

УДК 681.31(031)

UDC 69.003

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА  
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ  
МОНИТОРИНГОМ СТРОИТЕЛЬНОЙ  
ПЛОЩАДКИ**

**AUTOMATION OF THE MANAGEMENT  
PROCESS OF CONSTRUCTION SITE  
ENVIRONMENT MONITORING**

Цыгикало Татьяна Игоревна  
*Кубанский Государственный Технологический  
Университет, г.Краснодар, Россия;  
Лицей «Институт современных технологий и  
экономики «ИСТЭК», г.Краснодар, Россия*

Tsygikalo Tatiana Igorevna  
*Kuban State Technological University, Krasnodar,  
Lyceum «Institute of Modern Technology and  
Economy «IMTE», Krasnodar, Russia*

Янаева Марина Викторовна  
к.т.н., доцент  
*Кубанский Государственный Технологический  
Университет, г.Краснодар, Россия*

Yanaeva Marina Viktorovna  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*Kuban State Technological University, Krasnodar,  
Russia*

Цыгикало Денис Владиславович  
*«Общество развития технических и  
энергетических систем «ОРТЭС», Краснодар,  
Россия*

Tsygikalo Denis Vladislavovich  
*«Community of Technical and Energy Systems  
Developments «CTESD», Krasnodar, Russia*

Руденко Михаил Вячеславович  
*веб-студия Webformula, г. Краснодар, Россия*

Rudenko Mihail Vyacheslavovich  
*Web-studio Webformula, Krasnodar, Russia*

Статья посвящена решению актуальной задачи автоматизации процесса управления мониторингом строительной площадки.

The article is devoted to the decision of an actual problem of automation of the management process of construction site environment monitoring.

В статье рекомендовано применение автоматизированной информационной системы экологического мониторинга строительной площадки для качественного управления экологическим состоянием в процессе строительства и своевременным контролем уровня предельно – допустимых выбросов. Описаны основные этапы и методы проектирования прикладного программного обеспечения

The article recommended to use an environmental monitoring automated information system of construction site for quality management of ecological condition during the construction process and timely control of the maximum permissible emissions. The main stages and methods of designing software applications are described

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, БАЗА ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Keywords: ECOLOGICAL CLEANLINESS OF BUILDING MATERIALS, DATABASE, INFORMATION SYSTEM

Проблемы экологической безопасности сегодня, как никогда стоят перед человечеством. Строительная промышленность продолжает по инерции развиваться по принципу «максимальной эксплуатации» ресурсов природы.

Подъем экономики города Краснодара, а также стремление большей части населения к улучшению своих жилищных условий обусловили актуальность жилищного строительства в крае. Жилищное строительство

признано одним из приоритетных направлений стратегии развития Краснодара и является одной из наиболее важных задач.

Экологические и прочие бедствия городов начинается из-за отсутствия научной экспертизы проектов застройки территорий. Зачастую, до середины 90-х годов экспертизы не выходили за рамки экспертных оценок по несистемного набору параметров, не было проведено практически ни одной полной научной экспертизы проекта.

Главный вопрос, из чего мы строим и отделываем здания и каковы их особенности в эксплуатации, влияние на людей, живущих в этих домах и среду обитания, на сегодняшний день является весьма актуальным.

Уровень отделки все более соотносят с экологическими условиями, причем это связано не только с ухудшением экологических характеристик населенных мест, но и с привлечением в жилые помещения вместе с некачественными строительными материалами вредных веществ, проявлением негативных воздействий от насыщения жилища различными электробытовыми приборами и оборудованием, некачественными полимерными красками, некачественными пластиковыми изделиями, не всегда отвечающим санитарно-гигиеническим нормам и правилам.

Под экологической чистотой строительных материалов понимается возможность обеспечить при определенных регламентах строительства благополучное проживание человека, не ухудшающего его здоровье и не оказывающего отрицательного воздействия на состояние ландшафтов; определяется содержанием в стройматериалах и строительных изделиях любых вредных веществ, включая их токсичность, микробиологические повреждения, радиоактивность.

Экологическая вредность стройматериалов оценивается на основе сравнения выделяющихся токсических элементов и веществ с принятым уровнем ПДК и учетом класса их опасности, состава и количества.

Еще на стадии проектирования необходимо предъявлять конкретные требования к радиационному качеству стройматериалов и в сметную стоимость закладывать стоимость стройматериалов с низкой удельной эффективностью естественных радионуклидов и из таких мест добычи, которые характеризуются очень низким природным фоном. Необходимо организовать контроль за содержанием радионуклидов в сырье и материалах и в воздухе рабочих помещений по всей технологической цепи от исходного материала до выхода готовой продукции и сдачи жилых зданий в эксплуатацию.

