

2. Вдосконалено метод управління контентом на основі результатів його формування та аналізу функціонування системи для визначення значень параметрів управління комерційним контентом як актуальність, старіння, повнота, точність, релевантність, автентичність, достовірність.

3. Розроблено та впроваджено програмні засоби для формування, управління та супроводу контенту на основі покращення функціонування СЕKK на рівні власника (підвищення рентабельності, зростання інтересу користувачів) та користувача (зрозумілість, спрощення інтерфейсу, автоматизація процесів управління Web-ресурсів та розширення вибору функціональних можливостей), що дало змогу збільшити залучення потенційних користувачів та розширити межі цільової аудиторії на 11 %.

Література

1. Берко, А. Системи електронної контент-комерції [Текст] / А. Берко, В. Висоцька, В. Пасічник. — Л.: НУЛП, 2009. — 612 с.
2. Клифтон, Б. Google Analytics: профессиональный анализ посещаемости веб-сайтов [Текст] / Б. Клифтон. — М.: Вильямс, 2009. — 400 с.
3. Ландэ, Д. Основы моделирования и оценки электронных информационных потоков [Текст] / Д. Ландэ, В. Фурашев, С. Брайчевский, О. Григорьев. — К.: Інжиніринг, 2006. — 348 с.
4. Ландэ, Д. Основы интеграции информационных потоков [Текст]: монография / Д. Ландэ. — К.: Інжиніринг, 2006. — 240 с.
5. EMC. Content Management Interoperability Services [Text] / EMC, IBM, Microsoft // All Rights Reserved. — Version 0.5. — 28 August 2008. — 17 p.
6. Hackos, J. T. Content Management for Dynamic Web Delivery [Text] / J. Hackos. — Hoboken, N.-J.: Wiley, 2002. — 432 p.
7. Halvorson, K. Content Strategy for the Web [Text] / K. Halvorson. — Reading, Mass: New Riders Press, 2009. — 192 p.
8. McGovern, G. Content Critical [Text] / G. McGovern, R. Norton. — Upper Saddle River, N.-J.: FT Press, 2001. — 256 p.
9. McKeever, S. Understanding Web content management systems: evolution, lifecycle and market [Text] / S. McKeever // Industrial Management & Data Systems. — 2003. — Vol. 103, № 9. — P. 686–692. doi:10.1108/02635570310506106
10. Nakano, R. Web content management: a collaborative approach [Text] / R. Nakano. — Boston: Addison Wesley Professional, 2002. — 222 p.

УПРАВЛЕНИЕ WEB-РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Предложен метод управления Web-контентом как этап жизненного цикла контента в системах электронной коммерции. Метод управления контентом описывает процессы формирования Web-ресурсов и упрощает технологию управления Web-ресурсами в условиях неопределенности. Проанализированы основные проблемы электронной коммерции и функциональных сервисов обработки контента. Предложенный метод позволяет создать средства управления Web-ресурсами и коммерческим контентом.

Ключевые слова: Web-ресурс, коммерческий контент, контент-анализ, контент-мониторинг, контентный поиск, система электронной контент-коммерции.

Алексеева Катерина Андріївна, аспірант, кафедра соціальних комунікацій та інформаційної діяльності, Національний університет «Львівська політехніка», Україна, e-mail: kateryna.alekseyeva@gmail.com.

Берко Андрій Юліанович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри загальної екології та екоінформаційних систем, Національний університет «Львівська політехніка», Україна, e-mail: berkoandriy@ya.ru.

Висоцька Вікторія Анатоліївна, асистент, кафедра інформаційних систем та мереж, Національний університет «Львівська політехніка», Україна, e-mail: victana@bk.ru.

Алексеева Екатерина Андреевна, аспирант, кафедра социальных коммуникаций и информационной деятельности, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Берко Андрей Юлианович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой общей экологии и экоинформационных систем, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Висоцкая Виктория Анатольевна, ассистент, кафедра информационных систем и сети, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Aliexsieieva Kateryna, Lviv Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: kateryna.alekseyeva@gmail.com.

Berko Andriy, Lviv Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: berkoandriy@ya.ru.

Vysotska Victoria, Lviv Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: victana@bk.ru

УДК 615.47.004.58 (045)

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.40737

Кучеренко В. Л.

МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ФАКТИЧНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БІОМЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

В матеріалах статті ставиться завдання підвищення рівня якості виконання ремонтних робіт шляхом побудови ефективного методу оцінювання фактичного технічного стану біомедичної апаратури, практична реалізація якого може бути здійснена за рахунок впровадження засобів автоматизації в технологічний процес ремонту. Визначено, що ефективність процесу оцінки технічного стану біомедичної апаратури залежить від ступеня оптимізації обсягу контрольних параметрів, які можуть бути отримані в результаті моделювання процесів її функціонування.

Ключові слова: біомедична апаратура, фактичний технічний стан, виробнича технологія, інформаційна технологія, параметри оцінювання, автоматизований комплекс.

1. Вступ

Сьогодення характеризується широким впровадженням в медичних лікувально-діагностичних закладах су-

часної біомедичної апаратури (БМА) діагностичного, фізіотерапевтичного та реабілітаційного профілю з метою надання ефективних медичних послуг населенню держави. Для досягнення зазначеної мети, БМА повинна

відповідати таким експлуатаційним властивостям як якість, ефективність, безпечність, що забезпечується рівнем якості виконання ремонтних робіт для зазначеної апаратури. Ефективність БМА — сукупність властивостей та характеристик БМА, які забезпечують досягнення цілей призначення, що встановлені виробником та підтвердженого практикою клінічного застосування. Якість БМА — сукупність властивостей та характеристик БМА, що впливають на її здатність діяти за призначенням за умови відповідності вимогам нормативної, технічної та експлуатаційної документації. Безпечність БМА — відсутність недопустимого ризику спричинення шкоди життю, здоров'ю людини при використанні БМА за призначенням в умовах, які передбачені виробником [1, 2].

В статті однією з основних вирішується задача підвищення рівня якості виконання ремонтних робіт шляхом побудови ефективного методу оцінювання фактичного технічного стану (ФТС) БМА, практична реалізація якого може бути здійснена за рахунок впровадження засобів автоматизації в технологічний процес ремонту. Таким засобом автоматизації може бути автоматизований комплекс, який функціонально призначений для оцінювання технічного стану БМА і формування інформаційного ресурсу в комп'ютеризованій інформаційній системі, що дозволить здійснювати управління технічним станом БМА [3–5].

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

На сьогодні процес ремонту БМА зосереджений для стаціонарних умов експлуатації та здійснюється за «фактом відмови», або за певними періодами часу, які визначені заводом-виробником. Як показують результати вітчизняних і зарубіжних досліджень, такої стратегії експлуатації та ремонту властиві недоліки, які призводять до значних витрат часу на діагностування та прогнозування технічного стану, збільшення витрат на процес ремонту та зниження рівня ефективності експлуатації БМА [6]. Зазначені недоліки можуть бути усунені за рахунок переходу на прогресивну систему ремонту за фактичним технічним станом. Такий підхід потребує розробки відповідних новітніх методів та засобів оцінювання технічного стану БМА [7].

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єктом дослідження в статті є процес оцінювання ФТС БМА.

Мета дослідження — розробити систему оцінювання ФТС БМА.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі:

1. Дослідити існуючу стратегію експлуатації та ремонту БМА.
2. Показати особливості проведення аналізу БМА як об'єкту оцінювання ФТС.

4. Результати досліджень стратегії експлуатації та ремонту біомедичної апаратури

Одним із основних завдань, що вирішуються під час ремонту за технічним станом, є розроблення засобів об'єктивного оцінювання ФТС БМА у вигляді

автоматизованих засобів контролю та діагностування. Вірогідність та об'єктивність процесу автоматизованого контролю та діагностування досягаються обґрунтованим вибором параметрів діагностування.

Основні етапи побудови та реалізації методу оцінювання ФТС подано на рис. 1 і полягають у наступному.

4.1. Інженерний аналіз БМА як об'єкта оцінювання технічного стану. Процедура проведення інженерного аналізу включає:

- класифікаційний аналіз БМА з метою групування блоків за функціональними властивостями (дискретної, безперервної дії або комбіновані);
- аналіз принципів функціонування виробу, можливі режими і умови експлуатації;
- опис характеристик вхідних, вихідних і внутрішніх сигналів виробу;
- опис характеристик функціональних елементів, що входять до складу об'єкту;
- аналіз статистичних даних щодо відмов виробу, оцінка наслідків цих відмов, виявлення найменш надійних функціональних елементів;
- аналіз існуючих технологій обслуговування та ремонту БМА;
- аналіз існуючих засобів оцінювання технічного стану БМА.

4.2. Математичне моделювання процесів функціонування БМА. З цією метою, як показують дослідження БМА, ефективно можуть бути застосовані наступні методи та засоби:

- функціонально-логічне моделювання;
- метод спектрального аналізу;
- топологічне моделювання мережами Петрі;
- теорія чутливості.

