

## Оценка состояния сельскохозяйственных земель в субъектах Российской Федерации по спутниковым и наземным данным

А.Д. Клещенко<sup>1</sup>, В.А.Кровотынцев<sup>2</sup>, О.В. Вирченко<sup>1</sup>, Е.В. Василенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ "Всероссийский НИИ сельскохозяйственной метеорологии",

Россия, 249030, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Ленина, 82 E-mail: [cxm@meteo.ru](mailto:cxm@meteo.ru)

<sup>2</sup>Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение "Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии "Планета", Россия, 123242, г. Москва, Большой Предтеченский пер., д.7, E-mail: [asmus@planet.iitp.ru](mailto:asmus@planet.iitp.ru)

*В докладе рассмотрены проблемы оценки состояния сельскохозяйственных земель по спутниковым и наземным измерениям. Конечной целью работ является оценка состояния посевов и условий окружающей среды.*

*The report discusses the problems of assessing the state of agricultural land by satellite and ground-based measurements. The ultimate goal of the work is to assess the condition of crops and environmental conditions.*

С 2011 г. в рамках тематики Росгидромета в ФГБУ «ВНИИСХМ» и ФГБУ «НИЦ «Планета» ведутся совместные работы по спутниковому мониторингу сельскохозяйственных земель, конечной целью которой является оценка состояния посевов в различных субъектах Российской Федерации, а также условий окружающей среды, в которых эти посевы произрастают.

Основным видом информационной продукции, используемой в настоящей работе, являются композитные изображения (в дальнейшем композиты) спектрорадиометра AVHRR ИСЗ NOAA по территории Российской Федерации. Композиты формируются 1 раз в декаду на основе ежедневных спутниковых изображений, принимаемых в Европейском, Сибирском и Дальневосточном центрах ФГБУ «НИЦ «Планета» в светлое время суток.

На первом этапе композиты по всем 5 спектральным каналам строятся по всей российской территории, на которой находятся сельскохозяйственные земли, на основе ежедневных географически привязанных изображений AVHRR NOAA с пространственным разрешением 1,1 км. Построение композитов производится по квадратам 10 x 10 элементов, при этом, для каждого квадрата, охватывающего одну и ту же сельскохозяйственную территорию, вычисляется среднее значение интенсивности восходящего излучения в первом спектральном канале (самом чувствительном к облачности) и в композит записывается квадрат с наименьшим средним значением. Такой подход позволяет избежать попадания в композит теней от облаков, а также убирает необходимость в построении маски облачности.

На втором этапе композиты распределяются по всем субъектам Российской Федерации, располагающими сельскохозяйственными землями. Для каждого субъекта РФ наносятся его административные границы, а также границы сельскохозяйственных земель, лесных массивов и водных объектов. В дальнейшем анализ состояния растительного покрова производится только на сельскохозяйственных землях, растительный покров на лесных массивах анализируется для контроля, а водные объекты полностью исключены из анализа.

Подготовленные в ФГБУ «НИЦ «Планета» композиты по различным субъектам Российской Федерации с масками сельскохозяйственных земель, лесных массивов и

водных объектов, представленные в виде тематических карт и цифровых массивов, ежедекадно передаются в ФГБУ «ВНИИСХМ» для дальнейшего использования.

Для анализа условий произрастания сельскохозяйственных посевов ФГБУ «НИЦ «Планета» подготавливает еще два вида информационной продукции, которые дополнительно передает в ФГБУ «ВНИИСХМ»:

1. тематические карты и цифровые массивы значений влажности почв с разрешением 12,5 x 12,5 км, полученные по данным скаттерометра ASCAT ИСЗ MetOp, по различным субъектам РФ;

2. тематические карты и цифровые массивы значений накопленных за сутки осадков с разрешением 5 x 5 км, полученные по данным инфракрасного радиометра ИСЗ Meteosat-10, по субъектам Российской Федерации попадающим в зону охвата спутника Meteosat-10.