В связи с этим возникает необходимость в оценке воздействия строительного объекта в процессе строительства и до ввода его в эксплуатацию на окружающую среду.

Оценка воздействия основывается на:

- определение источников загрязнения атмосферы и влияние выбросов объекта на загрязнение атмосферы;
- определение количества и расположение источников выброса загрязняющих веществ от объекта;
- определение состава, количества и параметров загрязняющих веществ;
- определение степени влияния выбросов от рассматриваемого объекта на загрязнение атмосферного воздуха;
- разработка предложений по нормативам ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу для источников загрязнения проектируемого объекта;
- определение состава образующихся отходов, способы их хранения и утилизации.

В результате проведенного выше анализа выявлены основные проблемы, возникающие при оценке воздействия строительного объекта на окружающую среду. Оценку воздействия строительного объекта на окружающую среду необходимо проводить по трем направлениям:

- отходы;
- воздействие на воду;
- воздействие на атмосферный воздух.

В связи с отсутствием на сегодняшний день автоматизированных систем учета негативного воздействия строительных объектов на окружающую среду, была предпринята попытка создания информационной системы, позволяющей автоматизировать процесс управления экологическим мониторингом строительной площадки.

В результате, разработанное прикладное программное обеспечение, позволит проводить учет и оценку воздействия строительного объекта на окружающую среду, определять источники загрязнения, количество и расположение источников выброса загрязняющих веществ от объекта, состав, количество и параметры загрязняющих веществ, степень влияния выбросов от объекта на загрязнение атмосферного воздуха, состав образующих отходов, способ их утилизации и хранения, воздействие на почву и водоемы, а так же даст возможность разработать предложения по нормативам ПДВ загрязняющих веществ по источникам загрязнения.

Разработанный программный продукт позволит решить следующие задачи:

- минимизация ручных операций при учете и составлении отчетной документации оценки источников загрязнения атмосферы и влияния выбросов объекта на загрязнение атмосферы;
- сокращение временных затрат при описании характеристик объекта и его воздействия на окружающую среду;
- систематизация и учет отходов на периоде строительства объекта;
- расчет экологической обстановки стройплощадок на различных этапах строительства;
- формирования отчетной документации;

- выполнения запросов для последующего анализа количества выбрасываемых веществ, оценка превышения нормы ПДК;
- графический анализ и представление доли выбрасываемых веществ;
- проведения выборок загрязняющих веществ по различным критериям: направление загрязнения, источник загрязнения, норма ПДК, вещества, превышающие норму ПДК;
- фильтрация данных по периоду, источнику веществу, категории загрязнения;
- экспорт результатов запроса в Microsoft Word;
- возможность вывода информации на печать.

Приступая к непосредственному процессу проектирования программного обеспечения необходимо определиться с основными блоками проектирования информационной системы. На рисунке 1 представлена модель основных блоков.

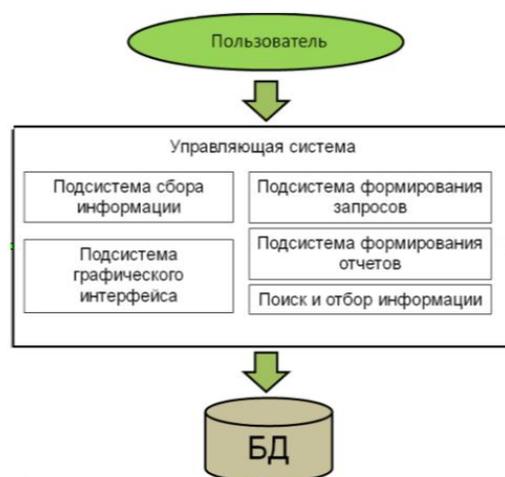


Рисунок 1 - Модель основных блоков информационной системы.

Модель включает в себя управляющую систему, которая позволяет пользователю осуществлять взаимодействие с БД. Управляющая система в свою очередь состоит из:

- подсистемы работы с БД, позволяющую производить добавление, удаление, редактирование, копирование информации базы данных;

- подсистемы формирования запросов, позволяющую осуществлять необходимые запросы к БД;
- подсистемы формирования отчетов, служащую для создания отчетов;
- подсистемы поиска и отбора информации, помогающую осуществлять поиск и выбор информации.

В результате проведенных исследований предметной области, была разработана концептуальная схема баз данных, представленная на рисунке 2.

