Необхідний повітрообмін для відведення надлишкової теплоти [18]:

$$L_3 = \frac{Q_{\text{заг}}}{c \cdot \rho \cdot (t_{\text{пр}} - t_{\text{пл}})}, \quad (3.5)$$

$$L_3 = \frac{8300}{1005 \cdot 1,2 \cdot (22 - 18)} = 1720 \text{ м}^3/\text{год}$$

Критерій 4 – за концентрацією озону [18]:

$$L_4 = \frac{G_{O_3}}{\Gamma \text{ДК}_{O_3}}, \quad (3.6)$$

$$L_4 = \frac{2500}{0,1} = 25000 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.7)$$

Однак таке значення є завищеним через локальний характер виділення озону безпосередньо в зоні роботи трубки томографа. З урахуванням того, що пацієнт та джерело випромінювання знаходяться всередині гентрі, а персонал перебуває за захисною стінкою в операторській, для практичного розрахунку приймається знижувальний коефіцієнт 0,05:

$$L_{4(\text{розр})} = 25000 \cdot 0,05 = 1250 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.8)$$

Визначення розрахункового повітрообміну.

З чотирьох отриманих значень як розрахункове приймається найбільше:

$$L_{\text{розр}} = \max(460,8; 120; 1720; 1250) = 1720 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.9)$$

Таким чином, для забезпечення нормативних умов у кабінеті КТ необхідний повітрообмін становить 1 720 м³/год.

Перевірка фактичної системи вентиляції.

Фактична продуктивність наявної системи вентиляції [18]:

$$L_{\text{факт}} = K_{\text{факт}} \cdot V, \quad (3.10)$$

$$L_{\text{факт}} = 2 \cdot 115,2 = 230,4 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.11)$$

Дефіцит повітрообміну:

$$\Delta L = L_{\text{розр}} - L_{\text{факт}}, \quad (3.12)$$

$$\Delta L = 1720 - 230,4 = 1489,6 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.13)$$

Фактична кратність повітрообміну забезпечує лише 13,4% від необхідного значення, що підтверджує висновок аудиту про невідповідність системи вентиляції нормативним вимогам.

На підставі розрахункового повітрообміну 1720 м³/год із урахуванням коефіцієнта запасу 1,2 визначається необхідна продуктивність вентиляційної установки [18]:

$$L_{\text{уст}} = L_{\text{розр}} \cdot 1,2, \quad (3.14)$$

$$L_{\text{уст}} = 1720 \cdot 1,2 = 2064 \text{ м}^3/\text{год} \quad (3.15)$$

На підставі проведеного розрахунку пропонується замінити наявну систему вентиляції на припливно-витяжну установку продуктивністю не менше 2 100 м³/год із рекуперацією тепла. Повітророзподілення слід організувати таким чином, щоб приплив здійснювався у верхній зоні приміщення, а витяжка – у

нижній, що забезпечить ефективне видалення важчих за повітря продуктів іонізації. Після монтажу нової системи необхідно провести інструментальний контроль параметрів повітряного середовища та концентрації озону для підтвердження відповідності нормативним вимогам.

3.4.2 Розрахунок радіаційного захисту кабінету КТ

Як було встановлено в ході аудиту, захисні конструкції кабінету комп'ютерного томографа не переглядалися з моменту введення обладнання в експлуатацію, незважаючи на суттєве збільшення кількості досліджень. Відповідно до вимог НРБУ-97/Д-2000 та ОСПУ-2005, розрахунок радіаційного захисту приміщення має проводитися з урахуванням фактичного навантаження на томограф. У межах цього підрозділу виконано розрахунок необхідної товщини захисних конструкцій кабінету КТ для підтвердження або спростування їх відповідності поточним умовам експлуатації.

Вихідні данні наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані для розрахунку радіаційного захисту кабінету КТ.

№	Параметр	Позначення	Значення	Одиниця виміру
1	2	3	4	5
1	Напруга на трубці	U	120	кВ
2	Навантаження на трубку на одне дослідження	Q	300	мА•с
3	Кількість досліджень на тиждень	N	100	од.
4	Кількість робочих днів на тиждень		5	днів
5	Час роботи томографа на тиждень	T	40	год
6	Відстань від фокуса трубки до захисної стінки	r	3,5	м

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
7	Допустима потужність дози для персоналу категорії А	P_A	0,1	мЗв/год
8	Допустима потужність дози для персоналу категорії Б та населення	P_B	0,005	мЗв/год
9	Коефіцієнт використання напрямку випромінювання	u	1,0	
10	Коефіцієнт зайнятості суміжних приміщень	T	1,0	
11	Константа для напруги 120 кВ	K	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$\text{мЗв} \cdot \text{м}^2 / (\text{мА} \cdot \text{с} \cdot \text{тиж})$
12	Лінійний коефіцієнт послаблення свинцю при 120 кВ	μ	3,9	см^{-1}
13	Коефіцієнт перерахунку свинець/бетон		5,5	
14	Гранична річна доза для персоналу категорії А		20	мЗв/рік
15	Гранична річна доза для персоналу категорії Б та населення		1	мЗв/рік

Розрахунок проводиться відповідно до методики, викладеної в НРБУ-97/Д-2000, та ґрунтується на визначенні необхідного послаблення первинного та розсіяного випромінювання.

Тижневе навантаження на трубку [19]:

$$W = N \cdot U, \quad (3.15)$$

де N – кількість досліджень на тиждень,

U – навантаження на одне дослідження.

$$W = 100 \cdot 300 = 30000 \text{ мА} \cdot \text{с} / \text{тиждень} \quad (3.16)$$

Потужність дози на відстані r від джерела без захисту визначається за формулою [19]:

$$k_0 = \frac{k \cdot W}{d^2}, \quad (3.16)$$

де k – константа для даної напруги на трубці. Для $V = 120$ кВ константа $k = 1,8 \cdot 10^{-2}$ мЗв·м²/(мА·с·тиждень).

$$k_0 = \frac{1,8 \cdot 10^{-2} \cdot 30000}{3,5^2} = 44,08 \text{ мЗв/тиждень} \quad (3.17)$$

Необхідний коефіцієнт послаблення B для стін, суміжних із приміщеннями постійного перебування персоналу категорії Б [19]:

$$B = \frac{P \cdot T}{k_0 \cdot u}, \quad (3.18)$$

де T – час роботи томографа дорівнює 40 годин на тиждень;

P – допустима потужність дози для персоналу (0,005 мЗв/год – категорії Б, 0,1 мЗв/год – категорії А);

u – коефіцієнт використання напрямку випромінювання.

$$B_B = \frac{0,005 \cdot 40}{44,08 \cdot 1} = 0,00454 \quad (3.19)$$

Необхідна товщина свинцевого захисту визначається за формулою:

$$d = \left(\frac{1}{\mu}\right) \cdot \ln\left(\frac{1}{B}\right), \quad (3.20)$$

де μ – лінійний коефіцієнт послаблення для свинцю при $U = 120$ кВ, $\mu = 3,9 \text{ см}^{-1}$.

$$d = \left(\frac{1}{3,9}\right) \cdot \ln\left(\frac{1}{0,00454}\right) = 1,38 \text{ см} \quad (3.21)$$

Таким чином, необхідна товщина свинцевого захисту для стін суміжних приміщень із постійним перебуванням персоналу становить 1,38 см Рб.

Для перерахунку у свинцевий еквівалент бетону використовується коефіцієнт 5,5:

$$d(\text{бетон}) = 1,38 \cdot 5,5 = 7,6 \text{ см бетону} \quad (3.22)$$

Для стін із постійним перебуванням персоналу категорії А (операторська кімната) [19]:

$$B_A = \frac{P_A \cdot T}{k_0 \cdot u} \quad (3.23)$$

$$B_A = \frac{0,1 \cdot 40}{44,08 \cdot 0,1} = 0,0907 \quad (3.24)$$

$$d = \left(\frac{1}{\mu}\right) \cdot \ln\left(\frac{1}{B}\right) \quad (3.25)$$

$$d = \left(\frac{1}{3,9}\right) \cdot \ln\left(\frac{1}{0,0907}\right) = 0,615 \text{ см Pb} \quad (3.26)$$

$$d(\text{бетон}) = 0,615 \cdot 5,5 = 3,38 \text{ см бетону} \quad (3.27)$$

Результати розрахунку свідчать про те, що більшість захисних конструкцій кабінету КТ не відповідають розрахунковим значенням, необхідним для

поточного навантаження на томограф. Особливо критичною є ситуація зі стінами, суміжними з приміщеннями постійного перебування персоналу та відвідувачів: фактична товщина захисту становить 1,0 см Рb при розрахунковій потребі 1,38 см Рb, що означає недостатність захисту на 27,5%.

Підлога та стеля кабінету виготовлені з бетону товщиною 10 см, тоді як розрахункова необхідна товщина становить 7,6 см бетону. Однак слід враховувати, що реальна щільність бетону та наявність арматури можуть суттєво впливати на його захисні властивості, тому для остаточного висновку рекомендується проведення інструментальних вимірювань рівнів випромінювання за цими конструкціями.

На підставі проведеного розрахунку пропонується здійснити такі заходи: замінити свинцеві екрани стін 1 і 3 та дверей на нові з товщиною не менше 1,4 см Рb з урахуванням запасу надійності, провести інструментальні вимірювання рівнів іонізуючого випромінювання за всіма захисними конструкціями після їх оновлення для підтвердження відповідності нормативним вимогам, надалі проводити повторний розрахунок захисту щоразу при зміні навантаження на томограф більш ніж на 20% від розрахункового значення.