4.3. Визначення необхідного та достатнього обсягу параметрів оцінювання технічного стану БМА з метою:

- перевірки справності БМА;
- перевірки працездатності БМА;
- пошуку несправностей в БМА як об'єкту діагностування;
- прогнозування технічного стану БМА.

Ефективність процесу оцінки технічного стану модулів і блоків БМА залежить від ступеня оптимізації обсягу контрольних параметрів, які можуть бути отримані в результаті моделювання процесів її функціонування. Множина параметрів оцінки ФТС повинна мати такий обсяг, щоб можна було б вирішувати основні завдання технічного діагностування.

4.4. Застосування інформаційного ресурсу щодо результатів оцінювання технічного стану для визначення рівня контролепридатності БМА:

- визначення глибини оцінювання технічного стану БМА;
- визначення коефіцієнту інформативності технічного стану БМА;
- визначення коефіцієнту питомих працевитрат на процес оцінювання технічного стану БМА.

4.5. Застосування інформаційного ресурсу щодо результатів оцінювання технічного стану для визначення рівня ремонтпридатності БМА:

- визначення середнього часу відновлення блоків БМА;
- визначення коефіцієнту розбірності блоків БМА;
- визначення коефіцієнту уніфікації блоків БМА;
- визначення коефіцієнту доступності блоків БМА.

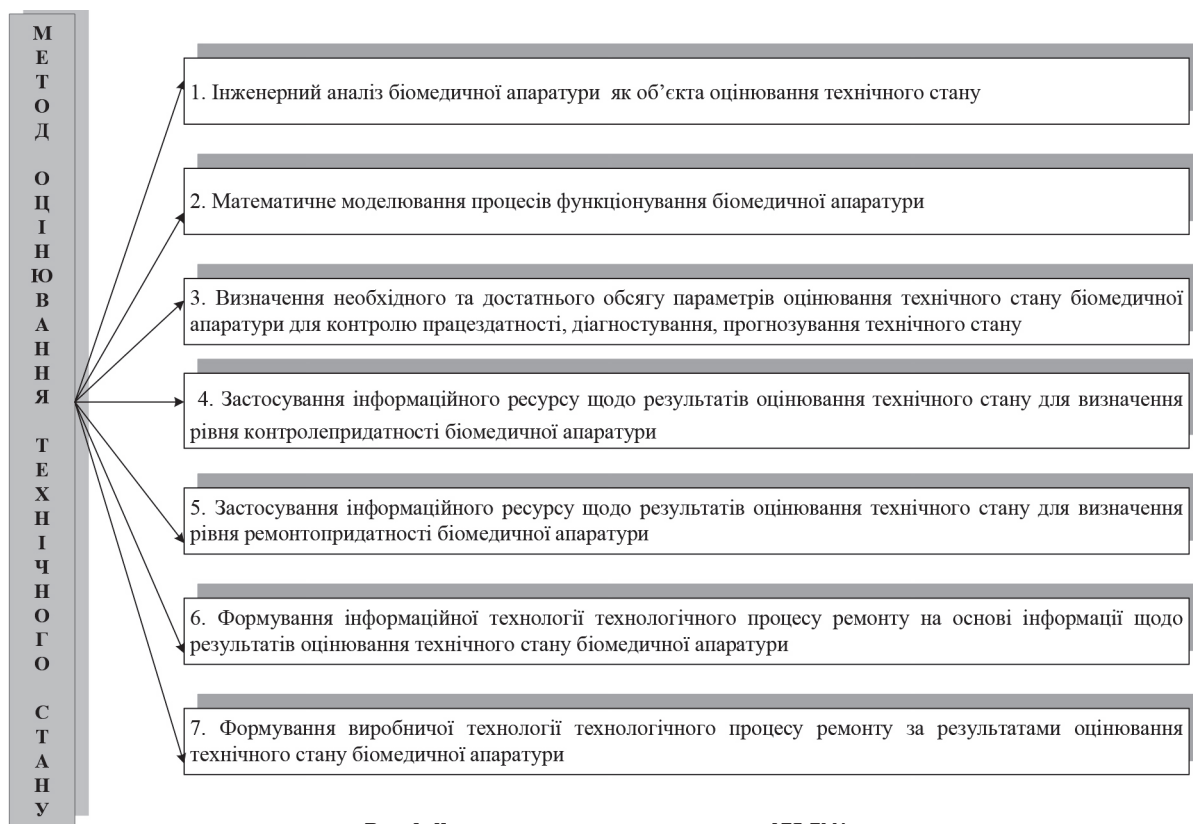


Рис. 1. Узагальнені етапи методу оцінювання ФТС БМА

4.6. Формування інформаційної технології технологічного процесу ремонту на основі інформації щодо результатів оцінювання технічного стану БМА:

- збір інформації щодо статистичних даних відносно експлуатаційних характеристик БМА;
- перетворення інформації в інформаційний ресурс;
- побудова комп'ютеризованої інформаційної системи в процесі ремонту БМА;
- формування системи прийняття рішень.