Исходные данные для этих видов спутниковой информационной продукции ФГБУ «НИЦ «Планета» получает по системе международного обмена оперативными спутниковыми данными EARS, в которую он вошел в 2009 г. в соответствии с соглашением между Росгидрометом и EUMETSAT. Технологии подготовки в автоматизированном режиме данных видов информационной продукции – собственная разработка ФГБУ «НИЦ «Планета».

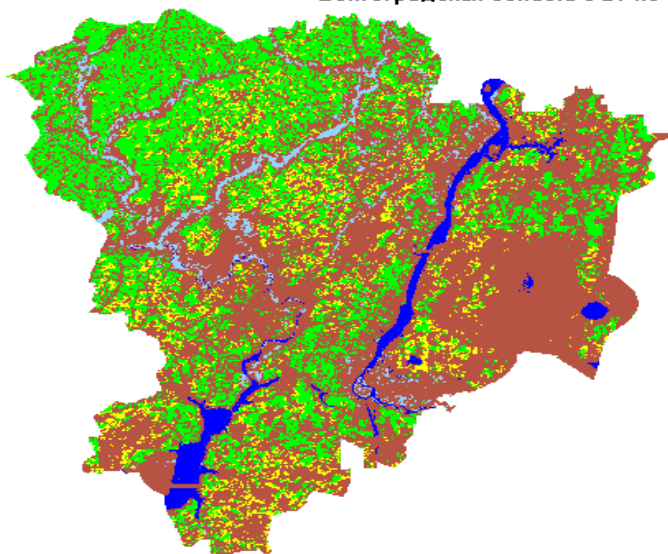
На первом этапе тематической обработки, проводимой в ФГБУ «ВНИИСХМ», для каждого пиксела композита, отнесенного к землям сельскохозяйственного назначения, вычисляется вегетационный индекс (NDVI). Отрицательное значение этого индекса означает, что подстилающая поверхность либо очень влажная, либо данный пиксел засорен облаками, в результате чего такой пиксел исключается из дальнейшей обработки. Таких пикселов для типовой ситуации насчитывается несколько единиц, однако в отдельные периоды их количество может превышать тысячу, и даже десятков тысяч.

На втором этапе тематической обработки оставшиеся пикселы композита подвергаются кластеризации, таким образом, чтобы внутрикластерная дисперсия была минимальной. При кластеризации используются все 5 спектральных каналов AVHRR/NOAA и NDVI. При этом значения калиброванных параметров в спектральных каналах и NDVI предварительно нормализуются, а для расчета расстояния и дисперсии используется взвешенная сумма. Для калибровки спутниковых данных используются данные декадных агрометеорологических наблюдений с точной географической привязкой (культура, фаза, оценка состояния, влажность почвы в слоях 0-20 и 0-100 см, и др.). При анализе в обязательном порядке используются результаты аналогичного анализа за предыдущую декаду.

Образец выходного изображения для отдельного субъекта Российской Федерации (в данном случае для Волгоградской области) представлен на рисунке. Подобные рисунки по всем субъектам Российской Федерации, сводный рисунок, а также таблица передаются в отдел агрометеорологических прогнозов ФГБУ «Гидрометцентр РФ» и в соответствующие УГМС для использования при оценке состояния сельскохозяйственных посевов.

В настоящее время ФГБУ «ВНИИСХМ» проводит исследовательские работы по использованию спутниковых данных об осадках и влажности поверхностного слоя почвы при оценке состояния посевов, а также при анализе опасных явлений, связанных с засухами или переувлажнениями почвы.

Волгоградская область с 21 по 30 июня 2013



3.5%	Реки, озера, облака
3.1%	Леса
56.8%	Почва, гор рай., др.
36.5%	С.-х. угодия
0.0%	Плохое состояние
21.7%	Удовлетворительное
78.3%	Хорошее состояние

Композиты - Планета    Обработка - ВНИИСХМ