

УДК 331.4:330.4

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛА ЦЕХА ЭЛЕКТРОЛИЗА МЕДИ

Кирякова О.В., Лапина Л.А., Киряков В.С., Волошина Н.В., Курта А.П.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: purik28@yandex.ru

Предложен подход к разработке программно-аналитического продукта, автоматизирующего расчет средств индивидуальной защиты, для различных категорий персонала металлургического производства электролиза меди на предприятии «Кыштымский медеелектролитный завод». Были исследованы опасности для различных категорий персонала цеха электролиза меди. Проанализированы теоретические аспекты и нормативно-правовая база в области охраны и безопасности труда на российских предприятиях, исследованы механизмы охраны труда и учет средств индивидуальной защиты на российских металлургических предприятиях. Были выявлены значительные недостатки в существующей схеме учета средств индивидуальной защиты, приводящие к значительным финансовым потерям. Предложен новый способ учета средств индивидуальной защиты, разработанный и адаптированный под нужды конкретного предприятия; разработана версия программного продукта для учета СИЗ на платформе 1С. Произведен расчет затрат и оценена эффективность от внедрения модели информационно-аналитического обеспечения в области учета СИЗ на предприятии «Кыштымский медеелектролитный завод». Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанное программное обеспечение позволит значительно сократить количество человеко-часов, затрачиваемых на составление отчетов, а также затраты, связанные с приобретением и хранением СИЗ на складах компании.

Ключевые слова: информационно-аналитическое обеспечение, средства индивидуальной защиты, охрана труда, нотация IDEF0, личная карточка сотрудника

INFORMATION-ANALYTICAL MODEL OF PROVIDING PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENTS FOR PERSONNEL OF THE DEPARTMENT ELECTROLYSIS OF COPPER

Kiryakova O.V., Lapina L.A., Kiryakov V.S., Voloshina N.V., Kurta A.P.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: purik28@yandex.ru

An approach to the development of a software-analytical product that automates the calculation of individual protection means for various categories of personnel of metallurgical production of copper electrolysis at the enterprise «Kyshtym Copper Electrolyte Plant» is proposed. Were investigated – the dangers for various categories of personnel of the copper electrolysis shop. Analyzed the theoretical aspects and regulatory framework in the field of occupational health and safety at Russian enterprises, investigated the mechanisms of labor protection and accounting for personal protective equipment at Russian metallurgical enterprises. Significant shortcomings in the existing scheme of accounting for personal protective equipment were identified, leading to significant financial losses. A new method of accounting for personal protective equipment, developed and adapted to the needs of a particular enterprise, is proposed; a version of the software product for accounting of PPE on the 1C platform has been developed. The costs were calculated and the effectiveness of the implementation of the model of information and analytical support in the field of PPE accounting at the Kyshtym Copper Electrolyte Plant was evaluated. The practical significance of the study lies in the fact that the developed software will significantly reduce the number of man-hours spent on reporting, as well as the costs associated with the procurement and storage of PPE in the company's warehouses.

Keywords: information-analytical support, personal protective equipment, labor protection, IDEF0 notation, employee personal card

Правительство РФ осознает необходимость информатизации общества, в связи с чем в 2013 г. разработало и утвердило «Стратегию развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Согласно ей, широкое внедрение информационных технологий позволит предприятиям создать устойчивое конкурентное преимущество в условиях рыночной экономики. Сегодня информационные технологии открывают возможность контроля над всеми видами деятельности предприятия, позволяют оперативно реагировать на меняющиеся условия рынка [1].

Цель исследования: выявление резервов и возможностей повышения эффективности деятельности металлургического предприятия в сфере охраны труда посредством применения модели информационно-аналитического учета и обеспечения средствами индивидуальной защиты персонала.

Создание безопасной и продуктивной среды на уровне международных стандартов ставит перед руководителями предприятий задачу модернизации охраны труда. Особенную роль тема охраны труда представляет для металлургических производств с повышенными категориями опас-

ностей, обусловленных особенностями технологических процессов.

Материалы и методы исследования

Материалами для данного исследования выступили нормативные документы, аналитические статьи, открытые источники информации.

