

УДК 620

ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Жаргалсайхан Намжилмаа, магистрант гр. МОМ-20, II курс
Научный руководитель: Гоголинский К.В., д.т.н., профессор
Санкт-Петербургский горный университет
г. Санкт-Петербург

Резюме. Одним из ключей к оптимизации и управлению операциями организации является совершенствование системы внутреннего учета и контроля. Организация анализирует свою деятельность на основе данных и информации, которые она собирает, и устанавливает краткосрочные и долгосрочные цели. В данной статье предложен способ анализа и улучшения текущего состояния электронной системы учета и контроля метрологической службы ПГС «Предприятие Эрдэнэт».

Ключевые слова — Учет, качество обслуживания, метрология, метрологическое обеспечение, средства измерений, технология, контроль.

I. ВВЕДЕНИЕ

Государственная система обеспечения единства измерений в Монголии основана на том, что Агентство по Стандартизации и Метрологии разрабатывает теоретическую и законодательную метрологию, а промышленные предприятия - потребительскую метрологию.

В Монголии 15 калибровочных лаборатории аккредитованы Агентством по аккредитации [1]. Эти лаборатории аккредитованы в соответствии с ИСО 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

Промышленно развитые государства, имеют, как правило, сеть частных калибровочных лабораторий. В развивающихся странах, таких как Монголия, из-за высокой стоимости калибровочных лабораторий крупные предприятия играют важную роль в метрологической отрасли, финансируя и управляя калибровочными лабораториями. Калибровочные лаборатории Предприятия с государственной собственностью (ПГС) «Предприятие Эрдэнэт», ТЭЦ-3 и МИАТ являются ведущими лабораториями Монголии. Предприятия создают метрологическую службу в соответствии с законодательством для проведения работ по обеспечению единства измерений и осуществления метрологического контроля и надзора.

Для эффективной организации и развития метрологической службы на крупном предприятии необходим единый реестр средств измерений и

эталонов. Целью данного исследования является совершенствование системы управления метрологической деятельностью за счет внедрения программного обеспечения регистрации и мониторинга метрологической службы ПГС «Предприятие Эрдэнэт».

II. ТЕОРИЯ

Современные компьютерные технологии предоставляют уникальные возможности хранить, обрабатывать и оценивать данные, что делает их мощным инструментом современного менеджмента [2]. В современный информационный век важность информации возрастает, и одним из основных факторов, определяющих развитие страны, являются информационные технологии.

Информационная система — система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), которые обеспечивают и распространяют информацию [3].

Информация относится к деятельности организации следующим образом:

- Информация является основой деятельности, исследований и успеха организации.
- Информация является ключевым ресурсом для менеджеров в управлении их операциями.
- Информация управляется так же, как и любой другой ресурс.

Внедрение информационной системы управления на предприятии является одним из ключевых показателей успеха организации, влияющим на принятие оптимальных управленческих решений.

III. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

Метрологическая служба ПГС «Предприятие Эрдэнэт» работает непрерывно с 1978 года и была аккредитована Агентством по аккредитации 13 раз с 1981 года. Последние 7 раз прошла аккредитацию по ИСО 17025 «Общие требования к мощности испытательных и калибровочных лабораторий» [4].

Первоначально Метрологическая служба была оснащена советскими эталонными приборами и начала свою работу с 2 Монгольскими специалистами и 22 Советскими специалистами. По состоянию на 2018 год в службе работает 19 специалистов, и она полностью укомплектована национальным персоналом. Для калибровки используются эталонные измерительные приборы мировых брендов, такие как Fluke, Isotech, Ametek, Zera из Америки, Германии и России. ПГС «Предприятие Эрдэнэт» в настоящее время имеет около 15 000 средств измерений.

32 цеха и 89 участков ПГС «Предприятие Эрдэнэт» являются основными заказчиками службы метрологии (Рисунок 1). Метрологическая служба проводит калибровку средств измерений предприятия через

определенные промежутки времени в зависимости от вида измерений и характеристик оборудования [5].

