В состав первой базы данных входят разделы, структура которых не зависит от класса объекта. В них содержится информация о географическом расположении и характере деятельности объекта, декларациях безопасности, страховой защите, об авариях и чрезвычайных ситуациях на данном объекте или однотипных объектах, а также о подверженности объекта влиянию внешних факторов. База включает таблицы, соответствующие разделам декларации безопасности. Вторая база данных включает разделы, структура которых определяется типом ПОО в соответствии с классификатором, включенным в качестве справочника в третью базу данных. Третья база является вспомогательной.

Описанный банк данных является базой реляционного типа, в которой связь между таблицами осуществляется посредством значений одного или нескольких совпадающих полей. Хранящиеся в упорядоченном виде ключи обеспечивают прямой доступ к таблицам базы во время поиска информации. Данные таблиц могут дополняться, редактироваться или удаляться. Их можно просматривать с помощью экранных форм, упорядочивать по разным признакам. Информацию можно использовать для составления простых и сложных отчетов. Базы данных могут развиваться информационно, структурно и программно по мере накопления опыта у пользователей.

Выводы

1. Разработана научно-методическая и программно-информационная база в области организации экологического мониторинга потенциально опасных объектов.

2. Создано программное обеспечение компьютерного банка данных «Территориальный реестр ПОО», позволяющее иметь полное количественное и качественное описание всех техногенных рисков, сценариев возникновения, развития и оценки последствий техногенных аварий и катастроф в регионе.

3. Результаты проекта внедрены при создании опытного образца информационной системы «Сводный территориальный реестр ПОО Свердловской области» в Территориальном центре мониторинга и управления ЧС ГУ ГО и ЧС Свердловской области.

УДК 574.5:551.501

В.И.Козинцев, В.А.Городничев, Г.П.Слукин, М.Л.Белов, С.И.Нефедов, Ю.В.Федотов

НИИ радиоэлектроники и лазерной техники Московского технического университета им. Н.Э.Баумана

О КОНЦЕПЦИИ СОЗДАНИЯ ЛИДАРНО-РАДИОЛОКАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ГАЗОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРЫ И КОНТРОЛЯ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Рассмотрены физические основы создания лидарно-радиолокационного комплекса для обнаружения газовых загрязнений атмосферы и контроля состояния атмосферы. Для повышения надежности дистанционных измерений предлагается комплексное использование аппаратуры, работающей в разных спектральных диапазонах. Комплексирование лидарной и радиолокационной систем позволит надежно определять концентрации многокомпонентных загрязнений атмосферы (с помощью лидарной подсистемы дифференциального поглощения) и оценивать скорость и направление их переноса

(с помощью радиолокационной системы метрового диапазона) и тем самым получать комплексную информацию, характеризующую оперативную экологическую обстановку в контролируемом районе.

This paper considers basic physics of development of the lidar-radiolocation system, the latter aiming at detecting gaseous pollution and its monitoring. The multi-purpose use of the equipment, that functions within different spectral range, results in increasing the reliability of remote measurements. The combination of the lidar-radar system detects with a high level of reliability concentrations of multi-component pollutants in the atmosphere, due to the lidar subsystem of different absorption, and estimate the velocity and direction transfer of contaminants, due to the meter range of the radar system. Therefore, it gives access to complete data, that describes the on-line environmental situation in the controlled zone.

Все возрастающая индустриальная деятельность человека все более актуализирует проблему охраны окружающей среды, для успешного решения которой, в первую очередь, необходим постоянный оперативный контроль за экологическим состоянием промышленных объектов и воздушного бассейна в городах и промышленных регионах. Наряду с локальными средствами экологического контроля весьма перспективными являются дистанционные средства.

Надежность дистанционных измерений может повысить комплексное использование аппаратуры, работающей в разных спектральных диапазонах. Применение такой аппаратуры для решения экологических задач позволяет получать информацию в более полном объеме и с большей достоверностью описывающую различные стороны оперативной экологической обстановки в целом.

Одним из наиболее перспективных вариантов построения комплексированной аппаратуры обнаружения загрязнений воздушных масс и контроля их распространения для решения задач экологического мониторинга является лидарно-радиолокационный комплекс. Лидарная подсистема комплекса может быть использована для газоанализа загрязнений атмосферы, а радиолокационная подсистема – для измерения скорости атмосферного ветра и контроля распространения загрязнений.