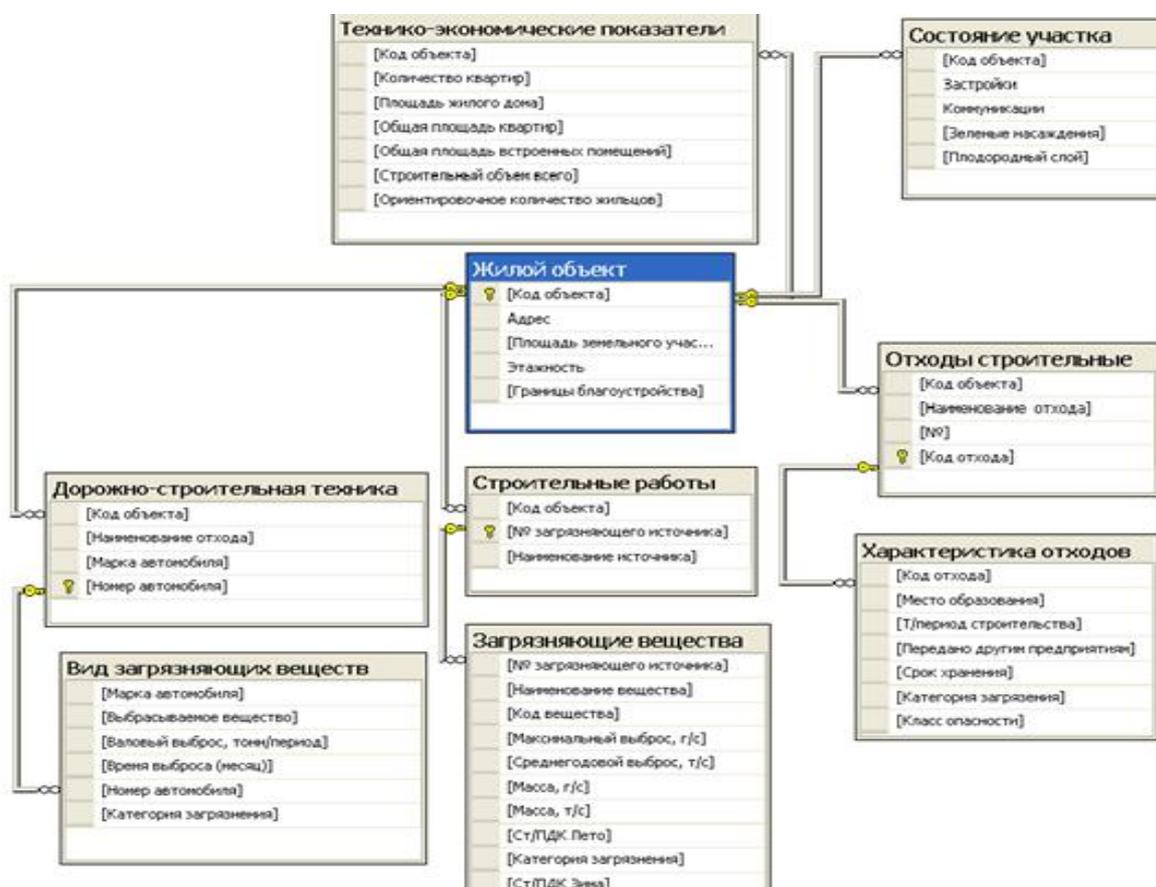


Рисунок 2 - Концептуальная схема БД.

При разработке структурной схемы информационной системы необходимо учитывать структуру ядра СУБД. В общем виде взаимодействие пользовательского процесса с серверным процессом посредством ИС «Стройэколог» можно представить в соответствии с рисунком 3.



Рисунок 3 - Структурная схема информационной системы.

Взаимодействие пользователя с БД происходит посредством ИС «Стройэколог». Подсистема сбора статистической информации об экологическом состоянии позволяет работать с данными, содержащимися в таблицах, производить ее редактирование, удаление, сохранение, добавление.

Подсистема формирования запросов пользователя, посредством взаимодействия с модулем формирования запросов дает возможность производить отбор информации, содержащейся в БД, согласно заданного критерию.

Подсистема анализа данных проводит анализ собранной по результатам запроса информации и графическому интерфейсу отображает результаты выборок.

Формирование запросов осуществляется благодаря подсистеме формирования отчетной документации, которая посредством генератора отчетов осуществляет обращение к БД и генерирует подученную информацию в отчет.