Виконання зазначених заходів дозволить привести радіаційний захист кабінету КТ у відповідність до вимог НРБУ-97/Д-2000 та суттєво знизити рівень опромінення персоналу суміжних приміщень.

3.4.3 Розрахунок заземлення обладнання кабінету КТ

Під час аудиту встановлено, що стан електропроводки та розподільних щитів у відділенні потребує перевірки, а контроль за технічним станом електрообладнання здійснюється нерегулярно.

Враховуючи, що комп'ютерний томограф є потужним електроспоживачем із напругою живлення 400 В, належне захисне заземлення є критично важливим заходом електробезпеки.

Відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.32-01 «Правила будови електроустановок» та ДСТУ EN 60601-2-44:2019, медичне електрообладнання повинно мати надійне захисне заземлення з опором не більше 4 Ом.

У межах цього підрозділу виконано розрахунок заземлювального пристрою для кабінету КТ із визначенням необхідної кількості вертикальних заземлювачів та перевіркою відповідності нормативним вимогам.

Вихідні значення зазначені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Вихідні дані для розрахунку заземлення.

№	Параметр	Позначення	Значення	Одиниця виміру
1	2	3	4	5
1	Нормативний опір заземлювального пристрою	R_H	4	Ом
2	Питомий електричний опір ґрунту (суглинок)	ρ	100	Ом•м
3	Підвищувальний коефіцієнт сезонності для вертикальних електродів	ψ_B	1,3	-
4	Підвищувальний коефіцієнт сезонності для горизонтальних електродів	ψ_r	2,0	-
5	Тип вертикального заземлювача	-	Сталевий стрижень	-
6	Довжина вертикального заземлювача	l	3,0	м
7	Діаметр вертикального заземлювача	d	0,016	м
8	Глибина закладення верхнього кінця електрода	t_0	0,7	м
9	Глибина розташування середини електрода	t	2,2	м
10	Тип горизонтального з'єднувача	-	Сталева смуга	-
11	Ширина горизонтального з'єднувача	b	0,04	м
12	Глибина закладення горизонтального з'єднувача	h	0,7	м

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5
13	Коефіцієнт використання вертикальних електродів	η_v	0,65	-
14	Коефіцієнт використання горизонтального з'єднувача	η_r	0,45	-

Крок 1. Розрахунок розрахункового питомого опору ґрунту.

Для вертикальних заземлювачів [20]:

$$\rho_{\text{розр}_v} = \rho \cdot \psi_v, \quad (3.28)$$

$$\rho_{\text{розр}_v} = 100 \cdot 1,3 = 1300 \text{ м} \cdot \text{м} \quad (3.29)$$

Для горизонтального з'єднувача:

$$\rho_{\text{розр}_r} = \rho \cdot \psi_r, \quad (3.30)$$

$$\rho_{\text{розр}_r} = 100 \cdot 2,0 = 2000 \text{ м} \cdot \text{м} \quad (3.31)$$

Крок 2. Розрахунок опору одиночного вертикального заземлювача.

Опір одиночного вертикального стрижневого заземлювача визначається за формулою [20]:

$$R_B = \left(\frac{\rho_{\text{розр}_v}}{2\pi \cdot 1} \right) \cdot \ln \left(\frac{2l}{d} \right) + 0,5 \cdot \ln \left(\frac{4t + l}{4t - l} \right), \quad (3.32)$$

де: l – довжина електрода;

d – діаметр електрода;

t – глибина розташування середини електрода.

$$R_B = \left(\frac{130}{2\pi \cdot 1} \right) \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot 3,0}{0,016} \right) + 0,5 \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot 2,2 + 3,0}{4 \cdot 2,2 - 3,0} \right) = 43,30 \text{ м} \quad (3.33)$$

Крок 3. Визначення необхідної кількості вертикальних заземлювачів.

Попередня кількість вертикальних електродів без урахування коефіцієнта використання [20]:

$$n' = \frac{R_B}{R_H}, \quad (3.34)$$

$$n' = \frac{43,3}{4} = 10,8 \approx 11 \text{ шт} \quad (3.35)$$

З урахуванням коефіцієнта використання вертикальних електродів $\eta_v = 0,65$:

$$n = \frac{R_B}{R_H \cdot \eta_v}, \quad (3.36)$$

$$n = \frac{43,3}{4 \cdot 0,65} = 16,7 \approx 17 \text{ шт} \quad (3.37)$$

Приймаємо до встановлення 17 вертикальних заземлювачів.

Крок 4. Розрахунок опору горизонтального з'єднувача.

Довжина горизонтального з'єднувача при розміщенні електродів у ряд із кроком 6 м [20]:

$$L_\Gamma = (n - 1) \cdot a, \quad (3.38)$$

де a – крок між електродами (приймається $a = 2l = 2 \cdot 3 = 6$ м).

$$L_\Gamma = (17 - 1) \cdot 6 = 96 \text{ м} \quad (3.39)$$

Опір горизонтального з'єднувача:

$$R_{\Gamma} = \left(\frac{\rho_{\text{розр}_{\Gamma}}}{2\pi \cdot L_{\Gamma}} \right) \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot L_{\Gamma}^2}{b \cdot h} \right), \quad (3.40)$$

$$R_{\Gamma} = \left(\frac{200}{2\pi \cdot 96} \right) \cdot \ln \left(\frac{2 \cdot 96^2}{0,04 \cdot 0,7} \right) = 4,450\text{м} \quad (3.41)$$

З урахуванням коефіцієнта використання горизонтального з'єднувача:

$$R_{\Gamma_{\text{розр}}} = \frac{R_{\Gamma}}{\eta_{\Gamma}}, \quad (3.42)$$

$$R_{\Gamma_{\text{розр}}} = \frac{4,45}{0,45} = 9,890\text{м} \quad (3.43)$$

Крок 5. Визначення результуючого опору заземлювального пристрою [20]:

$$R_{\text{зп}} = \frac{R_{\text{Врозр}} \cdot R_{\Gamma_{\text{розр}}}}{R_{\text{Врозр}} + R_{\Gamma_{\text{розр}}}}, \quad (3.44)$$

де:

$$R_{\text{Врозр}} = \frac{R_{\text{В}}}{n \cdot \eta_{\text{В}}}, \quad (3.45)$$

$$R_{\text{Врозр}} = \frac{43,3}{17 \cdot 0,65} = 3,920\text{м} \quad (3.46)$$

$$R_{\text{зп}} = \frac{3,92 \cdot 9,89}{3,92 + 9,89} = 2,810\text{м} \quad (3.47)$$

Перевірка умови:

$$R_{зп} = 2,810\text{Ом} < R_{н} = 40\text{Ом} \quad (3.48)$$

Результати розрахунку свідчать про те, що для забезпечення нормативного опору заземлення не більше 4 Ом необхідно встановити 17 вертикальних сталевих стрижневих заземлювачів довжиною 3,0 м та діаметром 16 мм, з'єднаних між собою горизонтальною сталевою смугою завдовжки 96 м. Результируючий опір заземлювального пристрою при цьому становитиме 2,81 Ом, що на 29,8% менше нормативного значення та забезпечує необхідний запас надійності.

Після монтажу заземлювального пристрою необхідно провести інструментальне вимірювання його фактичного опору із складанням відповідного акта. Вимірювання опору заземлення рекомендується проводити не рідше одного разу на рік, а також після будь-яких змін у конструкції заземлювального пристрою або при виявленні корозійних пошкоджень електродів.

3.5 Заходи щодо підвищення рівня пожежної безпеки на об'єкті дослідження

Аудит виявив два суттєвих недоліки у сфері пожежної безпеки відділення: практичні тренування з евакуації не проводилися протягом останнього року, а план дій персоналу при радіаційній аварії повністю відсутній. Разом із тим загальний стан пожежної безпеки є відносно задовільним – наявні первинні засоби пожежогасіння, функціонує система сигналізації, евакуаційні виходи позначені та не заблоковані. Однак специфіка медичного закладу, де одночасно перебувають пацієнти з обмеженою мобільністю та працює дороговартісне електрообладнання, потребує підвищеної уваги до питань пожежної безпеки.

Відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України та Правил пожежної безпеки в Україні, у межах цього підрозділу розроблено комплекс заходів щодо підвищення рівня пожежної безпеки у відділенні.

Першочерговим організаційним заходом є розроблення та затвердження оновленого плану евакуації персоналу та пацієнтів із приміщень відділення. Чинний план евакуації потребує актуалізації з урахуванням особливостей планування приміщень та специфіки евакуації маломобільних пацієнтів із кабінету КТ. Оновлений план має містити маршрути евакуації окремо для персоналу та для пацієнтів, місця збору після евакуації, порядок перевірки наявності всіх осіб, а також відповідальних за проведення евакуації на кожній ділянці (рис. 3.1).

