

УДК 004

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УЧЕТА И АНАЛИЗА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

РОЖИНА АНАСТАСИЯ КОНСТАНТИНОВНА

студент

УО «Гомельский государственный технический университет П.О.Сухого»

Научный руководитель: Суторма Игорь Иванович

к.т.н., доцент

УО «Гомельский государственный технический университет П.О.Сухого»

Аннотация: в статье описана разработка программного продукта, который позволяет персоналу металлообрабатывающего предприятия упростить и ускорить процесс учета выбросов загрязняющих веществ от оборудования и процессов, являющихся стационарными источниками выбросов, а также уплаты экологического налога за выбросы и годовой отчетности.

Ключевые слова: выбросы, учет, автоматизация, металлообрабатывающее предприятие, источники, методики, статистика.

A SOFTWARE PACKAGE FOR ACCOUNTING AND ANALYSIS OF EMISSIONS OF POLLUTANTS FROM A METALWORKING ENTERPRISE INTO THE ATMOSPHERIC AIR

Rozhina Anastasiya Konstantinovna*Scientific supervisor: Sutorma Igor Leonidivich*

Abstract: the article describes the development of a software product that allows the personnel of a metalworking enterprise to simplify and speed up the process of accounting for pollutant emissions from equipment and processes that are stationary sources of emissions, as well as paying an environmental tax for emissions and annual reporting.

Keywords: emissions, accounting, automation, metalworking enterprise, sources, methods, statistics.

Введение

Созданный программный комплекс направлен на повышение точности данных, снижение трудозатрат и обеспечение соответствия законодательным требованиям.

Ключевыми процессами, подлежащими автоматизации, являются учет объектов выбросов, расчет валовых выбросов по утвержденным методикам, начисление налогов на выбросы и формирование статистической отчетности. Учет объектов выбросов включает управление данными о производственных площадках, источниках выбросов и связанных с ними загрязняющих веществах. Расчет валовых выбросов предполагает обработку методик с учетом параметров работы оборудования, удельных показателей и сохранение результатов для последующего анализа.

Актуальность цифровизации в производстве

В условиях ужесточения экологического законодательства и роста требований к промышленным предприятиям в части контроля загрязнения окружающей среды особую актуальность приобретает автоматизация процессов учета выбросов загрязняющих веществ, расчета налогов и формирования экологической отчетности.

[1]. Формирование отчетности играет важную роль и включает в себя анализ накопленных данных о выбросах, налогах и других связанных показателях. Сюда входит построение аналитических отчетов по валовым выбросам загрязняющих веществ в разрезе источников выбросов, площадок и подразделений за различные временные периоды. Важным аспектом является поддержка визуализации данных в виде графиков и табличных представлений, а также возможность экспорта отчетов в различные форматы [2].

Функциональные возможности программы

Объектами автоматизации являются процессы, связанные с учетом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, расчетом экологического налога и формированием ежегодной отчетности на металлургическом предприятии.

В учет объектов выбросов входит хранение и обработка информации о площадках предприятия, их структурных подразделениях и связанных с ними источниках выбросов. Также в рамках этой группы автоматизируется управление связями источников выбросов с перечнем загрязняющих веществ и характеристиками источников, такими как годовое количество выбросов, наличие газоочистных установок (ГОУ) и их эффективность (процент очистки).

В группу расчета валовых выбросов по методикам входит работа с методиками и их параметрами. Методики расчета представляют собой алгоритмы, включающие такие параметры, как рабочее время источника, расходные материалы, различные удельные показатели и коэффициенты, а также прочие данные, определенные для конкретного источника. При обработке входных данных, производится расчет валовых выбросов загрязняющих веществ за указанные периоды (месяц, год) с автоматическим сохранением исторических данных произведенных расчетов для дальнейшего анализа.

Расчет экологического налога на выбросы охватывает процессы, связанные с расчетом сумм налогов с использованием ставок налога, установленных в налоговом законодательстве для классов опасности веществ. При расчетах необходимо привязывать выбросы к ставкам, рассчитывать суммы налогов за указанные периоды, а также фиксировать текущий статус оплаты для каждого налога.

Формирование отчетности играет важную роль и включает в себя анализ накопленных данных о выбросах, налогах и других связанных показателях. Сюда входит построение аналитических отчетов по валовым выбросам загрязняющих веществ в разрезе источников выбросов, площадок и подразделений за различные временные периоды. Важным аспектом является поддержка визуализации данных в виде графиков и табличных представлений, а также возможность экспорта отчетов в различные форматы.

Основные роли пользователей системы: администратор (ответственный за настройку и управление системой), оператор (управление данными по источникам, включая время работы и списки загрязняющих веществ), эколог (ведет учет выбросов, проводит расчеты и формирует отчеты), бухгалтер (управляет налогами и их оплатой), руководитель предприятия (анализирует отчетность).

Выводы

Было произведено функциональное моделирование, логическое и физическое проектирование базы данных, анализ информационной модели программного комплекса. Также были изучены методы реализации функциональных возможностей программы.

Была создана рабочая версия проекта с базовым функционалом, который имеет перспективы развития. Для реализации RESTful Web API (серверного приложения) и клиентского веб-приложения были выбраны следующие технологии: ASP.NET Core, MS SQL, Entity Framework Core, Microsoft Azure. В качестве среды разработки были выбраны Microsoft Visual Studio Community 2019. Клиентское при-

ложение для мобильных устройств было реализовано с использованием ASP.NET Core MVC и возможностей языка JS. В качестве среды разработки были выбраны аналогично Microsoft Visual Studio Community 2019.

Данный программный продукт был успешно протестирован, прошел процессы валидации и верификации. Он может использоваться по назначению, но также может быть усовершенствован или модифицирован в зависимости от требований заказчика.

Список источников

1. Цифровизация пищевой промышленности: пошаговое внедрение и практические результаты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.1cbit.ru/blog/tsifrovizatsiya-pishchevoy-promyshlennosti-poshagovoe-vnedrenie-i-prakticheskie-rezultaty/> - Дата доступа: 20.05.2025
2. Автоматизация пищевой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adeptik.com/blog/avtomatizaciya-pishchevoj-promyshlennosti/> (дата обращения: 28.05.2025 7. Документация по ASP.NET Microsoft Docs – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore>, – Дата доступа: 21.05.2025.

© А.К. Рожина, 2025