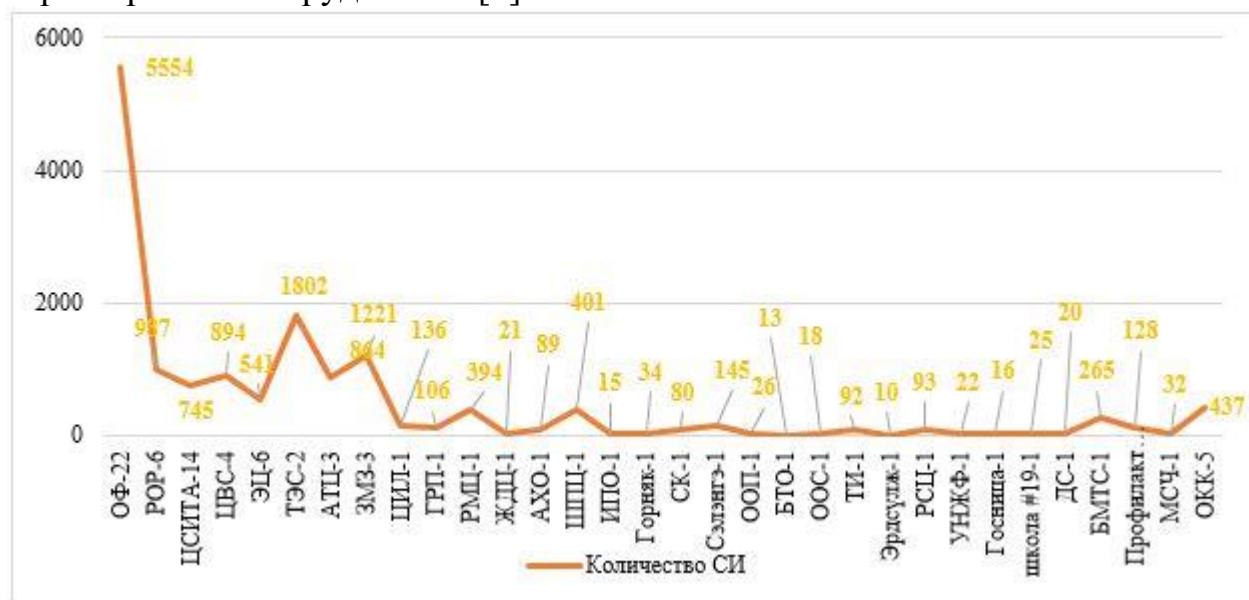


Рисунок 1. Данные средств измерений ПГС «Предприятие Эрдэнэт» на 2021 год /по каждому цеху, в штуках/

76 сотрудников ПГС «Предприятие Эрдэнэт» обслуживают средства измерений 89 участков. В состав метрологической службы входят лаборатория электротехники, лаборатория радиоэлектроники, лаборатория температуры, лаборатория давления, лаборатория длины и лаборатория массы [5].

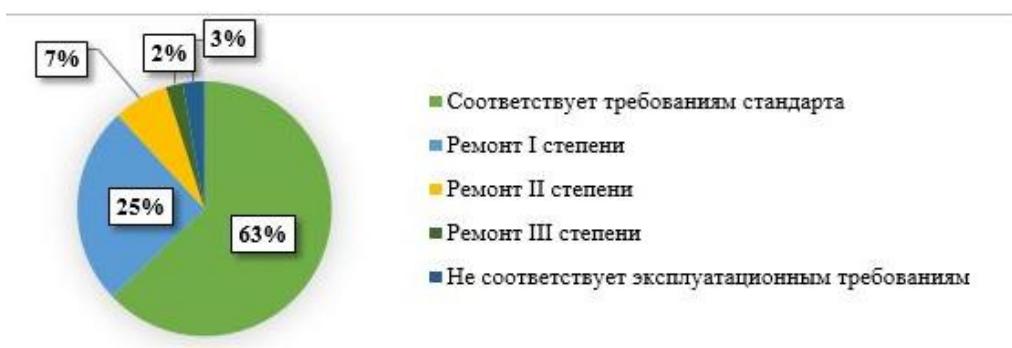
По данным отчета за декабрь 2021 года соотношение количества средств измерений к численности персонала лаборатории следующее (Рисунок 2).



Рисунок 2. Количество средств измерений и численность персонала лаборатории ПГС «Предприятие Эрдэнэт» /на декабря 2021 года/

По данным опроса, ПГС «Предприятие Эрдэнэт» по состоянию на декабрь 2021 года имеет 8929 средств измерений 7 видов [5].