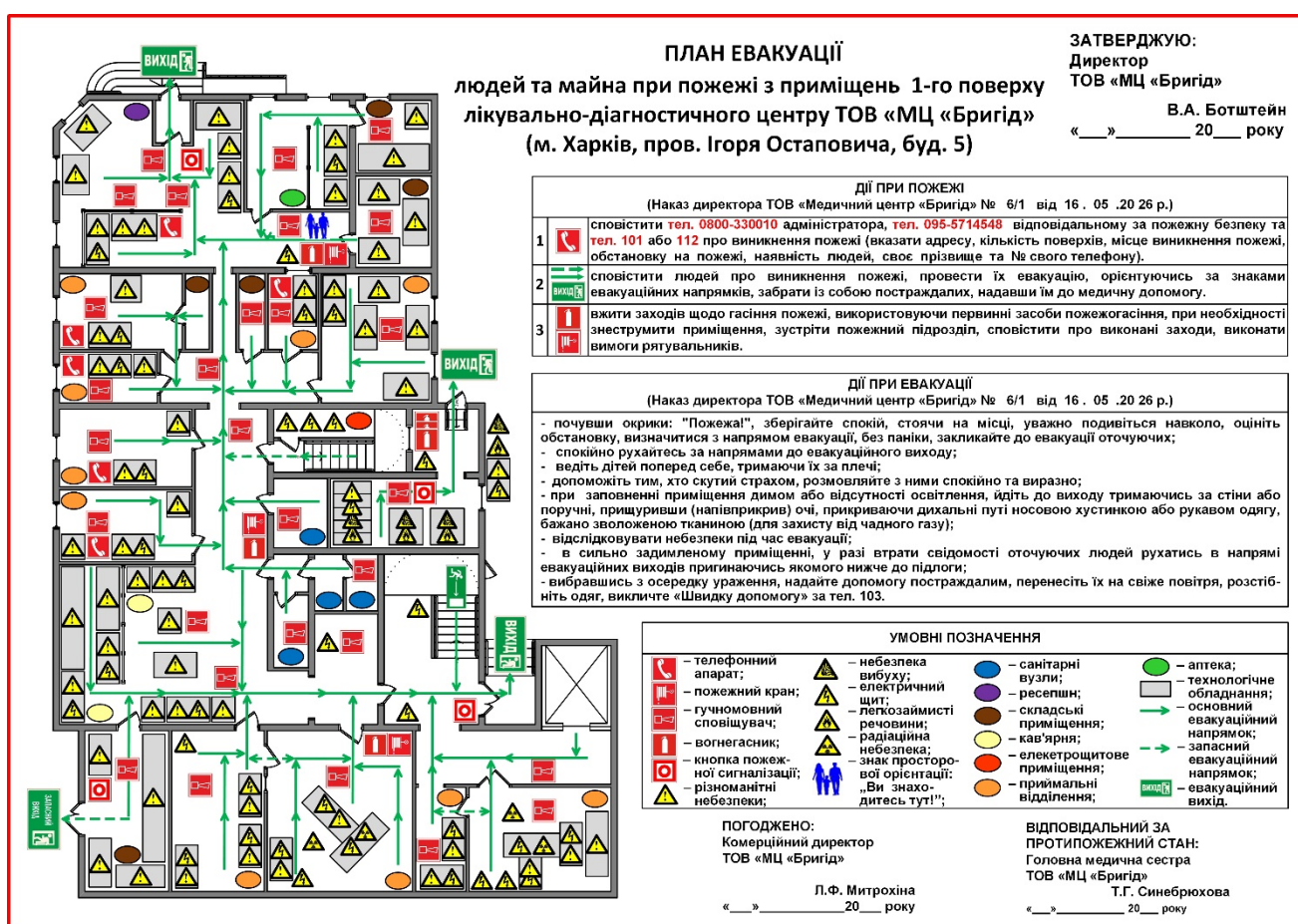


Рисунок 3.1 – План евакуації відділення ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Необхідно визначити та наказом по закладу закріпити відповідальних за пожежну безпеку у кожному приміщенні відділення із чітким розподілом обов'язків при виникненні пожежі: хто викликає пожежну охорону, хто евакуує

пацієнтів із кабінету КТ, хто відключає електроживлення обладнання, хто зустрічає пожежний розрахунок.

Окремим організаційним заходом є запровадження щорічних практичних тренувань з евакуації із залученням усього персоналу відділення. Тренування мають проводитися у різний час робочого дня, включаючи години максимального завантаження, щоб перевірити готовність персоналу до дій у реальних умовах. За результатами кожного тренування складається акт із зазначенням виявлених недоліків та заходів щодо їх усунення.

З метою підвищення рівня технічної захищеності відділення пропонується здійснити такі заходи.

Перевірка та модернізація системи автоматичної пожежної сигналізації із встановленням додаткових датчиків диму в технічних приміщеннях та зонах прокладання кабельних трас. Кабінет КТ є приміщенням із підвищеним ризиком займання через значне теплове навантаження від обладнання, тому надійне функціонування системи виявлення пожежі є особливо важливим.

Встановлення системи автоматичного відключення електроживлення томографа при спрацюванні пожежної сигналізації. Це дозволить запобігти розповсюдженню пожежі від електрообладнання та знизити ризик ураження персоналу електричним струмом під час евакуації.

Перевірка стану первинних засобів пожежогасіння та їх розташування. У кабінеті КТ рекомендується розмістити вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-5, які є безпечними для застосування поблизу електрообладнання та не залишають слідів після використання, що є важливим для збереження дорогого томографа. Застосування порошкових або водяних вогнегасників поблизу КТ-обладнання є неприпустимим.

Перевірка та маркування евакуаційних виходів із встановленням світлових показників із автономним живленням, що функціонують при відключенні електроенергії. Це є особливо важливим в умовах воєнного стану, коли перебої в електропостачанні є звичайним явищем.

Специфічною проблемою для кабінету КТ є евакуація пацієнта, що знаходиться всередині гентрі томографа під час проведення дослідження. У разі виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації необхідно діяти за чітким алгоритмом.

Оператор КТ негайно зупиняє дослідження та виводить стіл томографа у вихідне положення. Після виведення стола пацієнт від'єднується від моніторингового обладнання та переводиться на каталку або евакуюється самостійно залежно від стану. Двері кабінету КТ відчиняються та фіксуються у відкритому положенні для забезпечення вільного проходу. Евакуація пацієнтів здійснюється у першу чергу – до евакуації персоналу.

Для відпрацювання цього алгоритму рекомендується включити його до програми щорічних практичних тренувань із використанням статиста в ролі пацієнта.

Враховуючи значне електричне навантаження від КТ-обладнання, необхідно запровадити такі додаткові заходи: щомісячний візуальний огляд стану електропроводки, розподільних щитів та кабельних трас із фіксацією результатів у журналі, щорічне інструментальне вимірювання опору ізоляції кабелів живлення томографа, заборону використання подовжувачів та переносних розеток у кабінеті КТ, встановлення пристроїв захисного відключення на лінії живлення томографа.

Окрім обов'язкових інструктажів, пропонується включити до програми навчання персоналу практичне відпрацювання використання вуглекислотного вогнегасника, алгоритму виклику пожежної охорони із зазначенням точної адреси та орієнтирів, а також дій при виявленні задимлення або запаху горілої ізоляції в кабінеті КТ.

Реалізація зазначених заходів дозволить суттєво підвищити рівень пожежної безпеки у відділенні, забезпечити готовність персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях та привести стан пожежної безпеки у повну відповідність до вимог Кодексу цивільного захисту України та Правил пожежної безпеки в Україні.

3.6 Висновок до розділу 3

У результаті виконаного аналізу стану охорони праці та техногенної безпеки у ТОВ «Медичний центр «Бригід» встановлено, що в цілому на об'єкті створено базові умови для безпечної роботи персоналу, однак виявлені недоліки свідчать про необхідність системного вдосконалення окремих елементів системи управління охороною праці. Найбільш проблемними напрямками є радіаційна безпека, актуальність внутрішньої документації, рівень підготовки персоналу, вентиляція, заземлення обладнання та пожежна безпека. Саме ці чинники формують основний професійний ризик у відділенні комп'ютерної томографії та потребують першочергового усунення.

Розроблені у розділі заходи мають комплексний характер і спрямовані на зниження ймовірності виникнення небезпечних подій, а також на зменшення тяжкості можливих наслідків для працівників, пацієнтів та обладнання. Запропоноване удосконалення інструкцій з охорони праці, створення карти оцінювання професійних ризиків, модернізація систем вентиляції, посилення радіаційного захисту, перевірка заземлення та впровадження додаткових протипожежних заходів дозволяють підвищити рівень безпеки праці до сучасних нормативних вимог.

Окремо слід зазначити, що реалізація запропонованих рішень не лише забезпечить відповідність діяльності медичного центру чинному законодавству України, а й сприятиме формуванню дієвої системи профілактики професійних ризиків. Це, у свою чергу, позитивно вплине на стабільність роботи відділення комп'ютерної томографії, зменшить ймовірність аварійних ситуацій та підвищить загальний рівень безпеки й надійності на об'єкті дослідження.

РОЗДІЛ 4

СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Соціальна відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід»

Соціальна відповідальність бізнесу є невід'ємною складовою діяльності сучасного медичного закладу, оскільки його робота безпосередньо впливає на здоров'я та добробут як працівників, так і пацієнтів і громади загалом. ТОВ «Медичний центр «Бригід» реалізує принципи соціальної відповідальності за кількома ключовими напрямками:

- відповідальність перед працівниками;
- відповідальність перед пацієнтами;
- відповідальність перед громадою;
- відповідальність у сфері екологічної безпеки;
- відповідальність у сфері розвитку персоналу.

Розберемось з кожним напрямком окремо.

