

СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ, ИЛИ «ПАЛОЧКА-ВЫРУЧАЛОЧКА» ДЛЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА



Спутниковый мониторинг для аграрного комплекса приобретает все большую популярность. Главными его преимуществами являются: снижение затрат на обеспечение наблюдения за посевами, а также возможность увидеть проблему на самых труднодоступных участках поля. Кроме того, космический мониторинг позволяет проконтролировать не только текущее состояние вегетации, но и проследить историю поля за несколько прошедших лет.

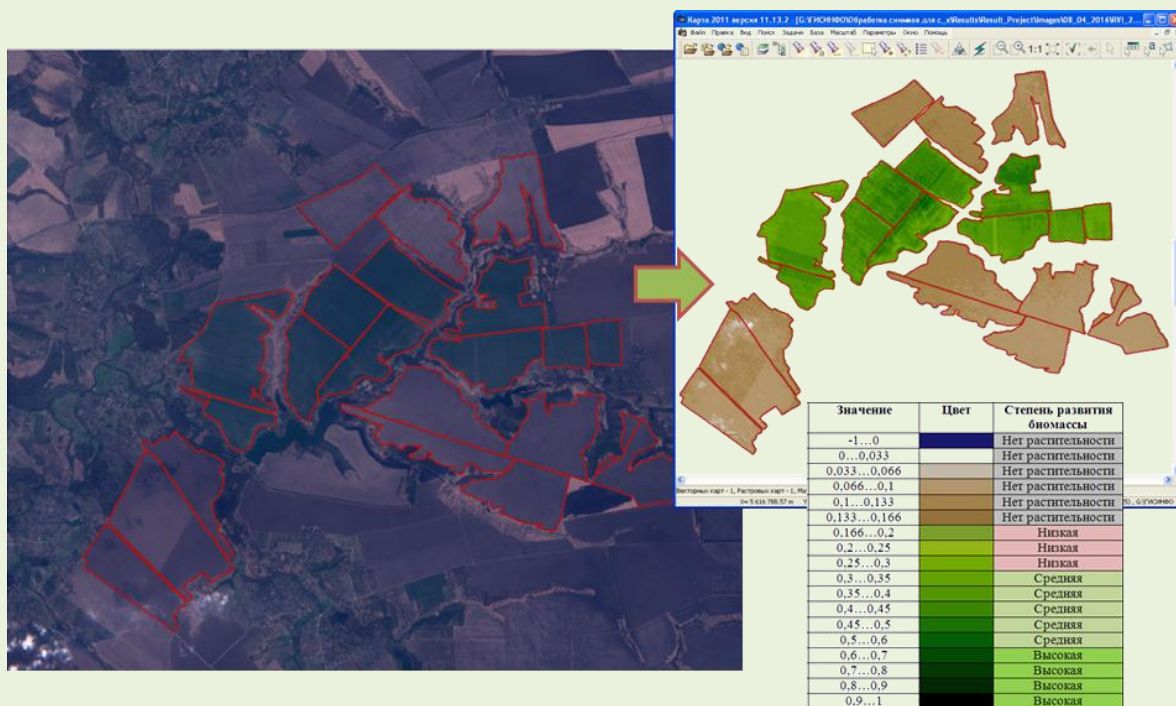
Что же для этого нужно?

Просто скачать снимок и получить всю необходимую информацию, к сожалению, не достаточно. Для этого необходимо использовать специальное программное обеспечение, а также некоторые математические алгоритмы. Одним из таких алгоритмов является применение специальных вегетационных индексов, которые позволяют оценить состояние растительности на поле дистанционным методом.

На сегодняшний день, вегетационных индексов существует около 160. Каждый из них учитывает различные спектральные диапазоны и показатели. Однако, на практике, достаточно использовать не больше 5-6 индексов.

