

**Основные  
элементы  
системы  
точного  
земледелия**

# 4.1 Оценка урожайности

Основным источником информации для составления прогнозов урожайности служат результаты полевых обследований состояния посевов сельскохозяйственных культур и определение урожайности на отдельных участках поля с обязательной географической привязкой полученных данных.



Для измерения урожайности в процессе движения уборочной техники используют специальное оборудование, которое отображает следующие показатели:

- урожайность
- влажность
- масса собранного зерна
- обработанная площадь



GPS - приемник определяет координаты комбайна на поле, которые записываются одновременно с сигналами датчиков урожайности зерна, через определенные промежутки времени.



## Полученную карту используют для:

- выявления проблемных зон;
- неравномерности распределения урожая в пределах поля;
- определения необходимого количества почвенных проб при последующем агрохимическом обследовании;
- исследования причин снижения урожайности (дефицит питательных веществ, уплотнение почвы, зараженность сорняками и др.),
- принятия агрономических и управленческих решений, экономической оценки.



По данным компьютерного мониторинга урожайности составляют план агрохимического обследования полей, на основании которого осуществляют дифференцированное внесение удобрений и проводят обработку химическими средствами защиты растений.



Для картирования полей используют специальные многофункциональные компьютерные программы. Среди них следует отметить немецкую программу Agro-Net NG (фирма Agroscom).

Данное программное обеспечение на базе геоинформационной системы относится к классу ERP-систем.



