

СПОСОБ СОЗДАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ

К. т. н. Б. В. Перелыгин

Одесский государственный экологический университет
Украина, г. Одесса
b.pereygin@gmail.com

Предлагается при создании радиолокационной сети для мониторинга атмосферы размещать радиолокаторы с дальностью действия до 100 км таким способом, при котором их совокупность образует на местности геометрическую фигуру в виде шестиугольной сетки, при этом расстояние между соседними радиолокаторами должно быть равно дальности действия радиолокаторов. За счет подобного построения сети максимально реализуются возможности радиолокационного метода мониторинга атмосферы и тем самым повышается качество мониторинга.

Ключевые слова: мониторинг атмосферы, радиолокационная сеть, способ создания.

Во многих странах созданы и функционируют радиолокационные сети мониторинга атмосферы или метеорологические радиолокационные сети [1—4]. Все они создавались разными способами и на основе известных требований, задаваемых заказчиками. Поскольку заказчики были разные и их много, все существующие сети обладают разными свойствами. Анализ показывает, что ни одна из этих сетей не построена на основании системного подхода к созданию больших систем, поэтому в них не удалось реализовать существенные возможности, которые предоставляет радиолокационный метод мониторинга атмосферы и по этой причине не удалось сделать высоким качество мониторинга. Поэтому существует необходимость разработки способа создания радиолокационной сети мониторинга атмосферы, позволяющего в наибольшей мере реализовать возможности радиолокационного метода мониторинга атмосферы и повысить качество мониторинга.

Способ создания радиолокационной сети для мониторинга атмосферы NEXRAD (США) заключается в том, что метеорологические радиолокаторы расставлены на поверхности Земли таким образом, что высота нижней границы сплошного радиолокационного поля, которое образует радиолокационная сеть, составляет около 3 км [1]. При таком условии расстояние между радиолокаторами может достигать 440 км. В радиолокационной сети для мониторинга атмосферы MAPC (РФ) метеорологические радиолокаторы расставлены на поверхности Земли так, что расстояние между радиолокаторами составляет 300 км [2]. Радиолокационная сеть для мониторинга атмосферы OWASAN (Япония) построена из метеорологических радиолокаторов с дальностью действия 200 км, расставленных на поверхности Земли таким образом, чтобы осуществлять измерение характеристик осадков [3]. Способ создания международной радиолокационной сети для мониторинга атмосферы (Западная Европа) обеспечивает нижнюю границу радиолокационного поля 1,5 км [4].

Все перечисленные способы создания радиолокационных сетей мониторинга атмосферы построены по одному принципу — радиолокаторы с разной дальностью действия размещены на поверхности Земли таким образом, что их совокупность образует на местности геометрическую фигуру в виде треугольной сетки со сторонами, каждая из которых равна 300 км (рис. 1) [3]. Именно подобное размещение и не позволяет повысить качество мониторинга, поскольку в этом случае возможности радиолокационного метода мониторинга атмосферы реализуются в малой степени.

В настоящей работе предлагается при создании радиолокационной сети для мониторинга атмосферы размещать радиолокаторы с дальностью действия до 100 км таким образом, при котором их совокупность образует на местности шестиугольную сетку, а расстояние между соседними радиолокаторами равно дальности действия радиолокаторов (рис. 2).

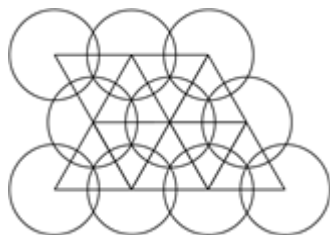


Рис. 1

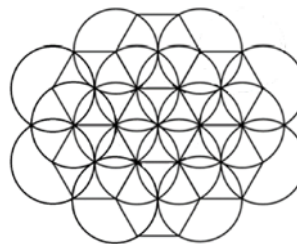


Рис. 2

В результате подобного построения сети повышается качество мониторинга атмосферы благодаря более полной реализации возможностей радиолокационного метода мониторинга, а именно:

— за счет уменьшения непросматриваемых (мертвых) зон извлекается информация из большей части пространства наблюдений;

— благодаря уменьшению пространственного расширения луча диаграммы направленности антенны радиолокатора достигается более высокая пространственная разрешающая способность внутри радиолокационной сети;

— за счет более плотного перекрытия зон наблюдения радиолокаторов повышается устойчивость радиолокационной сети при выходе из строя части радиолокаторов;

— поскольку отсутствует необходимость осуществления обзора пространства под большими углами места каждым из радиолокаторов, радиолокационной сетью экономно тратится энергия зондирующего излучения;

— уменьшение мощности зондирующего излучения приводит к уменьшению опасности воздействия на людей электромагнитного излучения каждого из радиолокаторов и радиолокационной сети в целом;

— за счет уменьшения размеров зоны наблюдения каждого из радиолокаторов увеличивается темп выдачи данных мониторинга каждым радиолокатором и радиолокационной сетью в целом [5, 6].

Таким образом, создание радиолокационной сети для мониторинга атмосферы на основе предложенного способа позволит повысить качество мониторинга за счет более полной реализации возможностей радиолокационного метода мониторинга.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Golden J.H. The prospects and promise of NEXRAD: 1990's and beyond // COST 73.— 1989. — P. 17–36.
2. Технический проект „Общесистемные решения по сбору, анализу, контролю и предоставлению радиолокационной информации от ДМРЛ-С”. — Режим доступа: <http://www.aviamettelecom.ru/TP-DMRL-2014.pdf>. — Дата доступа: 15.09.2016. — Технический проект.
3. Базлова Т.А., Бочарников Н.В., Брылев Г.Б. и др. Метеорологические автоматизированные радиолокационные сети / Под ред. Г.Б. Брылева. — Санкт-Петербург: Гидрометиздат, 2002.
4. European Commission, EUR 18567, „COST 75 – Advanced weather radar systems – International seminar”, ed. C.G. Collier, Luxemburg, Office for official publications of the European Communities. — 1999.
5. Perelygin, B.V. Reasonable deployment of radar field for environmental monitoring system // Telecommunications and radio engineering.— 2016.— Vol. 75, № 9.— P. 823–833.— DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v75.i9.70.
6. Перельгин Б.В. Рациональное распределение энергии зондирующего излучения в пространстве наблюдения системы гидрометеорологического мониторинга // Радиотехника: Всеукраинский межведомственный научно-технический сборник. — 2018.— № 194. — С. 12—18.

B. V. Perelygin

Method of creating a radar network for monitoring of atmosphere

When creating a radar network for atmosphere monitoring, it is proposed to locate radars with a range of up to 100 km in such a way that their total number forms a hexagonal grid on the ground, and the distance between adjacent radars should be equal to the radar range. Due to such a network, the capabilities of the radar monitoring method are realized to their limit, and thus, the quality of monitoring is improved.

Keywords: atmosphere monitoring, radar network, method of creating.