Исходя из выше приведенной логической и концептуальной схемы БД, а так же, учитывая структурную схему информационной системы, и основные проектируемые блоки программного обеспечения, имеется возможность представить функциональную схему программного обеспечения, приведенную на рисунке 4.

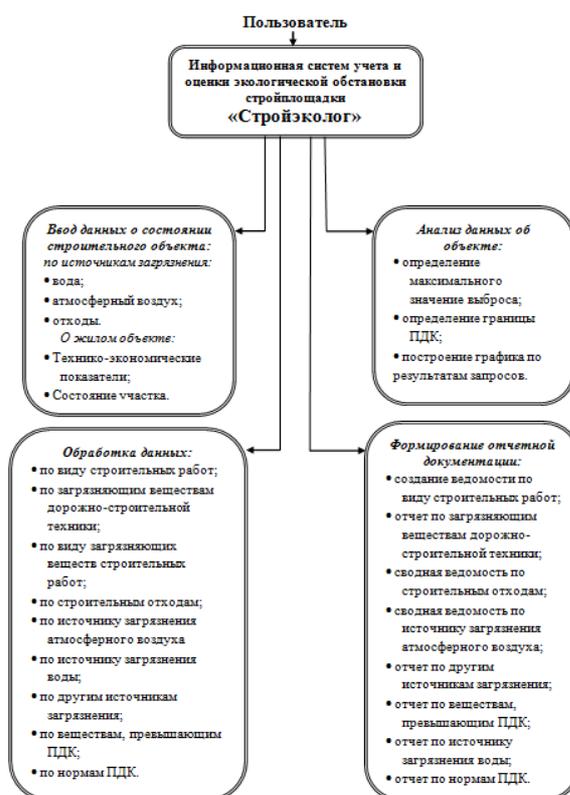


Рисунок 4 - Функциональная схема программного обеспечения.

Приведенная схема разработана с учетом основных функций, реализованных в информационной системе. Функции ввода данных позволяют пользователю осуществлять ввод данных о состоянии строительного объекта, которая разбита по трем основным источникам загрязнения: дорожно-строительная техника, отходы, строительные работы

и объединены в блок «Экологические показатели». Так же данная функция позволяет осуществлять ввод данных о жилом объекте: технико-экономические показатели, состояние участка.

Функция анализа данных об объекте позволяет определять максимальное значение выброса, вещества, превышающие норму ПДК, а так же производить построение графика по данным выборок.

Обработка данных, т.е. запросы к БД осуществляются по следующим параметрам:

- по виду строительных работ;
- по загрязняющим веществам дорожно-строительной техники;
- по виду загрязняющих веществ строительных работ;
- по строительным отходам;
- по источнику загрязнения атмосферного воздуха
- по источнику загрязнения воды;
- по другим источникам загрязнения;
- по веществам, превышающим ПДК;
- по нормам ПДК.

Формирование отчетной документации возможно по следующим ключевым отборам:

- создание ведомости по виду строительных работ;
- отчет по загрязняющим веществам дорожно-строительной техники;
- сводная ведомость по строительным отходам;
- сводная ведомость по источнику загрязнения атмосферного воздуха;
- отчет по другим источникам загрязнения;
- отчет по веществам, превышающим ПДК;
- отчет по источнику загрязнения воды;
- отчет по нормам ПДК.

Таким образом, система спроектирована с учетом требований выдачи отчетной документации. Благодаря использованию СУБД Oracle

обеспечивается высокая скорость обмена данными с информационной системой, наличие возможности расширения и добавления записей в таблицы БД. Графический интерфейс упрощает работу пользователя при работе с информацией и сокращает временные затраты при описании строительного объекта. Позволяет учитывать загрязняющие вещества, возникающие в ходе строительства, осуществлять их дальнейший анализ при сравнении с нормами ПДК. Так же был произведен расчет эффективности внедряемой информационной системы и срок окупаемости.

В дальнейшем система может быть усовершенствована путем добавления таблиц, учитывающих показатели загрязнителей, возникающих на этапе эксплуатации жилого объекта.

#### **Список литературы**

1. Том Кайт Oracle для профессионалов, перевод с английского /Том Кайт – СПб.: ООО ДиаСофтЮП, 2003. - 672с.
2. Грабер М. SQL: Справочное руководство – М.: Лори, 1997. - 291 с.
3. К. Луни Настольная книга администратора базы данных Oracle8 – М.: Лори. – 1999), 467с.
4. Ривкин М. Платформа для коммерческих сред Grid – М.: Открытые системы, 2003. – 345с.
5. Александров.А. Машины хранения данных – М.:Открытые системы, 2006. – 451с.