

УДК 517.711: 658

М. В. Телегина, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
В. А. Алексеев, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ ОБРАБОТКИ, АНАЛИЗА ДАННЫХ И ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Для достижения цели экологического мониторинга химически опасных объектов, обеспечения безопасности окружающей среды автоматизированная обработка данных, анализ данных экологического мониторинга и разработка технологии поддержки принятия решений должны быть рассмотрены с точки зрения получения необходимой информации о функционировании объекта для оценки текущей ситуации и применения управляющих воздействий. Информация как основа большинства управленческих решений является аналитической информацией, поступающей в режиме реального времени.

Поддержка принятия решений по оценке экологической ситуации на химически опасном объекте (ХОО) возможна по двум направлениям [1]: поддержка принятия решений при возможных авариях

на объекте и принятие решений при штатном режиме работы объекта на основе анализа существующей ситуации. При этом в результате анализа ситуация может быть определена как аварийная. При возможной аварии на ХОО решения необходимо принимать незамедлительно с целью максимального снижения потерь, и особое значение имеет оперативность и адекватность принятия решений. Принятие решений на основе оценки ситуации и выявления степени влияния объекта может быть итеративным процессом.

В общем виде комплекс автоматизированных средств оценки воздействия химически опасных объектов на окружающую среду с разделением обработки и анализа данных на исполнительский, аналитический уровни и уровень сбора информации представлен на рисунке.



Комплекс автоматизированных средств оценки воздействия ХОО

Данные измерений с ХОО и с датчиков из зоны его влияния поступают на уровень сбора данных, где проходят первичную обработку. Этот вид обработки включает в себя комплекс автоматических или полуавтоматических операций по обработке информации, полученной от точечных источников (пунктов ПЭМ).

Данные, прошедшие контроль по достоверности и презентативности, поступают на хранение в функциональные и локальные базы данных. Обеспечивающие хранение данных большого объема и сложной логической структуры операционные БД находятся под управлением мощных СУБД реляционного типа [2]. Такие БД используются в составе много-

уровневой клиент-серверной архитектуры информационных систем; они могут размещаться на одном или нескольких серверах БД.

На исполнительском уровне происходит визуализация оперативной и архивной информации в виде графиков, таблиц и карт из базы данных, которые отделены от программ функциональных модулей, использующих эти данные [3]. На этом уровне формируются выборки и запросы произвольного вида, а также происходит работа с данными из модуля формирования запросов к БД системы обработки, анализа данных экологического мониторинга и поддержки принятия решений предметно ориентированными хранилищами данных.

Базы данных системы обработки, анализа данных экологического мониторинга и поддержки принятия решений содержат сведения по характеристикам источников выбросов (локальным и площадным) с координатной привязкой этих источников на местности, топологически привязанную систему точек пробоотбора, результаты текущих и предшествующих анализов.

Интерфейс пользователя (карты, формы, отчеты, запросы и т. п.) находится на рабочей станции или специализированном сервере. В рамках аналитической обработки происходит:

- визуализация оперативной и архивной информации в виде графиков, таблиц и карт;
- реализация запросов, создание отчетов по заранее определенным данным и формирование аналитических отчетов.

Формирование графических отчетов является средством многомерного представления и анализа данных. Подсистема визуализации системы ПЭМ получает данные из заранее созданной базы данных за счет предварительной генерации запросов. Предварительные запросы (храняемые процедуры вывода информации) определяют своеобразные оси многомерной системы координат отображаемых параметров. Доступ пользователя системы визуализации данных мониторинга для представления данных из многомерного пространства параметров осуществляется посредством специальных графических элементов, находящихся на панели выбора параметров отображения данных [4].

Информационную технологию поддержки принятия решений используют на двух уровнях управления. На исполнительском уровне дежурный оператор принимает оперативные решения о текущей ситуации по данным мониторинга, по превышению параметров предельно допустимых величин. К этому уровню относится принятие оперативных решений по обеспечению экологической безопасности населения зоны влияния объекта при возможных аварийных ситуациях.

Предлагается по шифру ситуации или ее описанию в СППР получать заранее сформированные на аналитическом уровне и хранящиеся в базе правил системы предварительные решения.

Аналитический уровень обработки данных осуществляется руководителем предприятия, дежурным экологом или другими лицами и содержит:

- определение текущей ситуации по данным производственного экологического мониторинга;
- моделирование распространения химически опасных веществ в атмосферном воздухе при возможных аварийных ситуациях на объекте;
- выработку предварительных решений по обеспечению экологической безопасности населения, проживающего в зоне влияния ХОО, для формирования базы правил СППР [5];
- расчет и визуализацию трансформации загрязняющих веществ в компонентах почвы [6];
- оценку воздействия ХОО на зону его влияния в форме определения взаимосвязи параметров, характеризующих состояние окружающей среды и результат воздействия объекта [7].

На этом уровне происходит процесс выработки решений о характере и степени влияния ХОО. В процессе участвует система поддержки принятия решений в роли вычислительного звена и объекта управления и человек как управляющее звено, задающее входные данные и оценивающее полученный результат вычислений на компьютере. В процессе в информационной системе совместно с пользователем создается новая информация для принятия решений.

Принимаемые решения могут быть направлены на выполнение следующих мероприятий:

- изменение (при необходимости) системы пробоотбора с целью повышения ее репрезентативности и достаточности для достоверного определения загрязняющих веществ в компонентах природной среды;
- изменение регламента проведения наблюдений с целью обеспечения регулярности, комплексности, согласованности сроков проведения пробоотбора и определения загрязняющих веществ в компонентах природной среды с учетом результатов их моделирования, рассеивания и распространения;
- изменение методов первичной и вторичной обработки данных мониторинга, выбор наиболее представительных обрабатываемых данных по всем подлежащим контролю веществам и параметрам.