Відповідальність перед працівниками. Медичний центр забезпечує своїм працівникам офіційне працевлаштування з дотриманням вимог трудового законодавства України, своєчасну виплату заробітної плати та надання передбачених законом соціальних гарантій. Для персоналу, що працює в умовах впливу шкідливих виробничих факторів – зокрема іонізуючого випромінювання в кабінеті КТ – передбачені додаткові компенсації та пільги відповідно до чинного законодавства. Заклад організовує обов'язкові медичні огляди, забезпечує засобами індивідуального захисту та проводить навчання з охорони праці. Реалізація заходів, розроблених у цій дипломній роботі, є також виявом соціальної відповідальності – адже вдосконалення системи радіаційного захисту та дозиметричного контролю безпосередньо спрямоване на збереження здоров'я персоналу.

Відповідальність перед пацієнтами. Основою соціальної відповідальності медичного закладу є якість та безпека медичної допомоги. Центр «Бригід»

використовує сучасне діагностичне обладнання експертного класу, що дозволяє забезпечити точну діагностику та знизити дозове навантаження на пацієнтів під час КТ-досліджень. Застосування томографа Philips Brilliance 64 з технологією DoseRight дозволяє проводити дослідження з мінімально можливою дозою опромінення при збереженні високої якості зображень. Центр також надає послугу «Друга думка», що дає пацієнтам можливість отримати незалежну оцінку встановленого діагнозу.

Відповідальність перед громадою. В умовах воєнного стану медичний центр продовжує свою діяльність, забезпечуючи доступність діагностичних послуг для мешканців Харкова. Це є важливим соціальним внеском в умовах, коли частина медичних закладів міста призупинила роботу або зазнала пошкоджень. Забезпечення безперервності діагностичного процесу дозволяє пацієнтам своєчасно отримувати необхідні обстеження, що є критично важливим для лікування онкологічних та серцево-судинних захворювань.

Відповідальність у сфері екологічної безпеки. Діяльність медичного закладу пов'язана з утворенням медичних відходів, які потребують спеціального поводження. Центр дотримується вимог законодавства щодо класифікації, збору, зберігання та утилізації медичних відходів різних класів небезпеки. Контроль за рівнями іонізуючого випромінювання за межами кабінету КТ є також елементом екологічної відповідальності – недопущення перевищення допустимих рівнів опромінення населення, що знаходиться в суміжних приміщеннях.

Відповідальність у сфері розвитку персоналу. Медичний центр є базою кафедр вищих навчальних закладів Харкова, що свідчить про його участь у підготовці майбутніх медичних фахівців. Це є важливим внеском у розвиток системи охорони здоров'я регіону в довгостроковій перспективі. Підвищення кваліфікації персоналу, запровадження сучасних програм навчання з радіаційної безпеки та інших напрямків охорони праці, передбачених у цій роботі, сприяє професійному розвитку працівників і підвищенню загального рівня медичної культури у закладі.

Таким чином, соціальна відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід» реалізується через забезпечення безпечних умов праці для персоналу, надання якісних та безпечних медичних послуг пацієнтам, підтримання доступності діагностики для громади в складних умовах воєнного стану та дотримання вимог екологічної безпеки. Вдосконалення системи охорони праці, розроблене в цій дипломній роботі, є практичним внеском у реалізацію принципів соціальної відповідальності закладу.

4.2 Оцінка ефективності заходів з охорони праці

Соціальна відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід» полягає у добровільному та системному виконанні зобов'язань перед пацієнтами, працівниками та суспільством щодо надання якісних, безпечних і доступних медичних послуг. Для закладів охорони здоров'я соціальна відповідальність є невід'ємною частиною щоденної діяльності, оскільки вона охоплює не лише лікування та діагностику, а й етичну поведінку, конфіденційність, безпеку, відкритість та орієнтацію на потреби пацієнтів.

Діяльність медичного центру у цьому контексті реалізується через забезпечення доступу населення до сучасної діагностики, зокрема комп'ютерної томографії, магнітно-резонансної томографії, ультразвукових досліджень та консультацій лікарів. Наявність у закладі кількох філій у Харкові свідчить про його спрямованість на розширення доступності медичної допомоги для населення.

Оцінка ефективності заходів з охорони праці передбачає визначення як соціального, так і економічного ефекту від їх впровадження. Соціальний ефект виражається у покращенні умов праці, зниженні рівня професійного ризику та збереженні здоров'я працівників. Економічний ефект визначається через зіставлення витрат на реалізацію заходів із економією, отриманою внаслідок зниження виробничого травматизму, професійних захворювань та пов'язаних із ними витрат.

Відповідно до методики оцінки економічної ефективності заходів з охорони праці, загальний економічний ефект розраховується за формулою:

$$E = E_{\text{соц}} + E_{\text{еко}} - B, \quad (4.1)$$

де E – загальний ефект від впровадження заходів;

$E_{\text{соц}}$ – соціально-економічний ефект (зниження витрат на лікування, виплати по непрацездатності);

$E_{\text{еко}}$ – економія від зниження штрафних санкцій та усунення аварій;

B – витрати на реалізацію заходів.

На підставі розроблених у третьому розділі заходів визначено орієнтовні витрати на їх реалізацію (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Витрати на реалізацію заходів з охорони праці.

№	Заходи	Витрати, грн
1	Придбання електронних індивідуальних дозиметрів прямого відліку (8 шт. · 12 000 грн)	96 000
2	Повторний розрахунок радіаційного захисту кабінету КТ (залучення акредитованої організації)	25 000
3	Посилення захисних конструкцій кабінету КТ (заміна свинцевих екранів на стінах 1, 3 та дверях)	180 000
4	Встановлення припливно-витяжної вентиляційної установки (2 100 м³/год з рекуперацією)	145 000
5	Монтаж заземлювального пристрою (17 електродів + з'єднувач)	38 000
6	Розроблення карт оцінки професійних ризиків	8 000
7	Актуалізація інструкцій з охорони праці та розроблення плану радіаційної аварії	6 000

Продовження таблиці 4.1

8	Оновлення програми навчання з радіаційної безпеки та проведення тренувань	12 000
9	Заміна ЗІЗ, що не відповідають нормативним вимогам (фартухи, комірці, рукавички)	24 000
10	Встановлення вуглекислотних вогнегасників та світлових показчиків евакуації	18 000
		Всього: 552 000 грн

Основним джерелом економічного ефекту є зниження ризику розвитку професійних захворювань, пов'язаних із впливом іонізуючого випромінювання. Враховуючи, що у відділенні працює 8 осіб, що безпосередньо зазнають впливу іонізуючого випромінювання, та що до впровадження заходів система дозиметричного контролю не забезпечувала оперативного виявлення перевищень допустимих доз, ризик розвитку радіаційно-індукованих захворювань є реальним.

Середні витрати роботодавця на одного працівника з тимчасовою непрацездатністю внаслідок захворювання, пов'язаного з умовами праці, включають:

- виплати по листку непрацездатності за 30 днів: $30 \cdot (\text{середня денна зарплата } 650 \text{ грн}) = 19\,500 \text{ грн};$
- витрати на залучення тимчасового замісника або перерозподіл навантаження: 8 000 грн;
- зниження продуктивності відділення в період відсутності фахівця: 12 000 грн.

Сумарні витрати на один випадок тимчасової непрацездатності: $V_{\text{хв}} = 39\,500 \text{ грн}.$

До впровадження заходів імовірність виникнення одного випадку захворювання, пов'язаного з умовами праці, протягом року оцінюється на рівні $P_1 = 0,25$ (один випадок на чотири роки серед персоналу відділення з урахуванням виявлених порушень у системі радіаційного захисту).

Після впровадження заходів імовірність знижується до $P_2 = 0,05$.

Річна економія від зниження захворюваності [21]:

$$E_1 = (P_1 - P_2) \cdot V_{\text{хв}} \cdot n, \quad (4.2)$$

$$E_1 = (0,25 - 0,05) \cdot 39500 \cdot 8 = 63200 \text{ грн} \quad (4.3)$$

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», за порушення вимог законодавства у сфері охорони праці та радіаційної безпеки передбачені штрафні санкції. Виявлені в ході аудиту критичні невідповідності – відсутність карт оцінки ризиків, застаріла система дозиметричного контролю, відсутність плану дій при радіаційній аварії – у разі виявлення під час планової перевірки Держпраці могли б спричинити штрафи.

Орієнтовний розмір штрафних санкцій за виявлені невідповідності:

- за відсутність карт оцінки ризиків: до 6 500 грн;
- за порушення вимог радіаційної безпеки (НРБУ-97, ОСПУ-2005): до 25 000 грн;
- за відсутність плану дій при радіаційній аварії: до 15 000 грн;
- за неналежне ведення документації з охорони праці: до 8 500 грн.

Загальна сума можливих штрафних санкцій: $E_2 = 55\,000$ грн.

Покращення умов праці – нормалізація мікроклімату завдяки новій вентиляційній установці, зниження психоемоційного навантаження внаслідок підвищення відчуття захищеності персоналу – позитивно впливає на продуктивність роботи відділення. За оцінками фахівців у сфері охорони праці, покращення умов праці підвищує продуктивність на 3–5%.

Середньорічний дохід відділення від надання діагностичних послуг (100 КТ-досліджень на тиждень · 50 робочих тижнів · середня вартість 1 800 грн):

$$D = 100 \cdot 50 \cdot 1800 = 9\,000\,000 \text{ грн/рік} \quad (4.4)$$

Економічний ефект від підвищення продуктивності на 3%:

$$E = D \cdot 0,03, \quad (4.5)$$

$$E = 9000000 \cdot 0,03 = 270000 \text{грн} \quad (4.6)$$

Зведений розрахунок економічного ефекту наведений у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Зведений розрахунок економічного ефекту від впровадження заходів.