Лидарные методы экологического мониторинга атмосферы обеспечивают оперативное получение данных о составе и концентрации загрязнителей атмосферы, составе выбросов из труб промышленных предприятий, электростанций и т.п. на расстояниях до нескольких километров.

Наибольшим сечением среди процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом обладает поглощение. Это обусловливает высокую чувствительность лазерного метода, основанного на этом явлении. Кроме того, метод не нуждается в мощных и дорогостоящих лазерных источниках. Поэтому для обнаружения малых количеств газовых компонентов в атмосфере предпочтительнее именно лидары.

Чтобы выделить вклад поглощения интересующих нас газовых молекул в ослабление лазерного излучения, обычно применяют метод так называемого дифференциального поглощения. При сравнении лазерных сигналов обратного рассеяния на двух частотах одна из частот излучения настраивается на максимум поглощения газа. Различие интенсивности регистрируемых лазерных сигналов на этих частотах зависит от концентрации молекул поглощающего газа.

Лазер с перестраиваемой длиной волны дает возможность с помощью многоспектральных измерений и метода дифференциального поглощения определять концентрации газов в многокомпонентных газовых смесях, даже если спектры поглощения газов перекрываются.

Для лидаров дифференциального поглощения разработаны принципы и методы лидарного многокомпонентного газоанализа загрязнений атмосферы при реализации многоспектральных измерений для случая, когда состав газовых загрязнителей предполагается известным.

Показано, что при количественном газоанализе газовых загрязнений с числом компонентов более пяти (постоянные атмосферные газы, имеющие линии поглощения на лазерных длинах волн зондирования, и

собственно газовые загрязнители атмосферы) для восстановления концентраций газов по данным лидарных дистанционных измерений методом дифференциального поглощения необходимы специальные процедуры обработки, основанные на методах решения некорректных математических задач.

Для восстановления концентраций газов по данным лидарных измерений разработаны алгоритмы обработки, основанные на методах получения устойчивых решений некорректных обратных задач – методе поиска квазирешений и методе регуляризации Тихонова.

Проведено количественное исследование влияния погрешностей измерения, числа газовых компонентов в смеси, качественного состава смеси и т.п. на результаты восстановления концентраций газов (численный эксперимент математического моделирования).

Математическое моделирование работы созданных алгоритмов обработки проводилось при числе газовых загрязнителей от двух до восьми. Экспериментальная апробация работы разработанных алгоритмов обработки проводилась при числе газовых загрязнителей от двух до шести.

Результаты математического моделирования и экспериментальных исследований показали, что при многокомпонентном (с числом компонентов более пяти) газоанализе газовых загрязнений разработанные алгоритмы обработки позволяют получать надежные значения концентрации газов. Точность существенно зависит от «шума» измерений и количества газовых компонентов.

Комплексирование лидара с активным радиоканалом обеспечивает в контролируемом районе измерения скорости и направления ветра и тем самым прогноз экологической обстановки как во времени, так и для районов, расположенных на расстояниях до нескольких десятков километров от района, контролируемого лидаром.

Наиболее оперативными методами определения скорости ветра является метод радиолокационного зондирования атмосферы доплеровскими метеорологическими радиолокаторами. Однако такие станции до сих пор не могли обеспечить всепогодность наблюдения из-за рабочей длины волны, лежащей в сантиметровом диапазоне (основной источник – облачность и гидрометеоры). Часто в так называемых условиях «ясного неба» ветер метеорологическими РЛС вообще не наблюдается. В то же время имеется принципиальная возможность обеспечения всепогодности зондирования при переходе в диапазон «длинных дециметров» – «коротких метров» при одновременном существенном повышении энергетики РЛС.

УДК 628.17

И.В.Кораблев, К.П.Латышенко

Московский университет инженерной экологии

В.И.Найденов

Институт водных проблем РАН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРИОДОВ ВОДНОСТИ БАССЕЙНА ВОЛГИ И КАСПИЙСКОГО МОРЯ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЭТОГО РЕГИОНА

Описаны нелинейные механизмы многолетних колебаний уровня Каспийского моря. Показано, что учет зависимости слоя испарения с поверхности бассейна Волги от влагосодержания почвы и слоя испарения с поверхности моря от его уровня приводит к принципиально новому (хаотическому) механизму колебаний и возникновению нескольких уровней тяготения. Отмечено, что стохастические дифференциальные уравнения Фоккера – Планка – Колмогорова имеют стационарную бимодальную плотность вероятности уровня. Установлено, что случайный процесс, характеризующий колебания