Изменение схемы пробоотбора возможно:

- на основе полученной информации о влиянии ХОО, прогнозе аварийной ситуации;
- недостаточного количества данных для принятия решения о влиянии объекта;
- необходимости совмещения репрезентативности пунктов экологического мониторинга с требованиями обеспечения корреляции расчетных моделей.

Решения, принимаемые на различных уровнях управления, должны координироваться, поэтому важной функцией и систем, и технологий является координация работы лиц, принимающих решения, как на разных уровнях управления, так и на одном уровне.

В отличие от многих существующих систем обработки ПЭМ предлагаемая схема отличается не только наличием дополнительных модулей обработки и визуализации данных, но количеством данных, поступающих из подсистемы визуализации данных ПЭМ. Разность между информацией согласно суще-

ствующей схеме передачи и предлагаемой будет определяться как

$$\Delta I_{\text{ЛПР}} = \sum_1^k I_{GR2} + \sum_1^m I_{RASTR1} + \sum_1^q I_{RASTR2} + I_{RASTR5} + I_{COR} + I_{MC} + I_{\mu_{ak}} + \sum_1^5 I_{RASTR4},$$

где I_{GR2} – информация, полученная по графическому отображению нормированных параметров мониторинга; k – количество нормированных графиков (трендов) изменения параметров во времени; I_{RASTR1} – информация, полученная по пространственному отображению данных экологического мониторинга за выбранный период времени (максимальное или среднее значение); m – количество растровых изображений; I_{RASTR2} – информация, полученная по пространственному отображению данных экологического мониторинга, нормированных относительно ПДК, за выбранный период времени (максимальное или среднее значение); q – количество растровых изображений; I_{COR} – информация о пространственном распределении вычисленного коэффициента корреляции параметров на карте; I_{MC} – информация о матрице корреляции двух наборов пространственных данных; μ_{ak} – степень достоверности принадлежности текущей ситуации к какой-либо аварийной ситуации; I_{RASTR5} – информация о пространственном распределении распространения АХОВ, нормированном относительно значений АПВ; $\sum_1^5 I_{RASTR4}$ – сумма информации с созданных растровых изображений о трансформации загрязняющих веществ в компонентах почвы.

Предлагаемая схема отличается разделением процесса принятия решений по оценке степени и характера воздействия объекта на два уровня, что способствует решению труднотрансформированных задач за счет применения традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных и возможностей

Получено 25.09.2015

математических моделей и методов решения задач на их основе. Принятие решений в этом случае обеспечивается максимально достоверной информацией по данным экологического мониторинга, моделирования и расчетов при минимуме проведенных наблюдений.

Библиографические ссылки

1. Методы и алгоритмы оценки воздействия потенциально опасных объектов на окружающую среду : монография / М. В. Телегина [и др.]. – Самара : Изд-во Самар. НЦ РАН, 2011. – 200 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = Introduction to Database Systems. – 8-е изд. – М. : Вильямс, 2006. – 1328 с.
3. Телегина М. В. Визуализация данных в составе системы производственного экологического мониторинга объекта уничтожения химического оружия // Прикладная информатика. – 2009. – № 2(20). – С. 107–114.
4. Телегина М. В. Анализ данных экологического мониторинга на объекте уничтожения химического оружия с применением OLAP-технологий // Вопросы современной науки и практики. – 2009. – № 1(15). – С. 155–159.
5. Телегина М. В., Алексеев В. А., Янников И. М. Опыт реализации системы поддержки принятия решений при аварийных ситуациях на объекте уничтожения химического оружия // Актуальные вопросы теории и практики радиационной, химической и биологической защиты : тезисы 41-й науч. конф. – Вольск, 33 ЦНИИ МО РФ, 2011. – С. 45–46.
6. Телегина М. В. Теоретические основы и структура системы визуализации распределения загрязняющего вещества по компонентам окружающей среды в зоне влияния промышленного предприятия // Вестник ИжГТУ. – 2011. – № 3(51). – С. 130–132.
7. Телегина М. В. Реализация анализа взаимосвязи данных на базе ГИС MAPINFO: особенности хранения пространственных данных // Технологии разработки информационных систем «Трис-2013»: материалы конф. – Т. 1. – Таганрог : Изд-во Технологического ин-та ЮФУ, 2013. – С. 89–92.

УДК 004.932.7 + 621.397

А. В. Самохвалов, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЛЬТРОВ АНАЛИЗА ТРАНСФОРМАЦИОННОГО ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОДНОМЕРНОГО СИГНАЛА, НЕСУЩЕГО ИНФОРМАЦИЮ О КОНТУРНОЙ КАРТИНЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

На сегодняшний день в области сжатия изображений существует ряд проблем. При высокой степени компрессии изображений современными наиболее мощными и популярными стандартами сжатия наблюдается значительное ухудшение визуального качества изображения, которое проявляется либо в виде «блочности» изображения и эффекта ореола вокруг контурных линий

(JPEG), либо в виде сильного размытия контуров изображения (JPEG2000). Однако сохранение качественного отображения контуров на изображении имеет важное значение для всех типов изображений, в особенности для изображений.

Общая система сжатия изображений (рис. 1) содержит два принципиально разных структурных блока: кодер и декодер. Исходное изображение