№	Джерело економічного ефекту	Сума, грн
1	Економія від зниження захворюваності персоналу	63 200
2	Економія від уникнення штрафних санкцій	55 000
3	Економічний ефект від підвищення продуктивності	270 000
Всього економічного ефекту за рік		388 200
Витрати на реалізацію заходів		552 000
Чистий економічний ефект (1-й рік)		-163 800
Чистий економічний ефект (2-й рік і далі)		+388 200

Термін окупності витрат на реалізацію заходів з охорони праці визначається за формулою [21]:

$$T = \frac{B}{E_{\text{ефект}}}, \quad (4.7)$$

$$T = \frac{552000}{388200} = 1,42 \text{року} \approx 17 \text{місяців} \quad (4.8)$$

Таким чином, запропоновані заходи окупляться протягом 17 місяців з моменту їх впровадження. Починаючи з другого року реалізації, щорічний чистий економічний ефект становитиме 388 200 грн.

Окрім економічного, впровадження заходів з охорони праці забезпечує значний соціальний ефект, який не може бути повністю виражений у грошовому еквіваленті, проте має принципове значення для оцінки доцільності запропонованих рішень.

Основними складовими соціального ефекту є зниження рівня професійного ризику для персоналу кабінету КТ – переведення критичного ризику (20 балів із 25) до прийнятного рівня завдяки впровадженню електронних дозиметрів та посиленню захисних конструкцій, підвищення рівня знань персоналу з радіаційної безпеки з 47,5% до прогнозованого рівня не менше 80% після оновлення програми навчання, забезпечення готовності персоналу до дій при радіаційній аварії – показник, який до впровадження заходів становив 0%, покращення психологічного клімату у відділенні завдяки підвищенню відчуття захищеності та усвідомленості персоналу щодо власної безпеки.

Проведений розрахунок свідчить про те, що запропоновані заходи з охорони праці є економічно доцільними: термін їх окупності становить близько 17 місяців, а починаючи з другого року впровадження забезпечується стабільний річний економічний ефект у розмірі понад 388 тисяч гривень. При цьому соціальний ефект від реалізації заходів є незрівнянно вищим за будь-який фінансовий показник – адже йдеться про збереження здоров'я та працездатності людей, які щодня працюють в умовах впливу іонізуючого випромінювання.

4.3 Висновок до розділу 4

У цьому розділі було розглянуто соціальну відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід» та виконано оцінку ефективності запропонованих заходів з охорони праці. Встановлено, що соціальна відповідальність медичного закладу реалізується через безпечні та якісні медичні послуги, дотримання

трудових і етичних норм, турботу про персонал, пацієнтів і громаду, а також через участь у підготовці медичних кадрів та забезпеченні доступності діагностики.

Оцінка ефективності заходів показала, що їх впровадження потребує значних одноразових витрат, однак ці витрати є економічно обґрунтованими. Найбільший ефект очікується від зниження професійної захворюваності, уникнення штрафних санкцій і підвищення продуктивності праці персоналу. Розрахунки засвідчили, що сумарний річний економічний ефект перевищує витрати на впровадження заходів, а термін їх окупності становить близько 17 місяців.

Крім економічного результату, впровадження запропонованих рішень забезпечує вагомий соціальний ефект: зниження професійних ризиків, підвищення рівня знань працівників, покращення психологічного клімату у колективі та посилення готовності персоналу до дій у небезпечних ситуаціях. Таким чином, розроблені заходи є доцільними як з економічної, так і з соціальної точки зору та сприяють підвищенню загального рівня безпеки праці в ТОВ «Медичний центр «Бригід».

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проведено комплексний аудит стану охорони праці у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід» за адресою пров. Ігоря Остаповича, 5, та розроблено заходи щодо підвищення рівня безпеки під час проведення діагностичних досліджень. За результатами виконаної роботи можна зробити такі висновки.

У першому розділі проведено аналіз діяльності ТОВ «Медичний центр «Бригід» та стану охорони праці у відділенні променевої діагностики. Встановлено, що відділення спеціалізується на проведенні МРТ- та КТ-досліджень із використанням обладнання експертного класу – МР-томографа 1,5 Тесла та комп'ютерного томографа Philips Brilliance 64. Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: іонізуюче випромінювання (основний фактор), електромагнітні поля, біологічні агенти, хімічні речовини та психофізіологічні навантаження. Проведений аналіз нормативно-правової бази та системи управління охороною праці показав, що діяльність закладу здійснюється в межах чинного законодавства, однак окремі елементи системи захисту персоналу не відповідають сучасним вимогам безпеки праці.

У другому розділі розроблено програму аудиту охорони праці відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011:2019 та ДСТУ ISO 45001:2019. Визначено цілі, ризики та можливості, область і критерії аудиту, методи проведення перевірки та відповідну документовану інформацію. За результатами аудиту з використанням структурованого чек-листа, що охопив 61 контрольне питання за 8 напрямками, встановлено: 54,1% пунктів відповідають вимогам, 23,0% - частково відповідають, 22,9% - не відповідають. Виявлено 3 критичні невідповідності: відсутність системи оповіщення при перевищенні допустимих рівнів опромінення, застосування технологічно застарілої системи дозиметричного контролю та відсутність повторного розрахунку радіаційного захисту приміщення кабінету КТ. Результати анкетування персоналу підтвердили переважно

формальний характер існуючої системи навчання – середній показник правильних відповідей склав лише 47,5%.

У третьому розділі розроблено комплекс організаційно-технічних заходів щодо підвищення рівня безпеки праці. Виконано розрахунок радіаційного захисту кабінету КТ, який показав невідповідність фактичної товщини захисних конструкцій розрахунковим значенням – необхідна товщина свинцевого захисту для стін суміжних приміщень становить 1,38 см Рb при фактичних 1,0 см Рb. Проведено розрахунок вентиляції, що виявив дефіцит повітрообміну у розмірі 1 489,6 м³/год – фактична система забезпечує лише 13,4% від необхідного значення; рекомендовано встановлення вентиляційної установки продуктивністю 2 100 м³/год. Виконано розрахунок заземлення, що підтвердив необхідність встановлення 17 вертикальних заземлювачів із результуючим опором 2,81 Ом. Розроблено карту оцінки професійних ризиків для оператора КТ, актуалізовано інструкції з охорони праці та розроблено план дій при радіаційній аварії, запропоновано заходи щодо підвищення рівня пожежної безпеки.

У четвертому розділі розглянуто соціальну відповідальність ТОВ «Медичний центр «Бригід» та проведено оцінку економічної ефективності запропонованих заходів. Загальні витрати на реалізацію заходів становлять 552 000 грн, сукупний річний економічний ефект – 388 200 грн. Розрахований термін окупності складає 17 місяців, що підтверджує економічну доцільність запропонованих рішень. Соціальний ефект виражається у зниженні критичного ризику опромінення персоналу, підвищенні рівня знань з радіаційної безпеки з 47,5% до прогнозованих 80% та забезпеченні реальної готовності персоналу до дій при радіаційній аварії.

Таким чином, мета дипломної роботи досягнута: проведено комплексний аудит стану охорони праці, виявлено ключові невідповідності та розроблено науково обґрунтовані заходи щодо підвищення рівня безпеки праці у відділенні ТОВ «Медичний центр «Бригід».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII : станом на 12 верес. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.
2. Кодекс законів про працю України : Кодекс України від 10.12.1971 № 322-VIII : станом на 1 січ. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text>.
3. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 30 берез. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.
4. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні : Наказ М-ва внутр. справ України від 30.12.2014 № 1417 : станом на 27 лют. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>.
5. ДСТУ EN 60601-2-33:2019. ДСТУ EN 60601-2-33:2019 вироби медичні електричні. частина 2-33. додаткові вимоги щодо безпеки та основних робочих характеристик медичного діагностувального магнітно-резонансного обладнання (EN 60601-2-33:2010/AC:2010, IDT). поправка № 1:2019. Чинний від 2020-01-01. Вид. офіц.
6. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-вр#Text>.
7. ДСТУ EN 60601-2-44:2019. ДСТУ EN 60601-2-44:2019 Вироби медичні електричні. Частина 2-44. Додаткові вимоги щодо безпеки та основних робочих характеристик рентгенівського обладнання для комп'ютерної томографії (EN 60601-2-44:2009, IDT; IEC 60601-2-44:2009, IDT). Чинний від 2020-01-01. Вид. офіц.
8. Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05) та Переліку робіт з підвищеною небезпекою. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>.

9. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). Чинний від 2021-01-01. Вид. офіц.

10. НРБУ-97/Д-2000. Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення : Норми від 12.07.2000 № 116. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116488-00#Text>.

11. ОСПУ-2005. Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" : Наказ МОЗ України від 02.02.2005 № 54. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05#Text>.

12. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання : Закон України від 14.01.1998 № 15/98-ВР : станом на 17 верес. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-вр#Text>.

13. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 : Постанова від 01.12.1999 № 42. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.

14. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» : Наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>.

15. Медичний центр у Харкові | КТ, МРТ, УЗД | бригід. Медичний центр «Бригід». URL: <https://brigid.com.ua/uk>.