**Электронная  
карта хозяйства**

Основной модуль

Логистика

Картирование урожайности

Работа с документами

Работа с растром

Управление

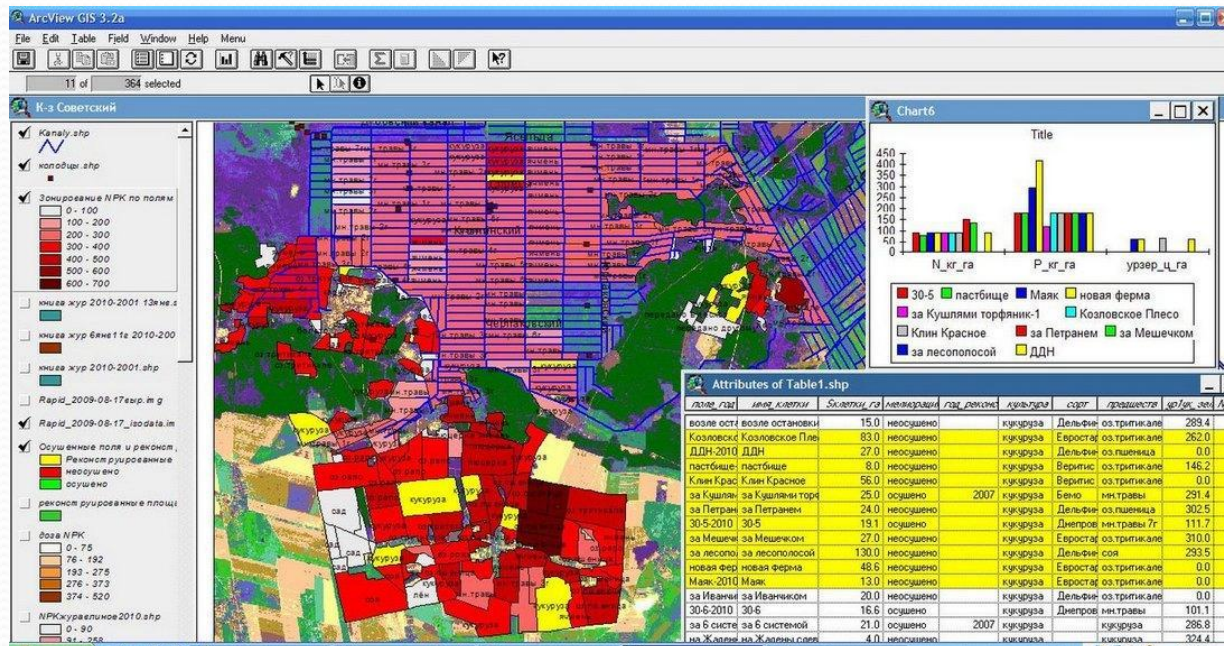
Интернет-модуль

Привязка данных к местности

Рисунок 4.1 – Основные модули программы  
Agro-Net NG



Программа Agro-Map (ООО «ЭКО-Разум») позволяет создавать карты урожайности, подготавливать задания для дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений, проводить статистический анализ данных по уборке урожая, планировать точки взятия проб для агрохимического обследования и производить последующий учет результатов.

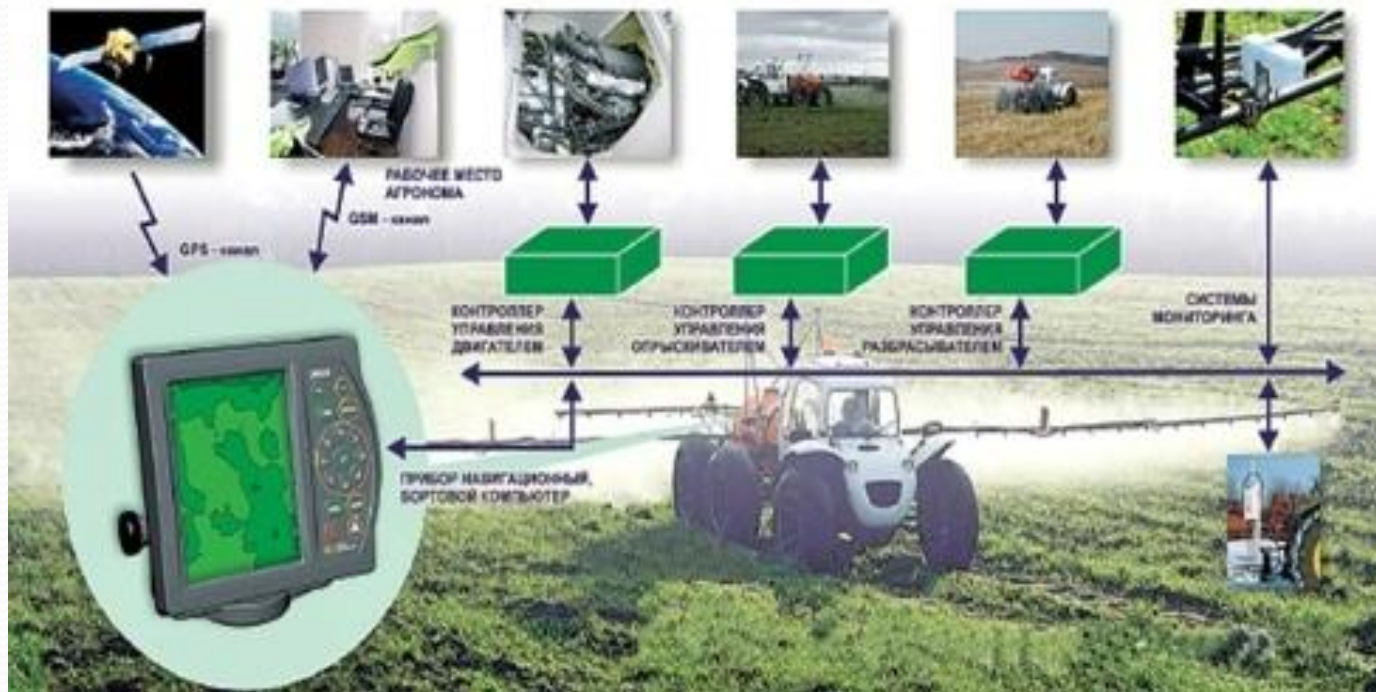


## 4.2 Дифференцированное внесение материалов

Технологию дифференцированного внесения материалов применяют в основном при таких технологических операциях, как внесение удобрений и средств защиты растений.