Самый известный и наиболее часто используемый во всем мире индекс – NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) – Нормализованный разностный вегетационный индекс, который характеризует плотность растительности, что позволяет оценить всхожесть, рост растений, а также продуктивность угодий.

Для отображения индекса NDVI используется стандартизованная шкала, показывающая значения в диапазоне от -1 до 1. Значение индекса NDVI для растительности не могут быть меньше нуля. Таким образом, с увеличением зеленой биомассы увеличивается и значения индекса NDVI: чем большее значение данного индекса, тем более плотной и здоровой является растительность.

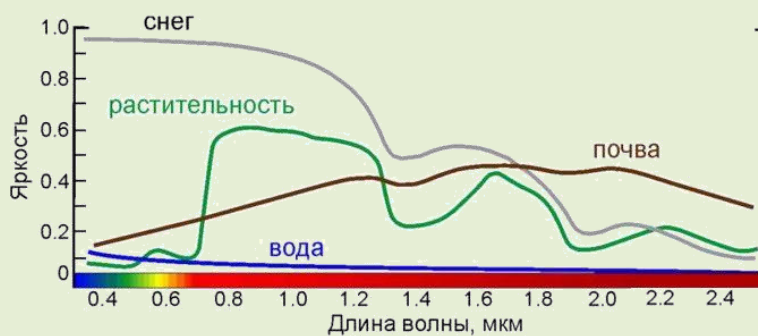


Применение индекса NDVI (Sentinel 2A (10м) – 8.04.2016, Черниговская область)

Для справки

Вегетационный индекс – показатель, который рассчитывается с помощью математических комбинаций и преобразований разных спектральных диапазонов многоканального изображения, имеющих отношение к отражению растительности в конкретном пикселе снимка. Принцип расчета вегетационного индекса основан на том, что различные поверхности имеют отличные свойства отражения, поглощения и преломления электромагнитной энергии, которые уникальны для каждого материала.

Отражательные свойства растительности значительно отличаются от других природных материалов. Расчет большей части вегетационных индексов основывается на двух наиболее стабильных участках кривой спектральной отражательной способности растений – красном и ближнем инфракрасном диапазоне.



Кривая спектральной яркости

На красную зону спектра приходится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом, а на ближнюю инфракрасную зону – максимальное отражение энергии клеточной структурой листа. То есть, чем больше фитомасса растительности, тем более низкие значения коэффициентов отражения в красном интервале спектра и большие значения в ближнем инфракрасном. Различные растительные материалы, содержание воды, углерода, азота и другие свойства влияют на весь спектр отражения. Изучение этих изменений и их взаимодействие дают важную информацию о здоровье и состоянии вегетации.