Исследование было проведено по следующим этапам:

- проанализировать теоретические аспекты и нормативно-правовую базу в области охраны и безопасности труда на российских предприятиях;

- исследовать процесс электролитического рафинирования меди на АО «Кыштымский медеэлектролитный завод»;

- выявить опасности, присутствующие при работе персонала в цехе электролиза; ознакомиться с инструкциями по технике безопасности для всех категорий персонала цеха электролиза;

- оценить роль и влияние информационных технологий на повышение эффективности учета средств индивидуальной защиты в области охраны и безопасности труда на российских предприятиях;

- разработать модель информационно-аналитического учета и обеспечения средствами защиты персонала на рабочих местах в цехе электролиза;

- произвести расчет затрат и оценить эффективность от внедрения модели информационно-аналитического обеспечения в области учета СИЗ на предприятии «Кыштымский медеэлектролитный завод».

В исследовании были использованы следующие методы научного познания: анализ научной литературы и нормативно-правовых актов, метод детализации, а также метод обобщения.

Результаты исследования и их обсуждение

В России понятие «охрана труда» закреплено на законодательном уровне. Согласно Трудовому кодексу РФ, «Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [1].

Систему охраны труда на производстве регулируют Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 № 125; Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объ-

ектов» от 21.07.1997 № 116 [2]; Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [3].

Важнейшую роль в предотвращении неблагоприятного воздействия опасных и вредных факторов на персонал предприятия оказывают средства индивидуальной защиты (СИЗ), поэтому полнокомплектное обеспечение качественными СИЗ определяет уровень безопасности труда, способствует снижению травматизма и профессиональной заболеваемости.

Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015) «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» определен порядок выдачи, применения и учета средств защиты на предприятиях.

На сегодняшний день информационные технологии являются важнейшим ресурсом модернизации деятельности предприятий. Информационные технологии в современном мире стали причиной глобальной трансформации всех сфер жизни общества, являясь движущей силой его развития. Информационные технологии запустили необратимые изменения в общественных отношениях, спровоцировав переход от индустриального общества к информационному. Экономическое и социальное развитие сегодня полностью зависит от технологий, скорости, характера их изменений, инновационного потенциала [4].

Основной технологический процесс предприятия – электролитическое рафинирование меди. Само по себе рафинирование меди – это технология поэтапной очистки меди от примесей других металлов. Существует два метода рафинирования:

- огневое рафинирование. Производится с помощью продувки воздухом расплава черновой меди с добавлением шлакообразующих добавок. В результате остается медь со степенью чистоты 99%;

- электролитическое рафинирование, когда применяются медные пластины-аноды, погружаемые в ванны с раствором сульфата меди, подкисленным разбавленной серной кислотой. В качестве катода используются тонкие листы чистой меди. В результате процесса на катоде выделяется чистая медь со степенью чистоты 99,95% [5, 6].

Исследование технологического процесса электролиза меди позволило выявить основные источники опасности в цехе:

- аэрозоли солей никеля, меди, серной кислоты;

- технологические сернокислые растворы с температурой нагрева 333–338 К;

- воздействие электрического тока;
- интенсивное передвижение грузов подъемно-транспортными устройствами.

Условия труда работников цеха электролиза относятся, согласно общепринятым классификациям, к 3 классу условий труда по степени вредности и опасности (согласно Федеральному закону (ред. от 27.12.2019) «О специальной оценке условий труда») и 2 классу для опасных производственных объектов (согласно Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ).

В настоящее время для комплексного управления предприятием АО «Кыштымский медеэлектролитный завод» использует «1С: ERP» и «1С: ERP Управление предприятием 2». Данное программное обеспечение позволяет создать эффективную комплексную информационную систему управления практически любым предприятием. Система позволяет контролировать основные показатели деятельности предприятия, организует взаимодействие и координирует управление отдельными подразделениями, создает возможность оценки эффективности деятельности служб и предприятия в целом.

Однако, несмотря на всестороннее внедрение ПО на предприятии, отдел охраны труда остается в стороне от всеобщей информатизации компании. Отдел охраны труда для ведения документации и ведения учета использует Microsoft Office. Анализ, учет и отчетность по средствам индивидуальной защиты производится в Microsoft Excel и Microsoft Word.

Порядок учета СИЗ на исследуемом предприятии приведен на рис. 1.

На данный момент автоматизирован только процесс учета на складах. Все остальные процессы ведутся вручную для формирования и архивирования личных карточек сотрудников. Таблицы со штатным расписанием и штатной расстановкой предоставляются отделом кадров, формируются нормы в соответствии с требованиями Минздрава относительно каждой должности и консолидируются в один файл. Формирование данного отчета занимает в среднем 14–20 рабочих дней.