16. Документи щодо пожежної безпеки у медзакладі. Медична справа. URL: <https://medplatforma.com.ua/article/1222-organizatsyno-rozporyadch-dokumenti-shchodo-pojejno-bezpeki-u-medzaklad> .

17. Ризик як оцінка небезпеки. Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки. Офіційний сайт. URL: <https://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекція-РИЗИК-ЯК-ОЦІНКА-НЕБЕЗПЕКИ.pdf>.

18. Розрахунок систем вентиляції офісу, будинку, виробничих приміщень. Проектування і монтаж інженерних систем: опалення, кондиціонування, вентиляції. Теплософт. <https://teplosoft.com.ua/rozrahunok-ventilyacii> .

19. Structural shielding design for medical x-ray imaging facilities. / ed. by National Committee on Radiation Protection (U.S.). Bethesda, Md : National Council on Radiation Protection and Measurements, 2004. – P. 205. URL: https://www.aapm.org/pubs/protected_files/NCRP/NCRP_Report_147_AAPM.pdf?utm_source .

20. Навчальний посібник до розділу «Охорона праці» в магістерських кваліфікаційних роботах для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка : навч. посіб. / Бондаренко Є. А., Кутін В. М., Лежнюк П. Д. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 120 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Bondarenko_2018_120.pdf .

21. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи студентів (кваліфікаційний рівень – магістр) / Укладач: Л.В. Тимошенко – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 18 с. URL: <https://pe.nmu.org.ua/ua/studentam/bakalavr/141/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4.%20%D0%95%D0%95%20%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%20%D0%BC%D0%B0%D0%B3%202020.pdf> .

22. Трифонова А.П. Optimization of defensive structures during martial law. / Матеріали XVIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сталий розвиток міст: поствоєнний період» (90-ї науковотехнічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) : в 5-и ч. / Ч. 3. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. С. 297-299. URL: https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/stalyirozvytok2019/2025/C_3_Budivelna_ta_civilna_inzeneria_25.pdf .

23. Трифонова А.П. Підвищення рівня безпеки та покращення стану охорони праці в медичному центрі «Бригід» в умовах військового конфлікту. / Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 11–12 листоп. 2025 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Департамент цивіл.

захисту Харків. обл. військ. адмін., Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (Hungary), University of Žilina (Slovakia). – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – С. 293-294. URL: https://bgd.kname.edu.ua/images/Files/2025-26/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F_2025/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%A5%D0%9D%D0%A3%D0%9C%D0%93_2025_compressed.pdf.

24. Трифонова А.П., Тришина В.Т. Integrated hazard assessment in urban environments. / XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період».

25. Тришина В.Т., Трифонова А.П. Comprehensive approach to quantitative assessment of the level of civil protection of administrative-territorial units based on integrated threat analysis. / XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період»

26. Трифонова А.П. Аудит стану охорони праці та розробка заходів щодо підвищення рівня безпеки під час діагностики КТ та МРТ на ТОВ «Медичний центр «Бригід» м. Харків XIX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти (91-ша науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О.М. Бекетова) «Сталий розвиток міст: поствоєнний період».

27. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08 вересня 2025 року № 1393 «Порядок організації та проведення обов'язкових медичних оглядів працівників певних категорій». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1551-25#Text>.

28. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29 листопада 2018 року № 1804 «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18#Text>.

ДОДАТОК А

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ _____
(посада роботодавця)

_____ і найменування підприємства)

№ _____
(число, місяць, рік)

ІНСТРУКЦІЯ
З ОХОРОНИ ПРАЦІ № ____
для рентгенлаборанта

І. Загальні вимоги безпеки

1.1. Дія інструкції поширюється на всі підрозділи медичного закладу, де працюють рентген-лаборанти.

1.2. По даній Інструкції рентген-лаборант рентгенологічного кабінету інструктують перед початком роботи (первинний інструктаж), а потім повторний інструктаж йому проводиться 1 раз на 3 місяці. Результати інструктажу заносяться в «Журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці», в якому після проходження інструктажу повинні бути підписи інструктуючого та рентген-лаборанта, а також відмітка у стовпчику 12 про допуск до роботи.

1.3. Власник повинен застрахувати рентген-лаборанта від нещасних випадків та професійних захворювань. В разі пошкодження здоров'я рентген-лаборант має право на відшкодування заподіяної йому шкоди.

1.4. До роботи рентген-лаборантом допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд і не мають медичних протипоказань, пройшли медичний інструктаж з охорони праці, інструктаж на робочому місці та інструктаж по пожежній безпеці.

1.5. Медичне обстеження проходять 1 раз на рік.

1.6. Повторну перевірку знань проходять 1 раз на рік.

1.7. Рентгенлаборант повинен:

- Знати про шкідливу дію випромінювання на організм людини;
- Користуватися засобами індивідуального захисту;
- Вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим при нещасних випадках;
- Вміти користуватись первинними засобами пожежогасіння;
- Пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил з охорони праці та безпеку співробітників по роботі;
- Слідкувати за справністю електропроводки, яка живить настільні лампи та інше обладнання;
- Утримувати робоче місце в чистоті, не допускати до нього сторонніх осіб;
- Дотримуватись правил експлуатації рентгенапаратів та іншого обладнання.

1.8. Основні небезпечні шкідливі виробничі фактори, які діють на рентгенлаборанта.

- Дія прямого і розсіяного іонізуючого випромінювання;
- Потрапляння в організм свинцю та інших шкідливих елементів;
- Ураження електричним струмом.

1.9. Рентгенлаборант є безпосереднім помічником лікарярентгенолога і в своїй роботі підпорядкований йому.

1.10. Зберігати в апаратній господарський інвентар чи інші предмети крім рентгенівських трубок і кінескопів забороняється. При відсутності персоналу в рентгенівському кабінеті в ньому не повинні знаходитись сторонні особи.

1.11. Крім даної Інструкції рентгенлаборант повинен виконувати інструкції по безпечній експлуатації апаратури і обладнання заводів виробників.

II. Вимоги безпеки до початку роботи

2.1. Отримати завдання від лікаря рентгенолога або завідувача відділення.

2.2. Підготувати для роботи спецодяг і засоби індивідуального захисту.

2.3. Індивідуальні засоби захисту із свинцю і просвинцьованої гуми перед використанням ретельно промити водою.

2.4. Під і на рукавички з свинцевої гуми надіти тонкі бавовняні рукавички.

2.5. Перевірити справність заземлення рентгенапаратів та іншого електрообладнання.

2.6. Оглянути і привести в порядок своє робоче місце.

2.7. Впевнитись у відсутності сторонніх осіб в процедурному приміщенні. Перевірити величину електричної напруги мережі живлення і провести пробне включення рентгенівського апарата на різних режимах роботи. При виявленні недоліків доповісти лікарю рентгенологу або завідувачу і не приступати до роботи, поки не будуть усунені всі несправності.

III. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Слідкувати за справністю блокуючих пристроїв та сигналізації, які є в апаратах та кабінеті.

3.2. Під час просвічування чи знімання рентген-лаборант повинен знаходитися за великою захисною ширмою, а в випадках неможливості він повинен користуватись захисним фартухом, спідницею.

3.3. При роботі на пересувних рентгенівських апаратах рентген-лаборант повинен користуватись захисним фартухом, спідницею і знаходитись якомога далі від рентгенівської трубки і досліджуваного хворого.

3.4. При наявності відкритого апарата підключення високовольтних блоків до рентгенівської трубки повинно виконуватись при відключеному від мережі апарату.

3.5. При наявності в кабінеті відкритого апарата, робота може виконуватись при наявності в приміщенні не меншу 2-х чоловік: лікаря і рентген-лаборанта, або рентген-лаборанта і санітарки.

3.6. Мережевий рубильник апарата відкритого типу рентген-лаборант повинен включати безпосередньо перед процедурою та виключати відразу після її закінчення.

3.7. Рентген-лаборант не має права відходити від пульта керування при включеному мережевому рубильнику.

3.8. При наявності відкритого апарату з конденсаторами рентген лаборант повинен після кожної процедури відключати апарат від мережі і розряджати конденсатори розрядником, скорочуванням шини, після чого може торкатися до частин апарата і трубки.

3.9. Рентген-лаборант не має права обслуговувати одночасно два чи більше рентген-апаратів, навіть в тому випадку, якщо пульти керування апаратами встановлені в одному приміщенні.

3.10. Рентген-лаборант повинен слідкувати за тим, щоб при просвічуванні відстань від фокуса рентгенівської трубки до шкіри хворого було не менше 25 см, а при знімках зубів 12,5 см.

3.11. При діагностичних процедурах рентген-лаборант повинен слідкувати за тим, щоб була забезпечена належна фільтрація рентгенівського випромінювання в залежності від напруги, яка застосовується.

3.12. При рентгеноскопичних дослідженнях рентген-лаборант повинен слідкувати за тим, щоб діафрагма були відрегульовані по відношенню до екрана правильно тобто щоб при відкритті на екрані були чітко видні її краї.

3.13. Рентген-лаборант не має права давати на апарат навантаження, які перевищують паспортні данні .

3.14. Під час роботи рентген-лаборант не має права включати та виключати апарат без вказівки лікаря, за винятком аварії.

3.15. При рентгенологічному дослідженні дітей супроводжувати їх в кабінет та до апарату, підтримувати їх (при необхідності) під час просвічування чи знімку повинна санітарка, чи медична сестра того відділення, звідки направлений хворий, чи батьки дитини.