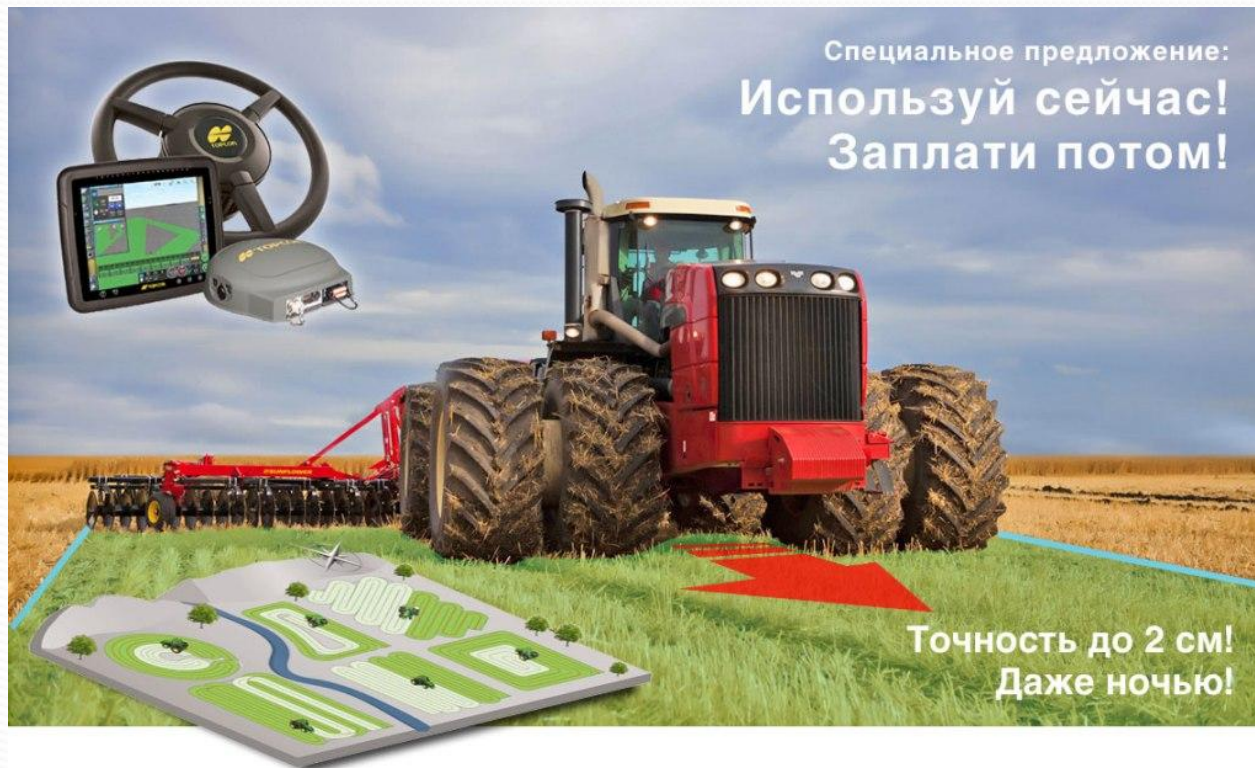
Согласно этой технологии предусматривается корректировка нормы внесения питательных веществ и средств защиты растений в зависимости от ситуации на каждом отдельном участке поля.

Этим требованиям отвечает технология дифференцированного внесения удобрений, которая является основным структурным элементом точного земледелия. Работа по данной технологии осуществляется в двух основных режимах: **on-line** (режим реального времени) и **offline** (на основе готовой карты поля).





К преимуществам технологии точного земледелия относится возможность электронной записи и хранения информации по истории проведения полевых работ и урожаев, что помогает как при последующем принятии решений, так и при составлении отчетности о производственном цикле.





В режиме on-line, который обычно используют для подкормки растений, доза удобрений рассчитывается непосредственно во время операции за один проход техники по полю.