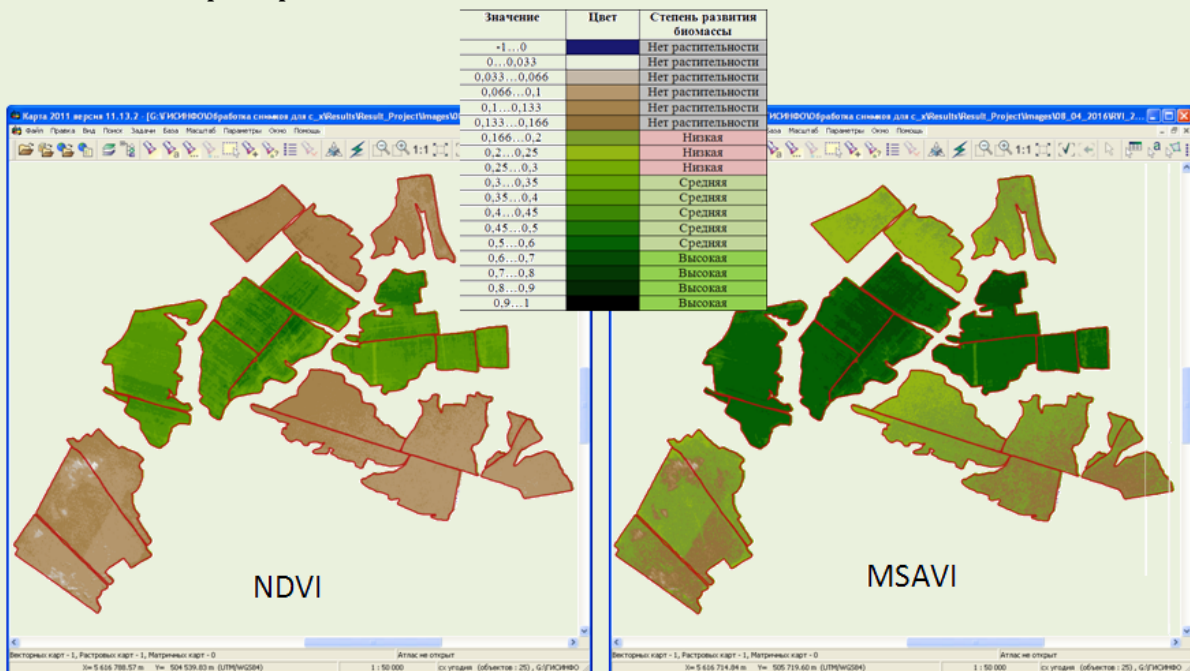
Так что же должен делать вегетационный индекс?

- ✓ Показывать количество вегетации (%покрытия, количество биомассы и др.)
- ✓ Показывать различия между почвой, растительностью и другими материалами
- ✓ Уменьшать атмосферные и топографические влияния, если это возможно

Почему недостаточно использовать всего один вегетационный индекс?

Часто бывает так, что на спектральные характеристики влияют некоторые факторы, которые не заметны человеческому глазу. Но, именно эти факторы существенно искажают конечный результат анализа снимка:

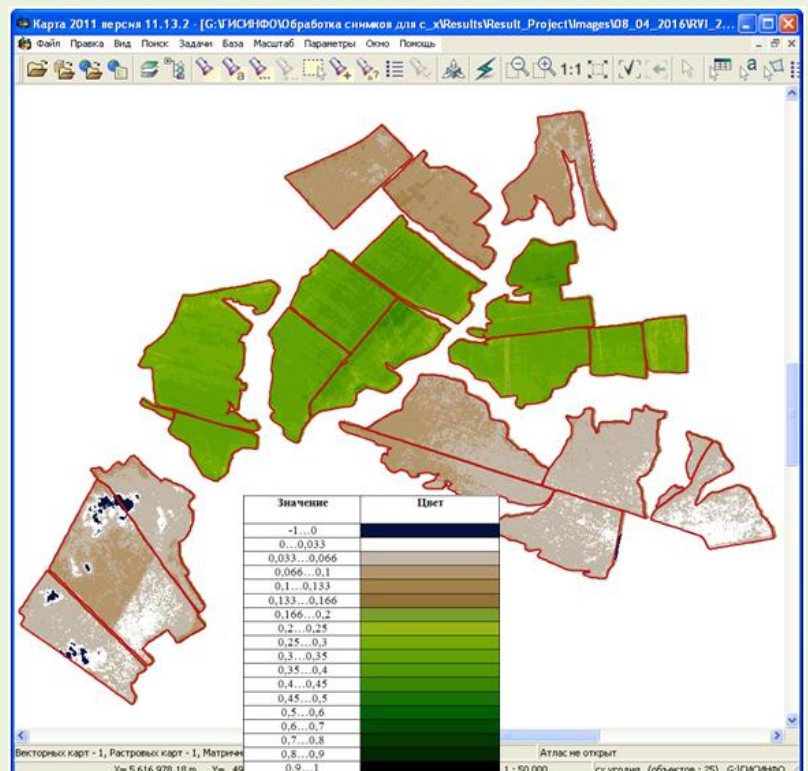
Почва. Почвы, на одной и той же местности могут иметь значительные различия из-за наличия большого количества типов рельефа. Для преодоления влияния «почвенного шума» была разработана группа относительных индексов менее чувствительных к плотности растительного покрова, чем NDVI. Наиболее активно используемым, из почвенных индексов, можно считать модифицированный почвенный вегетационный индекс – MSAVI.