3.16. Рентген-лаборант рентгенологічного кабінету повинен слідкувати за дозою випромінювання, яку повинен отримати хворий, точно дотримуватись вказівок лікаря-рентгенолога.

3.17. Рентген лаборанту забороняється проводити заміну в конструкції апаратів чи в їх схемах.

3.18. Забороняється усувати будь-які несправності апаратури, яка знаходиться під напругою.

3.19. Під час відпуску процедур при дослідженні чи лікуванні рентген-лаборант повинен постійно і уважно слідкувати за хворим і апаратом.

3.20. Рентген-лаборант повинен слідкувати за порядком на своєму робочому місці.

3.21. Під час роботи рентген-лаборант не повинен наражати себе, та зокрема свої руки опромінюванню з експериментально-дослідною чи контрольною ціллю.

3.22. Рентген-лаборант повинен постійно пам'ятати що його безпека при роботі в значній мірі залежить від його обережності і виконання правил з охорони праці.

IV. Вимоги безпеки по закінченню роботи

4.1. Виключити всі рубильники і вимикачі, поставити ручки управління апаратом в вихідне положення.

4.2. Привести в порядок робоче місце.

4.3. Привести в порядок спецодяг, засоби індивідуального захисту, покласти їх в відведене для них місце.

4.4. Помити лице та руки з милом, при можливості прийняти душ.

4.5. Доповісти лікарю-рентгенологу про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

V. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. У разі виявлення несправності комп'ютерного томографа або допоміжного обладнання необхідно негайно припинити роботу та повідомити безпосереднього керівника.

5.2. При виникненні пожежі необхідно повідомити пожежну охорону за телефоном 101, керівництво закладу та вжити заходів щодо евакуації людей відповідно до плану евакуації.

5.3. У разі аварійного відключення електроенергії слід припинити проведення дослідження, відключити обладнання від електромережі та діяти відповідно до вказівок відповідальної особи.

5.4. При нещасному випадку необхідно надати потерпілому першу домедичну допомогу, викликати швидку медичну допомогу та повідомити керівника структурного підрозділу.

5.5. У разі виникнення аварійної ситуації, яка може призвести до опромінення персоналу або пацієнтів, необхідно припинити роботу обладнання, вивести людей із небезпечної зони та повідомити відповідальну особу з радіаційної безпеки.

Розробник:

Керівник підрозділу

(підпис)

(ПІБ)

Погоджено:

Інженер з охорони праці

(підпис)

(ПІБ)

Юрисконсульт

(підпис)

(ПІБ)

ДОДАТОК Б

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ _____
(посада роботодавця)

(і найменування підприємства)
№ _____
(число, місяць, рік)

ІНСТРУКЦІЯ
З ОХОРОНИ ПРАЦІ № ____
для рентгенлаборанта

І. Загальні вимоги безпеки

1.1. Дія цієї інструкції поширюється на рентген-лаборантів, які безпосередньо виконують діагностичні дослідження у кабінеті комп'ютерної томографії, обладнаному цифровим томографом Philips Brilliance 64.

1.2. За цією Інструкцією рентген-лаборант проходить первинний інструктаж перед початком роботи, а потім повторний інструктаж, який проводиться не рідше 1 разу на 3 місяці. Результати фіксуються відповідно до встановленого на підприємстві цифрового або електронно-паперового регламенту із обов'язковою верифікацією підписів інструктуючого та рентген-лаборанта, а також відміткою про допуск до самостійної роботи.

1.3. Роботодавець забезпечує загальнообов'язкове державне соціальне страхування рентген-лаборанта від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. У разі ушкодження здоров'я на виробництві працівник має право на відшкодування заподіяної йому шкоди та соціальну реабілітацію згідно із законодавством.

1.4. До самостійної роботи рентген-лаборантом КТ допускаються особи не молодші 18 років, які мають спеціальну медичну освіту, пройшли щорічний

обов'язковий медичний огляд і не мають медичних протипоказань, віднесені наказом по закладу до персоналу категорії А, пройшли навчання з радіаційної безпеки, вступний та первинний інструктажі з охорони праці, інструктаж на робочому місці, інструктажі з пожежної та техногенної безпеки.

1.5. Обов'язкове медичне обстеження персоналу категорії А проводиться 1 раз на рік з метою виявлення можливих протипоказань до роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

1.6. Повторна перевірка знань з питань охорони праці та радіаційної безпеки проводиться щорічно.

1.7. Рентген-лаборант зобов'язаний:

- чітко знати закономірності дії іонізуючого випромінювання на організм людини, принципи оптимізації та обмеження доз;
- безпосередньо під час генерації випромінювання перебувати в кімнаті керування (операторській), що відокремлена від процедурної кабінету КТ стаціонарними захисними конструкціями;
- постійно носити та правильно використовувати засоби індивідуального дозиметричного контролю, а за необхідності перебування в процедурній поруч із гентрі – застосовувати сучасні засоби індивідуального радіаційного захисту з належним свинцевим еквівалентом;
- вміти надавати першу домедичну допомогу потерпілим при нещасних випадках чи раптових станах пацієнтів;
- вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння (вуглекислотними вогнегасниками);
- пам'ятати про особисту відповідальність за виконання правил охорони праці, електробезпеки та забезпечення безпеки пацієнтів і колег по роботі;
- стежити за цілісністю живильних кабелів, справністю заземлювальних контурів та іншого допоміжного електронного обладнання;
- утримувати робоче місце, пульт керування та процедурну в чистоті, не допускати перебування сторонніх осіб у зонах обмеженого доступу;

– суворо дотримуватися правил експлуатації та технічного обслуговування комп'ютерного томографа, встановлених заводом-виробником.

1.8. Основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами під час роботи в кабінеті КТ є:

- діюче розсіяне іонізуюче (рентгенівське) випромінювання при роботі рентгенівської трубки;
- висока електрична напруга у силових ланцюгах генератора та гентрі томографа;
- наявність токсичних продуктів іонізації повітря (озон та окисли азоту), що можуть утворюватися під час високоінтенсивних діагностичних серій;
- лазерне випромінювання малої потужності від вбудованих центруючих систем позиціонування пацієнта;
- психофізіологічні та зорові навантаження, пов'язані з тривалим аналізом цифрових діагностичних серій знімків на моніторах робочих станцій.

1.9. Рентгенлаборант є безпосереднім помічником лікаря-рентгенолога і під час діагностичного процесу виконує його розпорядження.

1.10. Зберігати в процедурній кабінеті КТ сторонні предмети, господарський інвентар чи речі, які не стосуються забезпечення процесу томографії, суворо забороняється. За відсутності персоналу кабінет КТ має бути замкнений, доступ сторонніх осіб у процедурну повністю виключається.

1.11. Окрім цієї Інструкції, рентгенлаборант зобов'язаний неухильно виконувати вимоги інженерно-технічної документації заводу-виробника щодо безпечної експлуатації цифрового комп'ютерного томографа Philips Brilliance 64.

II. Вимоги безпеки до початку роботи

2.1. Отримати завдання на зміну від лікаря-рентгенолога або завідувача діагностичного відділення.

2.2. Підготувати до роботи встановлений медичний спецодяг, перевірити цілісність та закріпити на робочому халаті/костюмі персональний дозиметр прямого відліку або індивідуальну дозиметричну касету.

2.3. Перевірити наявність та візуальну цілісність сучасних засобів індивідуального захисту (свинцевих фартухів, комірив, спідниць). Усі ЗІЗ повинні зберігатися у розправленому стані на спеціальних вішалках. Забороняється використовувати засоби захисту, що мають видимі тріщини, заломы або механічні пошкодження захисного шару.

2.4. Перевірити роботу примусової припливно-витяжної вентиляції кабінету КТ для забезпечення нормативної кратності повітрообміну, видалення озону і тепла, що виділяється рентгенівською трубкою.

2.5. Візуально перевірити справність та надійність видимих частин заземлювальних провідників корпусу гентрі, столу пацієнта та пульта керування.

2.6. Оглянути приміщення кабінету, підготувати до роботи робочу станцію та засоби позиціонування пацієнтів, усунути з поверхонь сторонні речі.

2.7. Переконалися у відсутності сторонніх осіб у процедурній кімнаті гентрі. Провести увімкнення системи томографа, перевірити стабільність напруги живлення за допомогою штатних програмних засобів та виконати обов'язкову автоматизовану процедуру калібрування й прогріву рентгенівської трубки перед початком прийому пацієнтів. У разі виявлення системних помилок, сторонніх шумів або дефектів у роботі механізмів столу негайно повідомити лікаря-рентгенолога та інженера з сервісного обслуговування, не приступаючи до досліджень до повного усунення несправностей.

III. Вимоги безпеки під час роботи

3.1. Постійно стежити за повною справністю блокувальних пристроїв дверей процедурної, систем двостороннього гучномовного зв'язку з пацієнтом та світлової сигналізації (попереджувального табло «Вхід заборонено/Випромінювання») над входними дверима кабінету КТ.

3.2. Під час безпосереднього сканування пацієнта (генерації рентгенівського випромінювання) рентген-лаборант повинен перебувати виключно за межами процедурної – у пультовій кімнаті (операторській), спостерігаючи за станом пацієнта через захисне оглядове вікно та за допомогою системи відеомоніторингу. Перебування лаборанта поруч із гентрі під час сканування допускається лише в екстрених випадках за медичними показаннями із обов'язковим використанням повного комплекту засобів індивідуального захисту з еквівалентом не менше 0,25–0,5 мм Рв.