Сенсорные датчики в реальном времени определяют основные параметры состояния почв, плотность травостоя и его жизнеспособность, содержание хлорофилла в листьях и биомассу растений.

## 4.3 Дистанционное зондирование земли

В аграрных ГИС основополагающими данными являются карты полей масштаба 1:10000.

Максимально точное и полное представление о сельскохозяйственных угодьях можно получить с помощью использования данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ).

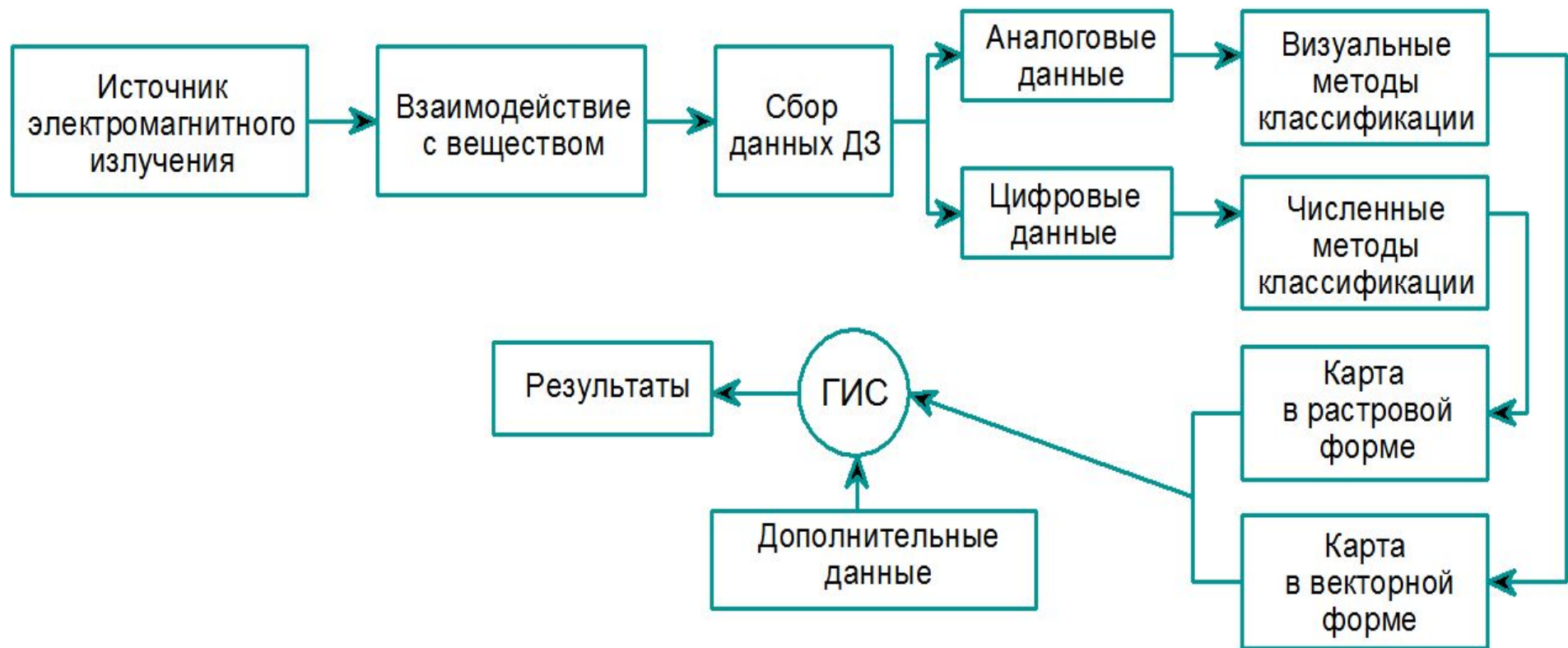


Рисунок 4.2 – Интеграция данных дистанционного зондирования в геоинформационных системах