Были выявлены проблемы в непрерывном учете. Огромное количество файлов Microsoft Word и Excel, содержащих информацию по учету и выдаче СИЗ, обрабатываются вручную, что приводит к ошибкам, затрудняет поиск информации, дублирует файлы. Отсутствует возможность создания единой базы сведений, сравнения и выборки данных, Так как это предприятие с тяжелыми условиями труда, текучесть кадров очень высокая, отдельные категории работают вахтовым методом, соответственно, смена информации о сотрудниках происходит достаточно быстро. Однако обновление кадровых сведений (прием, перемещение, увольнение) происходит крайне неэффективно.

Исследование показало: потребность в создании специализированного ПО очевидна. Создание целостной системы снизит трудоемкость, увеличит скорости обработки информации, объединит данные о сотрудниках, складах и СИЗ.

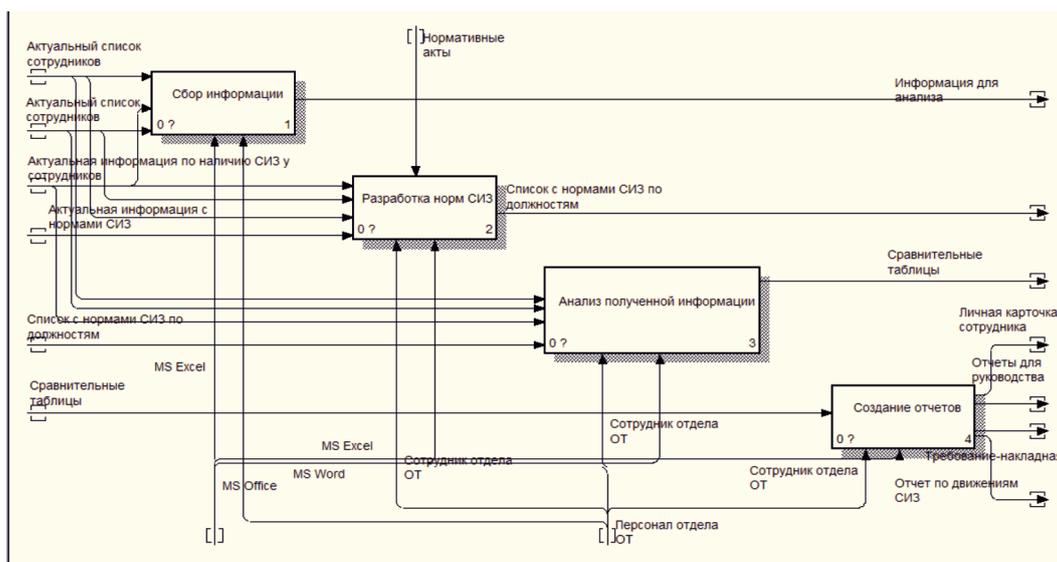


Рис. 1. Оценка текущего состояния учета СИЗ

«Кыштымский медеэлектролитный завод» широко использует программное обеспечение от «1С». Предприятие не имеет финансовой возможности для приобретения специализированных программных средств для модернизации деятельности отдела охраны труда. Однако есть штат разработчиков 1С, таким образом, используя данный ресурс, существует возможность создать внутренний продукт, базой которого станет платформа «1С».

Прежде чем приступать к программной реализации поставленных задач, были определены действия, совершаемые при работе с программой. Для этого смоделирована деятельность в программе «Allfusion business modeler» в нотациях IDEF0 и IDEF3 [7, 8].

Декомпозиция актуальных бизнес-процессов была произведена до третьего уровня. На рис. 2 и 3 представлены разработанные авторами модели основных исследованных бизнес-процессов.