3.3. Експлуатація мобільних або палатних рентгенівських апаратів (за наявності) вимагає від рентген-лаборанта використання пересувної захисної ширми або захисного халата, а також перебування на максимальній відстані від фокуса трубки та тіла пацієнта під час знімку для мінімізації впливу розсіяного випромінювання.

3.4. Будь-які маніпуляції з відкритими струмопровідними частинами обладнання, високовольтними кабелями чи внутрішніми вузлами томографа дозволяється проводити виключно представникам сервісної служби виробника при повному знеструмленні апарату. Забороняється самостійно знімати захисні кожухи гентрі.

3.5. Оскільки цифрова діагностична система КТ відноситься до повністю закритих і захищених систем високої напруги, присутність додаткового персоналу безпосередньо біля пульта обумовлюється виключно графіком змінності та виробничою необхідністю (лікар-рентгенолог, інженер).

3.6. Увімкнення високої напруги для сканування здійснюється рентген-лаборантом з пульта керування суворо після верифікації параметрів протоколу та підтвердження безпеки пацієнта в процедурній.

3.7. Рентген-лаборанту суворо забороняється залишати пульт керування без нагляду під час виконання активованої програми комп'ютерної томографії.

3.8. Технічна архітектура сучасного томографа Philips Brilliance 64 містить автоматизовані системи зняття залишковій напруги та розряду внутрішніх

ємностей високовольтного генератора. Будь-які сервісні втручання здійснюються фахівцями після автоматичного знеструмлення ланцюгів.

3.9. Рентген-лаборант не має права обслуговувати одночасно дві чи більше діагностичні установки, навіть якщо пульти керування ними розташовані в одному приміщенні операторської.

3.10. Під час вибору протоколів дослідження лаборант повинен стежити за дотриманням оптимальної фокусної відстані, правильним центруванням анатомічної області за допомогою лазерних маркерів позиціонування з метою зниження дозового навантаження на пацієнта.

3.11. Рентген-лаборант зобов'язаний застосовувати передбачені цифровою архітектурою томографа алгоритми та фільтри (наприклад, системи ітеративної реконструкції дози), що дозволяють суттєво оптимізувати параметри напруги та сили струму на рентгенівській трубці під індивідуальні параметри пацієнта.

3.12. Перед початком сканування лаборант повинен за допомогою електронної колімації та вибору зони сканування чітко обмежити область променевого впливу, не допускаючи опромінення тканин пацієнта, що перебувають поза межами діагностичного інтересу.

3.13. Забороняється задавати технічні параметри роботи рентгенівської трубки (напругу, струм, час обертання анода), які перевищують граничні паспортні дані та встановлені ліміти теплоємності анода томографа.

3.14. Запуск процедури сканування здійснюється лаборантом після узгодження параметрів дослідження з лікарем-рентгенологом, за винятком ситуацій, що загрожують життю пацієнта або збереженню обладнання в разі аварії.

3.15. При томографічних дослідженнях дітей супроводжувати їх до процедурної, допомагати у правильному укладанні та підтримувати психологічний контакт через систему зв'язку повинні батьки (або офіційні представники) чи медичний персонал відділення, з якого направлено дитину, із обов'язковим одяганням на супроводжуючу особу засобів індивідуального радіаційного захисту.

3.16. Рентген-лаборант зобов'язаний вести суворий облік та контроль індивідуальних доз опромінення пацієнтів, фіксуючи значення сумарного дозового продукту в електронній картці пацієнта та радіаційному журналі за результатами кожного дослідження.

3.17. Рентген-лаборанту суворо забороняється самотійно вносити будь-які зміни в електричні схеми, програмні алгоритми керування або конструктивні елементи комп'ютерного томографа.

3.18. Категорично забороняється проводити очищення, дезінфекцію або усунення дрібних механічних експлуатаційних заклинювань елементів столу пацієнта, якщо обладнання перебуває під напругою або в процесі виконання сканування.

3.19. Протягом усього циклу збору даних томографії лаборант повинен безперервно спостерігати за поведінкою і стаціонарним станом пацієнта на столі КТ за допомогою систем відеозв'язку та графічних індикаторів пульта керування.

3.20. З метою запобігання зоровому перевтомленню під час інтенсивного аналізу діагностичних серій знімків та введення даних на моніторах робочих станцій, рентген-лаборант повинен організовувати свою роботу з дотриманням регламентованих перерв тривалістю 10–15 хвилин після кожних двох годин безперервної екранної роботи.

3.21. Забороняється вмикати генерацію рентгенівського випромінювання з метою експериментальної перевірки працездатності обладнання за відсутності об'єкта дослідження (пацієнта або спеціального калібрувального фантома), а також піддавати опроміненню власне тіло чи руки.

3.22. Рентген-лаборант повинен пам'ятати, що реальна безпека праці в кабінеті КТ безпосередньо залежить від його професійної уважності, точного виконання вимог цієї Інструкції та превентивного ризик-орієнтованого підходу до експлуатації джерел іонізуючого випромінювання.

IV. Вимоги безпеки по закінченню роботи

4.1. Коректно завершити роботу програмного забезпечення томографа, перевести робочу станцію та системи КТ у штатний режим очікування або повністю знеструмити систему за допомогою головних мережевих вимикачів відповідно до інструкції виробника.

4.2. Привести в належний санітарний та акуратний стан робоче місце в операторській, провести дезінфекцію поверхонь столу пацієнта та елементів гентрі, що контактували з пацієнтами, засобами, схваленими виробником обладнання.

4.3. Зняти медичний спецодяг, засоби індивідуального радіаційного захисту (свинцеві фартухи та коміри) ретельно оглянути та акуратно розвісити на настінні вішалки без перегинів для збереження цілісності захисних шарів. Помістити засоби індивідуальної дозиметрії у встановлене місце зберігання.

4.4. Виконати гігієнічні процедури, ретельно вимити обличчя та руки з милом.

4.5. Зафіксувати всі зауваження, програмні збої, відхилення в параметрах мікроклімату або інші недоліки, що мали місце під час зміни, занести їх до журналу технічного стану та усно доповісти лікарю-рентгенологу або керівнику підрозділу.

V. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1. У разі виявлення суттєвих несправностей комп'ютерного томографа Philips Brilliance 64 (поява диму, стороннього запаху горілої ізоляції, нехарактерних звуків під час обертання анода, збоїв у механіці столу або зависання рентгенівської трубки в режимі безперервної генерації випромінювання), необхідно негайно натиснути кнопку аварійної зупинки системи (Emergency Stop) на пульті або гентрі, повністю знеструмити кабінет

головним рубильником та повідомити безпосереднього керівника і сервісного інженера.

5.2. При виникненні пожежі або загоряння в кабінеті КТ чи суміжних приміщеннях операторської необхідно:

- негайно припинити дослідження, знеструмити обладнання;
- зафіксувати час та повідомити оперативно-рятувальну службу цивільного захисту за телефоном 101, чітко вказавши адресу, місце загоряння та своє прізвище;
- сповістити керівництво закладу та відповідальних осіб;
- вжити термінових заходів для безпечної евакуації пацієнтів та персоналу відповідно до затвердженого плану евакуації, враховуючи специфіку обмеженої мобільності окремих хворих. За наявності безпечних умов приступити до гасіння осередку пожежі вуглекислотним вогнегасником (використання води або пінних вогнегасників на електроустановках під напругою суворо заборонено).

5.3. У разі раптового аварійного відключення електроенергії в міській мережі, що призвело до зупинки томографа під час сканування, рентген-лаборант повинен негайно зайти до процедурної, допомогти пацієнту безпечно підвестися зі столу КТ, вивести його з приміщення, після чого перевести мережеві вимикачі томографа в положення «Вимкнено» для запобігання пошкодженню електроніки при раптовому відновленні живлення та діяти за вказівками адміністрації медичного центру.

5.4. При нещасному випадку на робочому місці (ураження струмом, механічна травма працівника або пацієнта) необхідно негайно звільнити потерпілого від дії травмуючого фактора, надати першу домедичну допомогу, викликати лікаря центру або бригаду швидкої медичної допомоги за телефоном 103, забезпечити збереження обстановки на місці події в тому стані, в якому вона була на момент нещасного випадку (якщо це не загрожує оточуючим), та оперативно повідомити керівника структурованого підрозділу і спеціаліста з охорони праці.

5.5. У разі виникнення специфічної радіаційної аварійної ситуації (наприклад, пошкодження конструкцій захисних стін кабінету КТ або тривала неконтрольована генерація випромінювання через програмний збій), рентгенлаборант зобов'язаний негайно знеструмити апарат за допомогою аварійної кнопки, вивести пацієнта та весь персонал із процедурної кімнати, замкнути двері для запобігання доступу людей до небезпечної зони та терміново сповістити відповідальну особу за радіаційну безпеку медичного центру.

Розробник:

Керівник підрозділу

(підпис)

(ПІБ)

Погоджено:

Інженер з охорони праці

(підпис)

(ПІБ)

Юрисконсульт

(підпис)

(ПІБ)

Перелік графічного матеріалу

Таблиця А.1 – Перелік графічного матеріалу

№ з/п	Назва графічного матеріалу	Кількість аркушів
1.	Аналіз діяльності суб'єкту господарювання та стану охорони праці	4
2.	Розробка програми проведення аудиту	3
3.	Організаційно-технічні заходи у сфері охорони праці	3
4	Соціальна ефективність заходів з охорони праці	2