***Беспилотный летательный аппарат (БПЛА)*** - это летательный аппарат без экипажа на борту, оснащенный двигателем и имеющий полезную нагрузку и продолжительность полета, достаточные для выполнения специальных задач. В его программно-приборное оснащение входят интегрированная навигационная система, приемник спутниковой навигационной системы, накопитель полетной информации



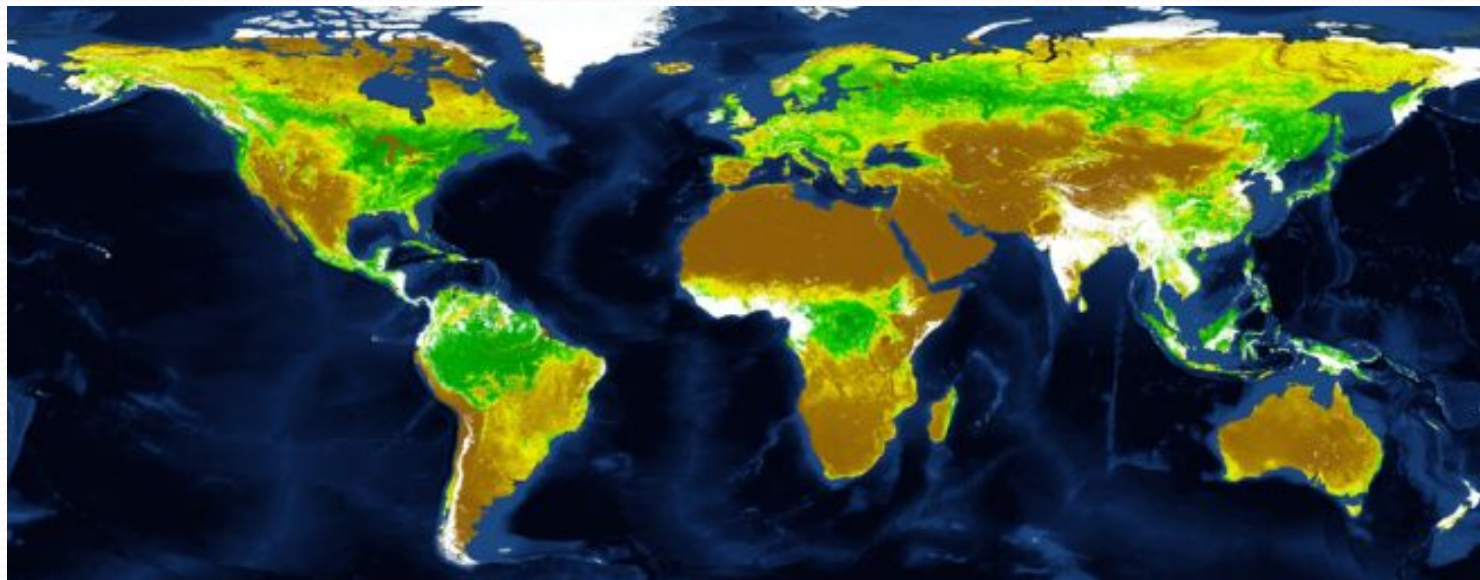


Наибольшее распространение получили снимки, выполняемые ресурсными спутниковыми системами Landsat (США), SPOT (Франция), IRS (Индия),

- картографическими спутниками ALOS (Япония), Cartosat (Индия),
- спутниками сверхвысокого разрешения Ikonos, QuickBird, GeoEye (США), в том числе радиолокационными TerraSAR-X и TanDEM-X (Германия), последовательно выполняющими интерферометрическую съемку.
- Успешно эксплуатируется система спутников космического мониторинга RapidEye (Германия).