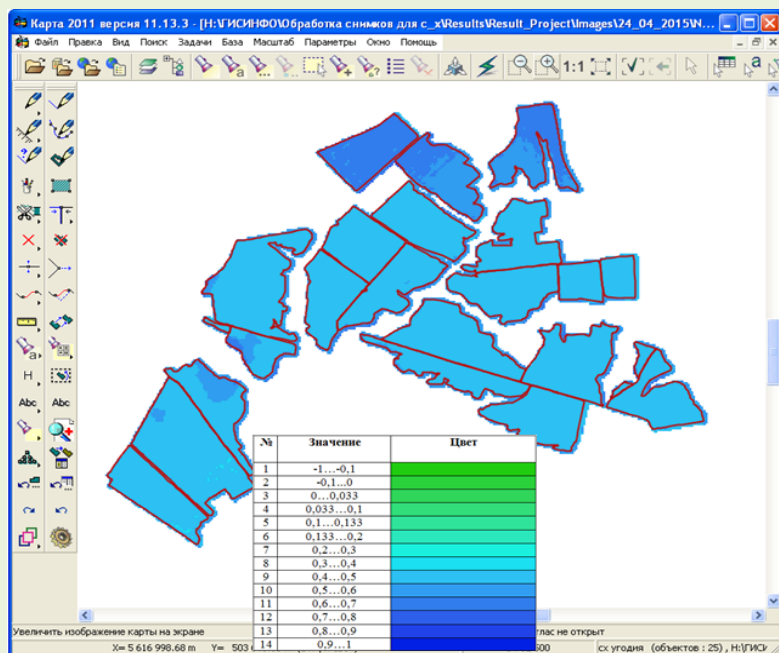
Сравнение результата двух индексов NDVI и MSAVI (Снимок: Sentinel 2A (10м), 8.04.2016)

Атмосфера.

Состояние атмосферы может заметно изменяться, иногда даже на протяжении одной сцены, особенно на территории с высотным рельефом. Атмосферное влияние изменяет количество света, попадающее на сенсоры спутника, и может вызвать ошибки в вычислении индексов.