Практична реалізація інформаційної технології може бути досягнута за рахунок впровадження в систему експлуатації автоматизованих комплексів для контролю ФТС, що дозволяє забезпечити наступне:

- вірогідну автоматизовану оцінку технічного стану на всіх етапах експлуатації БМА;
- локалізацію відмов та самовідновлення блоків БМА шляхом їх реконфігурації при несправностях окремих підсистем;
- запис, оброблення, зберігання та видачу контрольної інформації;
- реєстрацію та накопичення контрольної інформації про фактичний технічний стан БМА для прогнозування стану та використання в статистичних оцінках.

Метою вдосконалення технології автоматизованого контролю технічного стану є забезпечення необхідного рівня надійності БМА шляхом управління її технічним станом на основі об'єктивної контрольної інформації при максимальній економічній ефективності системи експлуатації [8].

4.7. Формування виробничої технології технологічного процесу ремонту за результатами оцінювання технічного стану БМА:

- розроблення алгоритму управління етапами виробничої технології ремонту БМА;

- визначення обсягів ремонтних робіт на етапах виробничої технології ремонту БМА;
- визначення обсягів ремонтно-групових комплектів на етапах виробничої технології ремонту БМА;
- формування системи логістичного забезпечення.

Практична реалізація виробничої технології може бути досягнута за рахунок впровадження в систему експлуатації та ремонту автоматизованих робочих місць (АРМ), які являють собою комплекс апаратних та програмних засобів, які, виконуючи ремонтні операції, реалізують автоматичний процес оцінювання ФТС БМА. Для якісної реалізації зазначеного завдання, автоматизоване робоче місце виконує наступні функції:

а) класифікація об'єктів (блок БМА) за принципом «годен – не годен». З цією метою АРМ забезпечує виконання наступних операцій:

- автоматичну видачу стимулюючих сигналів, необхідних для імітації робочих процесів та режимів роботи на об'єкт контролю в певні моменти часу;
- автоматичне сприйняття та перетворення реакцій об'єкту контролю;
- формування зразкових значень параметрів, що контролюються;
- порівняння фактичних значень параметрів, що контролюються, з їхніми зразковими значеннями;
- прийняття рішення щодо фактичного технічного стану об'єкту;

б) видача інформації, яка необхідна для діагностування місця відмови в БМА з точністю до блоку (елемента). Для цього АРМ забезпечує:

- оцінку стану кожного параметра, який контролюється;

— фіксацію номеру параметру, що контролюється, в першу чергу параметра, який виходить за межі допуску;
 — рішення логічних завдань для процесу технічної діагностики;
 в) видача інформації для проведення регулювальних робіт;

г) видача інформації, яка дозволяє організувати заходи, необхідні для попередження можливих відмов. Як було зазначено, одним із ефективних способів попередження відмов є їх прогнозування. Для реалізації алгоритму прогнозування АРМ:

- вимірює дійсні значення параметрів з заданою точністю;
- реєструє виміряні значення параметрів та виконує логічні операції.

Необхідність прогнозування зміни технічного стану БМА обумовлена випередженням ступенем складності об'єктів над рівнем якості та надійності елементів, на базі яких і створювались об'єкти. Це призвело до того, що об'єкти за тривалістю функціонування не задовольняли встановленим вимогам і необхідно було здійснювати профілактичні роботи щодо відновлення працездатності об'єктів, час проведення яких необхідно було визначити [9].

Необхідність у визначенні часу безвідмовної роботи БМА є особливо гострою, оскільки на неї покладені дуже відповідальні функції і ціна відмови якої достатньо висока [10].

5. Обговорення результатів дослідження системи експлуатації медичного обладнання

Враховуючи викладене, оцінювання технічного стану БМА здійснюється на основі випробувань, при проведенні яких встановлюється значення контрольних параметрів. Кількісний та якісний склад параметрів оцінювання технічного стану визначає його режим: контроль працездатності, контроль справності за нормами технічних параметрів, діагностування та прогнозування технічного стану та ефективність застосування засобів оцінювання ФТС. Вірогідність обраної сукупності параметрів є передумовою переходу на ремонт та експлуатацію за фактичним технічним станом.

6. Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Застосування розробленого методу дозволило оптимізувати процес оцінювання технічного стану БМА, що дозволяє зменшити кількість відмов при експлуатації, а також зменшити рівень собівартості виконання ремонтних робіт.

2. Ефективність оцінювання технічного стану БМА визначається такими показниками як вірогідність, ймовірність правильного діагностування, глибина пошуку несправності, середня оперативна тривалість діагностування, середня вартість діагностування.

3. Процес управління технічним станом полягає у підтриманні рівня надійності БМА як об'єкта контролю, не нижче деякого заданого шляхом своєчасного проведення ремонтних робіт на основі інформації за результатами контролю та прогнозу технічного стану.

Література

1. Кучеренко, В. Структура формування та перетворення інформаційного ресурсу в інформаційній технології технологічного процесу ремонту медичного обладнання [Текст] / В. Кучеренко // Технологічний аудит та резерви виробництва. — 2015. — № 1/2(21). — С. 22–26. doi:10.15587/2312-8372.2015.37188
2. Кучеренко, В. Забезпечення якості технологічного процесу ремонту біомедичної апаратури за технічним станом [Текст] / В. Кучеренко // Технологічний аудит та резерви виробництва. — 2014. — № 1/3(15). — С. 22–24. doi:10.15587/2312-8372.2014.21582
3. Кучеренко, В. Методика побудови новітнього технологічного процесу ремонту медичного діагностичного обладнання [Текст] / В. Кучеренко // Системи обробки інформації. — 2012. — Вип. 5(103). — С. 38–41.
4. Мозгалевский, А. В. Техническая диагностика [Текст]: учеб. пособие / А. В. Мозгалевский, Д. В. Гаскаров. — М.: Высш. шк., 1985. — 207 с.
5. Кузовик, В. Д. Некоторые вопросы автоматизации технологического процесса ремонта авиационной техники [Текст] / В. Д. Кузовик // Материалы всесоюзной научно-технической конференции «Совершенствование технологических процессов ремонта авиационной техники на заводах гражданской авиации». — М.: ВГПО «Авиаремонт», 1984. — С. 19.
6. Малиновский, А. В. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники РМТ 59498076-03-2007 [Текст] / А. В. Малиновский. — СПб.: Медтехника, 2007. — Т. 3, Ч. 1. — 278 с.
7. Гігієнічні вимоги до влаштування та експлуатації рентгеновських кабінетів і проведення рентгенологічних досліджень. Державні санітарні норми і правила. ДсанПіН 6.6.3-150-2007 [Текст]. — Київ, 2007. — 72 с.
8. Блинов, Н. Н. Эксплуатация и ремонт рентгенодиагностических аппаратов [Текст] / под ред. Н. Н. Блинова. — М.: Медицина, 1985. — 256 с.
9. Блинов, Н. Н. Рентгеновские диагностические аппараты [Текст] / Н. Н. Блинов, Б. И. Леонов. — М.: ВНИИИМТ, 2001. — Т. 1. — 218 с.
10. Коваленко, Ю. Н. Практические аспекты обеспечения качества и безопасности рентгенологических исследований [Текст] / Ю. Н. Коваленко, С. В. Балашов // Променева діагностика, променева терапія. — 2013. — № 3–4. — С. 97–101.

МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БИОМЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В материалах статьи поставлена задача повышения уровня качества выполнения ремонтных работ путем построения эффективного метода оценивания фактического технического состояния биомедицинской аппаратуры, практическая реализация которого может быть осуществлена за счет внедрения средств автоматизации в технологический процесс ремонта. Определено, что эффективность процесса оценки технического состояния биомедицинской аппаратуры зависит от степени оптимизации объема контрольных параметров, которые могут быть получены в результате моделирования процессов ее функционирования.

Ключевые слова: биомедицинская аппаратура, фактическое техническое состояние, производственная технология, информационная технология, параметры оценивания, автоматизированный комплекс.

Кучеренко Валентина Леонидовна, кандидат технических наук, доцент, кафедра биокриобиологии та аерокосмічної медицини, Національний авіаційний університет, Київ, Україна, e-mail: bikam_nau@mail.ru.

Кучеренко Валентина Леонидовна, кандидат технических наук, доцент, кафедра биокриобиологии и аэрокосмической медицины, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.

Kucherenko Valentina, National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: bikam_nau@mail.ru