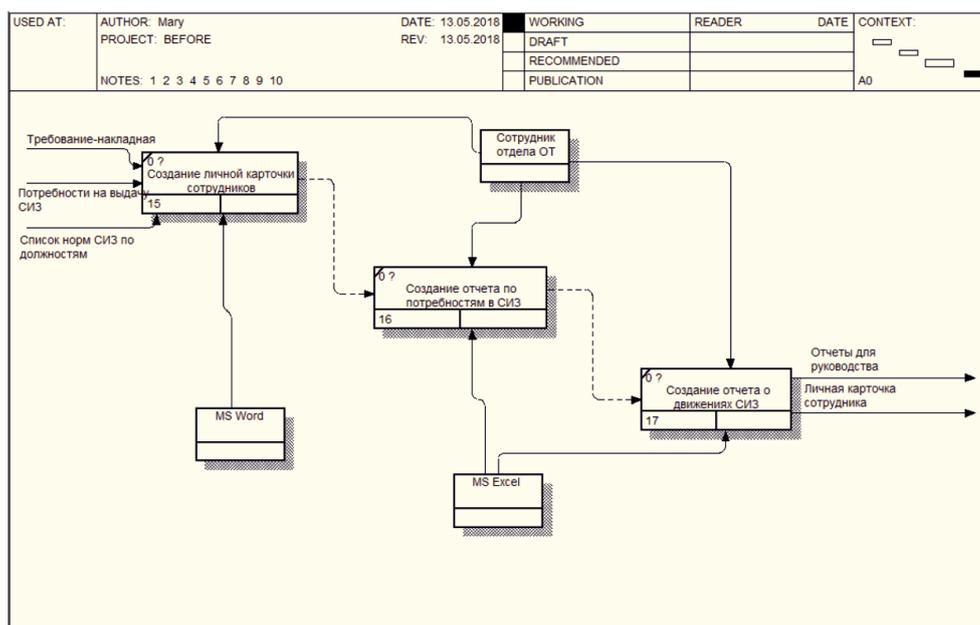


Рис. 2. Модель бизнес-процесса «Создание отчетов»

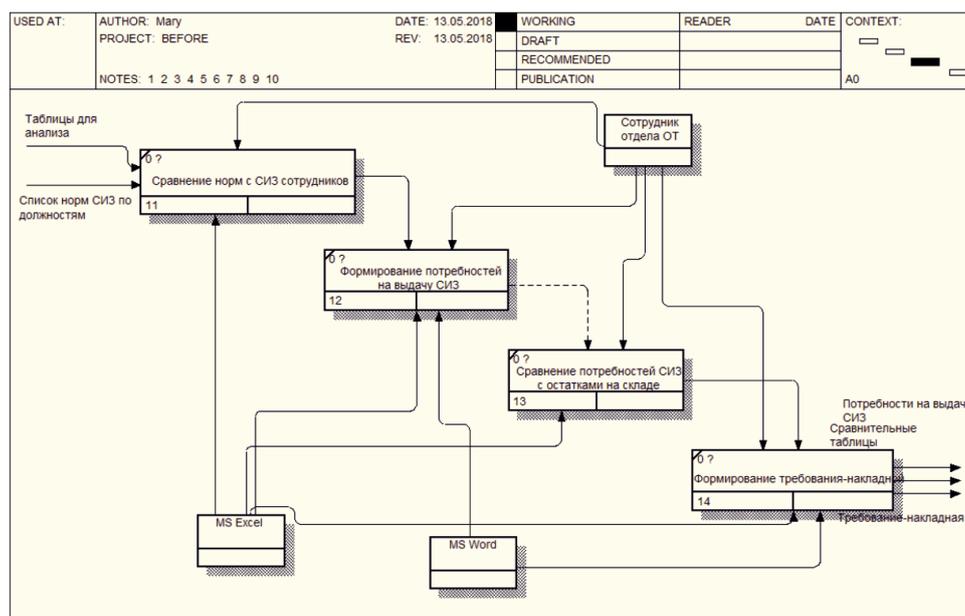


Рис. 3. Модель бизнес-процесса «Анализ полученной информации»

Проведенный анализ схем бизнес-процессов показал очевидное сокращение действий, осуществляемых непосредственно сотрудниками, и создание единой базы хранения документов и информации.

В разработанной конфигурации присутствуют объекты «Регистры сведений», «Справочники», «Перечисления», «Отчеты». Самая необходимая и важная часть программы – отчеты и аналитика. Встроенный инструмент «Система компоновки данных» позволяет создавать отчеты любой сложности, выводить информацию сложной структуры, с любым набором диаграмм и таблиц. На рис. 4 представлен пример отчета из разработанного набора отчетов, необходимого для эффективного функционирования отдела охраны труда.