В системе дистанционного мониторинга земель АПК России используются следующие виды данных:

- *Спутниковые данные низкого пространственного разрешения NOAA/AVHRR (1 км) SPOT/Vegetation (1 км) Terra/MODIS (0,25-1 км), периодичность съемки - один раз в сутки.*



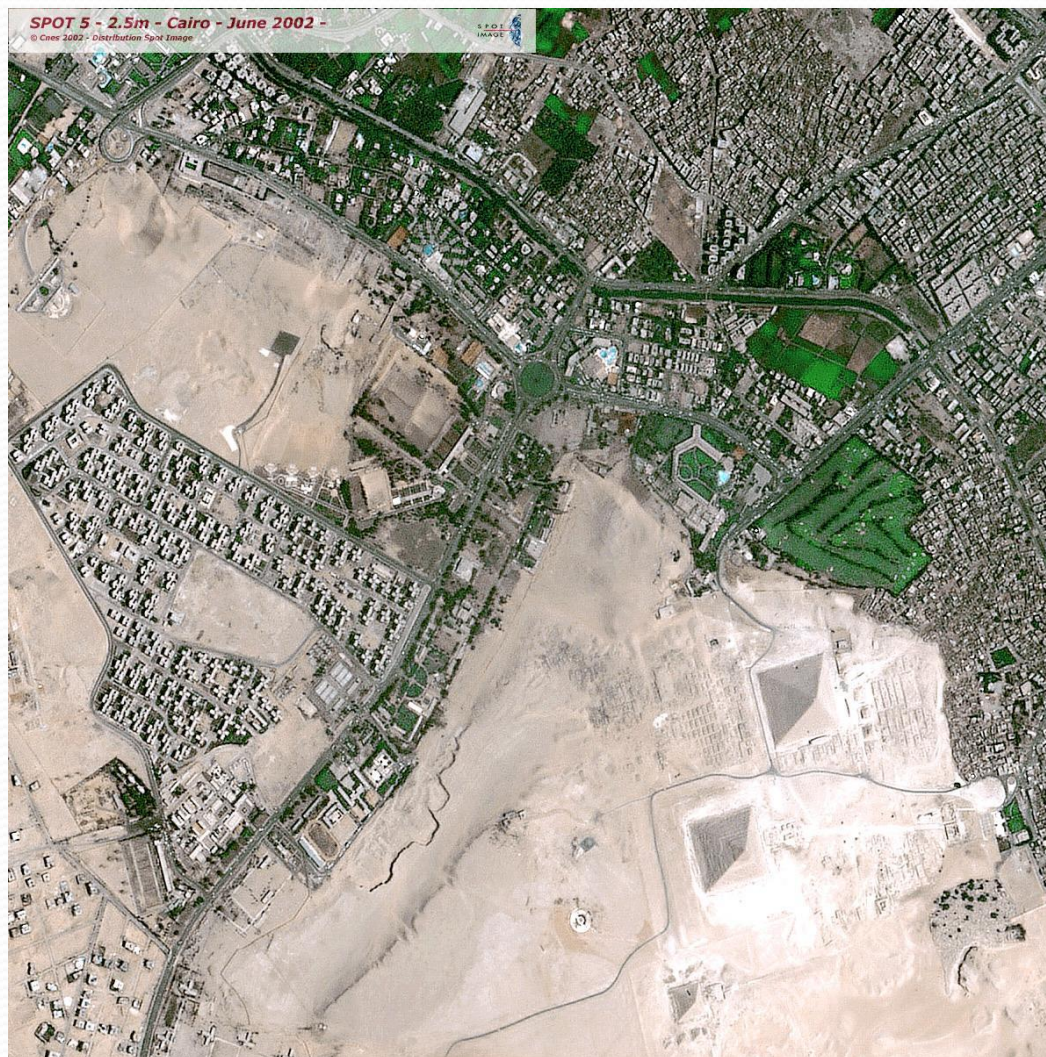
Leaf Area Index

Data source: SPOT-VEGETATION

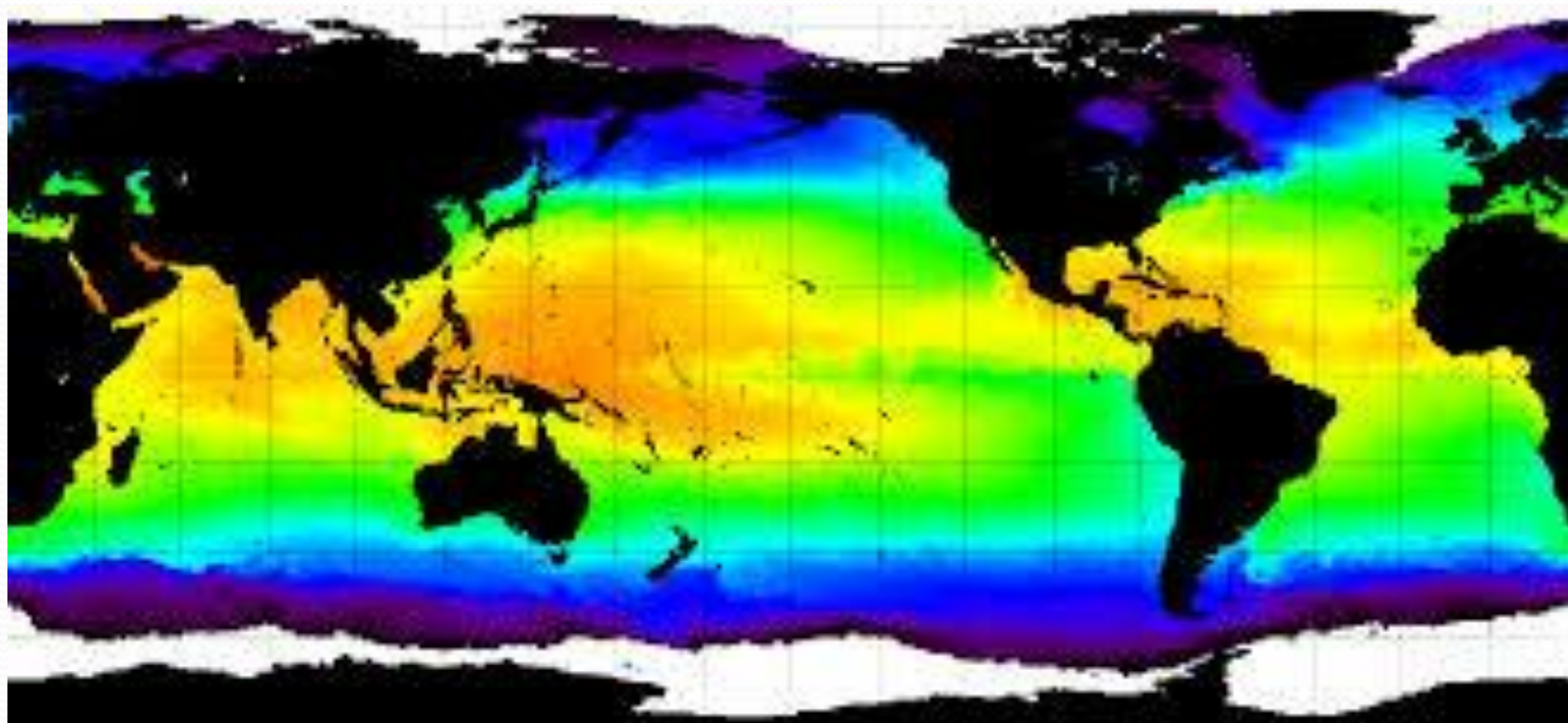
geoland



- Данные среднего пространственного разрешения Landsat EMT+ (28 м) SPOT/HRV/HRVIR (10-20 м).



- *Мультиспектральные данные ДЗЗ*, получаемые сенсором MODIS, который имеет 36 каналов с 12-битным радиометрическим разрешением в видимом, ближнем, среднем и дальнем инфракрасном диапазонах.





СДМЗ АПК предназначена для сбора, обработки и интерпретации данных спутниковых систем ДЗЗ, мониторинга основных параметров землепользования, оценки условий и динамики развития сельскохозяйственных культур, прогноза урожая в основных зерносеющих регионах России.