Метрологическая служба ремонтирует неисправные средства измерений. Не подлежащие ремонту средства измерений выводятся из эксплуатации и уничтожаются. Процент ремонтных работ средств измерений метрологической службы в 2021 году представлен на рисунке 3.



*Рисунок 3. Количество отремонтированных средств измерений
ПГС «Предприятие Эрдэнэт» / 2021 г./*

Текущий процесс, этапы и нормативный статус Метрологической службы показаны на рисунке 4.



*Рисунок 4. Процессная диаграмма Метрологической службы
ПГС «Предприятие Эрдэнэт»*

В настоящее время документы Метрологической службы хранятся в бумажном виде. Поэтому сегодня необходимо внедрить программу регистрации и контроля, чтобы улучшить контроль и обратную связь. Это позволит использовать ее для мультидисциплинарного анализа средств измерений, внедрения новых технологий и принятия управленческих решений.

При внедрении программы будут получены следующие результаты (Рисунок 5). Работа, зачеркнутая красными линиями, больше не будет выполняться. Качество выполнения работ в зеленых рамках будет улучшено.



Рисунок 5. Процессная диаграмма после внедрения программного обеспечения

Для внедрения электронной системы регистрации и мониторинга необходимо предпринять следующие шаги:

1. Разработать программное обеспечение для моделирования метрологических служб.
 2. Разработать мобильное приложение, работающее в связке с компьютерной программой
 3. Внедрить систему штрих-кодов
 4. Киоск
1. Разработать программу учета и контроля на основе схемы работы Метрологической службы.

Структура программы	
Регистрация, ремонт и удаление СИ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Тип измерения, ➤ Найменование ➤ Тип СИ ➤ Заводской номер, ➤ Класс точности, ➤ Место нахождения, ➤ Дата ввода в эксплуатацию
Сделать новые заказы и ремонт	<p>На что обратить внимание при заказе:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Утвержденный временной интервал, ➤ Дата предыдущего осмотра, ➤ Равномерное распределение заказов по месяцам
Ведите информацию	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Объявление ➤ Документы связанные с метрологической деятельностью
Отвечать на комментарии и жалобы	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сбор и рассмотрение поступивших жалоб ➤ Сообщить об отзыве
Разработать план	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Разработать план по заявку цехах
Отчет	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Реализация плана ➤ Отчет о работе, выполненной вне плана ➤ Платные услуги, оказываемые сторонним организациям
Единый реестр СИ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Проводить мультидисциплинарные исследования ➤ Простой и быстрый поиск

Рисунок 6. Структура программы

Сотрудники получают доступ к программе с разными уровнями привилегий. Для каждого доступа к приложению отображается разная информация.

Доступ администратора:

Доступ пользователей с правами администратора, изменение информации о пользователе, удаление пользователя, изменение информации о регистрации и заказе, просмотр мастер-страницы и отчеты — все это открыто. Этим правом пользуются начальник службы и инженеры метрологии.

Доступ мастера:

Мастер обрабатывает информацию со склада, распределяет ее по ремонтникам, вводит оценку выполненной ремонтниками работы, фиксирует поступившие средства измерений. Это позволит мастерам войти в систему.

Доступа мастера		
Назначение работы	Оценка	СИ, не отвечающие эксплуатационным требованиям
Поручение работы сотрудникам лаборатории	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Только калибровка ▣ I степень ремонта ▣ II степень ремонта ▣ III степень ремонта 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Номер акта ▣ Причины вывода из эксплуатации

Рисунок 7. Блок доступа мастера

Доступ сотрудников склада:

Сотрудник записывает в программе привезенные из цеха средства измерения. Регистрация классифицируется как плановая и внеплановая.