Одним из главных элементов учета является личный формуляр сотрудника. Он включает в себя персональные сведения о сотруднике, такие как размер одежды, тип и количество необходимых для данной категории персонала средств индивидуальной защиты, выданных на складе. Типовой формуляр представлен на рис. 5.

Была оценена целесообразность внедрения информационно-аналитического обеспечения на Кыштымском медеэлектротехническом заводе, что подтверждено расчетом затрат на его создание и финансовой выгодой от его применения [8]. Затраты на создание информационно-аналитического обеспечения составляют 105399,26 руб. Годовая экономия по отделу охраны труда – 690500 руб.

Подразделение	Должность	Сотрудник	Размер	Дата окончания срока	Размер	Дата окончания срока	
Ванкорский участок монтажно-наладочных работ	Ведущий инженер-наладчик	Синяй Алексей Иванович	96-100/182-188	03.10.2018	44	03.10.2018	
	Голобоков Евгений Дмитриевич	104-108/170-176	40	30.09.2018			
	Загайнов Евгений Иванович	104-108/170-176	40	04.09.2018			
	Трофимов Михаил Геннадьевич	104-108/182-188	40	04.09.2018			
	Шамышев Олег Юрьевич	104-108/182-188	40	04.09.2018			
	Главный специалист	Гройсман Дмитрий Евгеньевич	104-108/182-188	43	31.07.2018		
	Хомяченко Александр Васильевич	104-108/182-188	43	31.07.2018			
	Инженер-наладчик	Васильев Александр Александрович	104-108/182-188	43	30.09.2018		
	Новиков Станислав Юрьевич	104-108/182-188	43	30.09.2018			
	Ульянов Владимир Владимирович	104-108/182-188	43	30.09.2018			
	Мастер	Анудин Василий Валерьевич	42	28.10.2018			
	Баранов Александр Васильевич	42	28.10.2018				
	Махин Алексей Александрович	43	28.10.2018				
	Худяков Виталий Боиславович	43	28.10.2018				

Рис. 4. Цеховые потребности в СИЗ

№	Наименование СИЗ	сертификата соответствия	Дата получения	Количество	Подпись получившего
44	Подшлемник зим Норманн р.57 б/у		01.05.2016	1	
46	Комплект зим муж M008-03 104-108/170-176		29.08.2017	1	
48	Каска защитная Uvex Airwing мод. 9762.030 б/у		01.05.2016	1	
50	Каска COMB-55 Favorit Rapid 75717		20.08.2017	1	
52	Очки защитные Uvex Pheos P/n 9192.215 б/у		01.05.2016	1	
54	Костюм А M001-03 брезги, 104-108/170-176 б/у		01.05.2016	1	

Рис. 5. Личная карточка сотрудника

Заключение

Таким образом, в созданном авторами программно-аналитическом продукте для каждого класса прикладных объектов определена соответствующая ему базовая функциональность: типы таблиц базы данных, которые должны быть созданы для хранения данных, типовые формы, типовые объекты языка, наборы прав и пр.

Внедрение информационно-аналитического обеспечения должно решить следующие задачи: создать единую информационную базу по наличию и потребностям в СИЗ; значительно сократить время обработки информации и создания документов на ее основе; исключить дублирование и потерю данных.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанное программное обеспечение позволит существенно сократить количество человеко-часов, затраченных на формирование отчетности, а также издержки, связанные с закупками и хранением СИЗ на складах предприятия.

Список литературы

1. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/documents/4084> (дата обращения: 23.09.2020).
2. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/working_conditions/# (дата обращения: 23.09.2020).
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234 (дата обращения: 23.09.2020).
4. Электролитическое рафинирование меди. [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/1401196/tovarovedenie/elektroliticheskoe_rafinirovanie_medi (дата обращения: 23.09.2020).
5. Горенский Б.М., Кирякова О.В., Ченцов С.В. Информационные технологии в цветной металлургии: уч. пособие. Красноярск: СФУ, 2012. 187 с.
6. Нотация IDEF0 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmode/ling/idef0> (дата обращения: 23.09.2020).
7. Основы IDEF3. [Электронный ресурс]. URL: <http://citforum.ru/cfin/idef/idef3.shtml> (дата обращения: 23.09.2020).
8. Ильенко Е.П. Экономическая оценка системы управления охраной труда и промышленной безопасностью на горнодобывающих предприятиях: дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2017. 186 с.