

18-30

Морд 18,19 2001. 18

БП
2

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЭКОИНФОРМАТИКИ И РАДИОВИДЕНИЯ

Доктор физ.-мат. наук Крашвин В.Ф.

(Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, г. Москва),
кандидат технич. наук Потанов И.И.

(Всероссийский институт научной и технической информации РАН, г. Москва)
rotarov37@mail.ru

INFORMATION-MODELING MEANS OF ECOINFORMATICS AND RADIOVISION

Krashvin V.F., Rotarov I.I.

Рис.
Рез. инт.

*Радиовидение, модель, технология, дистанционное зондирование
Radiovision, model, technology, remote sensing*

Охарактеризованы методы радиовидения, которые обеспечивают возможность получения разнообразной информации о состоянии атмосферы и земной поверхности и осуществления оперативного контроля разнообразных процессов и систем окружающей среды. Развитее этих методов связано с разработкой нового математического аппарата и базовых основ информационно-моделирующих систем различного назначения с использованием данных аэрокосмического и наземного зондирования. Работа выполнена в рамках проекта РФФИ №13-01-00023а.

Radiovision methods are characterized to give a possibility to have different information about the atmosphere and land surface state and on the realization of operative control of various processes and environmental systems. Development of these methods are connected with the elaboration of new mathematical instruments and use of aerospace data and in-situ measurements. This study was realized in framework of the RFBR Project №13-01-00023a.

1. Введение

Термины *радиовидение* и *экоинформатика* появляются здесь впервые. Первый термин начал применяться в последние десятилетия в связи с расширением возможностей средств дистанционного зондирования окружающей природной среды и живых организмов, включая животных и человека. В настоящее время в этот термин вкладывается широкий диапазон видимого излучения различных объектов с помощью радиоволн. Радиовидение расширяло диапазон используемых радиоволн и позволило не только получать изображения объектов, находящихся в оптической непрозрачной среде, но и получать данные об их внутреннем строении. Ведь известные проблемы наблюдения со спутниковых систем за наземными объектами при наличии облачности при использовании сенсоров оптического диапазона. А в случае нахождения объекта мониторинга под пологом растительного покрова оптические сенсоры не могут дать полезной информации даже в безоблачную погоду. В этом случае используются радиоволны миллиметрового и сантиметрового диапазонов.

Различают два варианта использования этих радиоволн: пассивный и активный режимы мониторинга. В первом случае с помощью радиометров соответствующего диапазона регистрируется собственное излучение исследуемой среды. Во втором случае используется передатчик, который посылает в направлении объекта радиоволну, а приемник регистрирует отраженную часть этой волны. В любом случае радиоволны, излученные (при пассивном режиме) или рассеянные (при активном режиме) телами, несут информацию об их строении и состоянии. Эта информация содержится в распределении интенсивности и фазы радиоволн, в характере их поляризации, времени запаздывания и т. д. [1-17].

Наиболее часто радионизображения объектов получают методом сканирования узкого пучка радиоволн и приема сигналов, отраженных от объекта. Сканирование осуществляют, например, механическим вращением излучающей и приёмной антенны либо электрическим способом, при котором фаза излученных волнами источниками радиоволн изменяется таким образом, что в пространстве образуются узкий пучок радиоволн, «осматривающий» объект или местность. Тогда используют способ формирования отраженных от объекта радиоволн при помощи радиообъективов, подобно тому как это делают в оптике.

Радиовидение используется для обнаружения и опознавания летательных аппаратов, при посадке и взлете самолетов в неблагоприятных метеорологических условиях (туман, дождь, снег и т.д.), в морском и речном судоходстве, в космических исследованиях, в промышленности — для неразрушающего контроля материалов и изделий, в медицине — для диагностики различных заболеваний, а также при проверке качества и остирровке источников радионизлучения, при определении толщины и структуры ледяного покрова в Арктике, Антарктике и в районах высокогорья и т.д. Дальнейшее развитие радиовидения идёт в направлении использования принципов голографии, а также получения цветных изображений. Эти задачи решаются как техническими, так и алгоритмическими средствами.

В последнее время широко распространение получили исследования в области диагностики систем окружающей среды с применением сенсоров миллиметрового и сантиметрового диапазонов волн [6, 16]. Исследования радиотепловых контрастов земных покровов в диапазоне мм и см волн обеспечиваются применением соответствующих радиометрических систем, базирующихся на различных носителях (спутники, вертолеты, самолеты, корабли и др.). Вариации радиотепловых контрастов связаны с множеством факторов, таких как термодинамический контраст, объемные плотность и влажность, объемные неоднородности и неровности поверхности, биомасса растительного покрова и др. В частности, при изучении атмосферы эта группа факторов включает в себя интегральное содержание водяного пара, облачность и осадки. Именно эти факторы оказывают существенное влияние в некоторых диапазонах электромагнитных волн на их ослабление при прохождении через атмосферу.

В целом, методы радиовидения обеспечивают возможность получения разнообразной информации о состоянии атмосферы и земной поверхности и осуществления оперативного контроля разнообразных процессов и систем окружающей среды. Развитие этих методов связано с разработкой нового математического аппарата и базовых основ информационно-моделирующих систем различного назначения с использованием данных аэрокосмического и наземного дистанционного зондирования [1, 3-5, 11].