Доступ склада		
Запись СИ из цеха	Запись калиброванных СИ	Зарегистрировать новый СИ
<ul style="list-style-type: none"> ▣ Имя сотрудника, который передал его ▣ Дата получения ▣ ФИО сотрудника, которого забрали с ресепшена ▣ Дата отправки в лабораторию 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Дата прибытия из лаборатории ▣ Фамилия лица, проводившего калибровку СИ 	<ul style="list-style-type: none"> ▣ Тип измерения, ▣ Найменование ▣ Тип СИ ▣ Заводской номер, ▣ Класс точности, ▣ Место нахождения, ▣ Дата ввода в эксплуатацию ▣ Имя сотрудника, который передал его ▣ Дата получения ▣ ФИО сотрудника, которого забрали из склада ▣ Дата отправки в лабораторию

Рисунок 8. Блок доступа склада

Доступ пользователя:

Сотрудники могут добавлять свои средства измерений в программу, каждый год размещать онлайн-заказы на следующий год и оставлять отзывы. Такой доступ предоставляется работникам, назначаемым цехами приказом Генерального директора.

Доступ пользователя			
Зарегистрировать новый СИ	Сделать заказ	Информационное поле	Отправить предложения и жалобы
<ul style="list-style-type: none">■ Тип измерения,■ Найменование■ Тип СИ■ Заводской номер,■ Класс точности,■ Место нахождения,■ Дата ввода в эксплуатацию	<ul style="list-style-type: none">■ На что обратить внимание при заказе:■ Утвержденный временной интервал,■ Дата предыдущего осмотра,■ Равномерное распределение заказов по месяцам	<ul style="list-style-type: none">■ Данные СИ в их цехах■ Время сдавать калибровку■ Процесс калибровки■ Результаты калибровки	<ul style="list-style-type: none">■ Предложения и жалобы, связанные с качеством обслуживания■ Предложения и жалобы, связанные с улучшением ПО■ Комментарии и жалобы, связанные с деятельностью

Рисунок 9. Блок доступ пользователя

Сотрудники цеха создают базу данных, вводя в программу информацию о своих средствах измерений (вид измерения, наименование, тип средства измерений, заводской номер, точность, местонахождение). Эти сотрудники не смогут редактировать или удалять данные в программе. Если сохраненные данные неверны или дублируются, они будут исправлены администратором. Это позволяет пользователям отслеживать обратную связь.

Только пользователи могут размещать заказы. Заказ открывается в июне, затем закрывается в июле каждого года. Заказы сотрудников формируют годовой план работы метрологической службы. При заказе заказчик должен равномерно распределить объем работ с января по декабрь.

После калибровки мастер лаборатории оценит и зафиксирует затраченное время. Это важная информация для отчета службы и оценки эффективности обслуживания.

2. Разработка мобильного приложения, которое взаимодействует с компьютерным программным обеспечением.

Необходимо разработать мобильное приложение для пользователей. Пользователь получает информацию с мобильного телефона о сроках начала и завершения калибровки измерительного прибора. Приложение также будет предоставлять мгновенную информацию и объявления.

3. Система штрих-кода

Необходимо наклеить штрих-код на каждый измерительный прибор. Сотрудник склада считывает штрих-код при получении измерительного прибора. В это время будет отображаться вся информация об измерительном

приборе. Кроме того, будет добавлена новая информация, полученная на складе в этот день. Он также может быть использован для метрологического контроля.

4. Киоск

Пользователи могут получить сертификат калибровки и акт вывода из эксплуатации, используя свой рабочий паспорт.

IV. Вывод.

Внедрение предложенного программного обеспечения позволит:

- Сократить время работ, увеличить производительность.
- Улучшить метрологический контроль.
- Повысить информационную безопасность.
- Повысить качество информации и улучшить ее использование.
- Сократить использование писчей бумаги.
- Повысить качество планирования.
- Повысить качество работ и снизить затраты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Веб-сайт Монголского Государственного регулирующего агентства по стандартам и метрологии. <http://masm.gov.mn/mn/>
- [2] Н.Цэнд, Я.Шуурав, Б.Эрдэнэсүрэн, Г.Батхүрэл, Х.Пүрэвдагва, Н.О.Лизунов, Л.Цэрэнчимэд, Ц.Цэцэгмаа, “Менежмент” 2000 г.
- [3] ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) Информационные технологии (ИТ). Словарь.
- [4] Представление Метрологической службы ПГС “Предприятие Эрдэнэт”. 2021 г.
- [5] Отчёт Метрологической службы ПГС “Предприятие Эрдэнэт”. 2021 г.