Пример использования атмосферного индекса ARVI



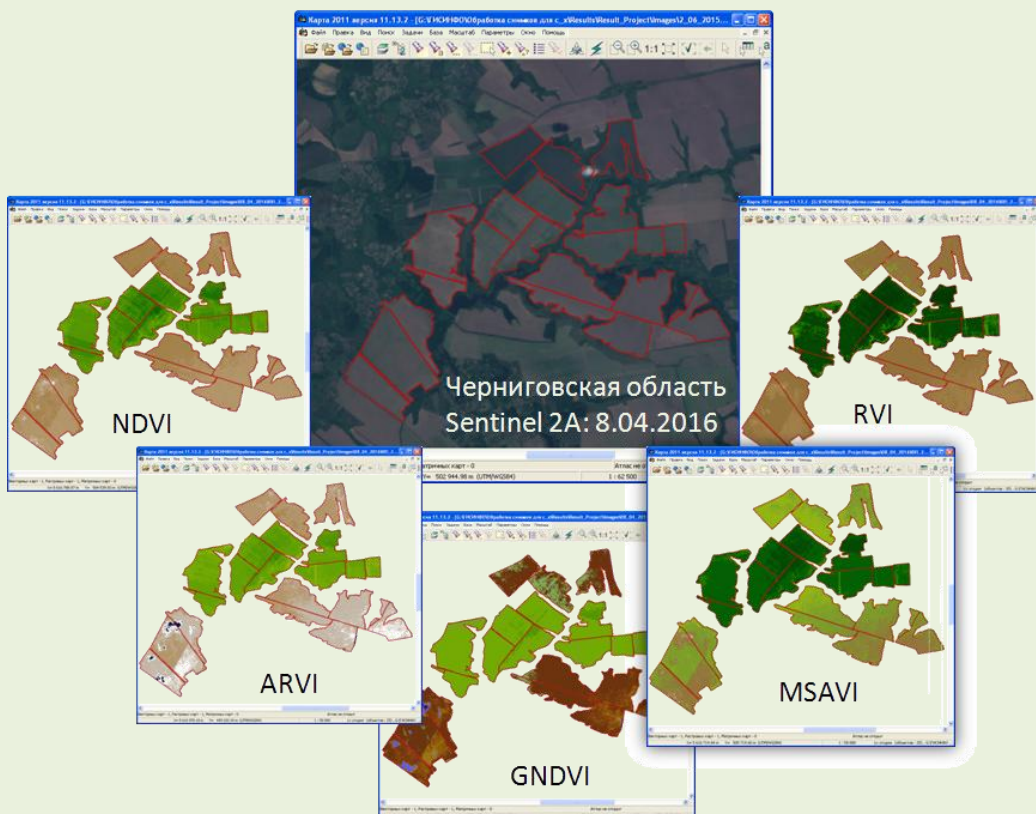
Также существует еще один тип индексов, который имеет непосредственную связь с жизнедеятельностью растений на поверхности земли - это водные индексы Water Index. В результате работы данных индексов получаем картину приземной концентрации водяных паров.

Пример использования атмосферного индекса NDWI (Снимок: Landsat8 (30м), 24.04.15)

Таким образом, анализ нескольких вегетационных индексов позволяет более достоверно оценить состояние вегетации для заданного периода времени, учитывая все факторы, которые могут существенно исказить результат отражения растительного покрова.

Как же пользователю во всем этом разобраться?

Анализ мультиспектральных снимков, применение различных методов и алгоритмов, анализ и интерпретация данных – это все сложности, которыми занимаются ГИС-специалисты. На самом деле, пользователь получает снимок на территорию, где расположены его поля, и несколько растров с индексами. Все что нужно – это сравнить рисунок с легендой, объясняющей цветовую градацию индекса. В результате чего оценить состояние вегетации на конкретном участке не составит большого труда. Стоит лишь посмотреть, что означает конкретный цвет.



Пример данных, который получает пользователь

В целом, спутниковый мониторинг облегчает работу аграриев, однако, не стоит забывать о том, что применение спутниковых снимков не позволит полностью отказаться от выездов в поле для проверки состояния растительности. Но, при работе на больших по площади территориях, он может стать настоящей «палочкой-выручалочкой», т.к. позволяет пользователю, с первого взгляда, определить те места, на которые следует обратить внимание в первую очередь.

GISINFO

Набір геоінформаційних технологій
«Панорама» для сільського господарства

Ми допоможемо
зробити ваш агробізнес
успішнішим!

Програмні продукти



ГІС «Карта 2011»
ГІС Панорама Міні
ГІС Сервер
ГІС Панорама АГРО
ГІС Панорама ЗЕМЛЕРОБСТВО

ГІС Панорама АВТО
АРМ агронома
Комплекс агрономічних завдань
GIS WebServer AGRO SE
Panorama AGRO Service

Послуги



Управління земельним
банком



Класифікація земель за
придатністю для
виращування
сільгоспкультур



Супутниковий
моніторинг посівів

+38 (096) 507-93-37
+38 (067) 572-05-93
+38 (099) 236-66-51
+38 (043) 269-56-05

www.panorama.vn.ua
www.panorama.kharkov.ua

info@panorama.vn.ua
info@panorama.kharkov.ua