

АЛИЕВА М.А.

Минск, БГУ

Научный руководитель – Клебанович Н.В., доктор с.-х. наук, профессор

ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время мониторинг за культурами производится на основе многочисленных видов аэрокосмических съемок, проводимых на различных мобильных устройствах – от дронов и спутников до космических кораблей. Мониторинг можно вести в “количественном” (инвентаризационным) или же в “качественном” отношении.

Вегетационные индексы применяются в качестве показателей-детерминантов варьирования отражательной способности различной растительности, они же широко используются в точном земледелии. Почти все распространенные вегетационные индексы используют только соотношение красного – ближнего инфракрасного каналов [1].

Мы рассматривали данные, получаемые со спутников – во-первых, потому что спутниковые данные систематичны и определены для мониторинга, во-вторых – данные с определённых спутников бесплатны и находятся в открытом доступе в сети. В частности, данные Sentinel-2 Европейского космического агентства (ESA) [2].

Предварительно, мы изучили технические особенности спутников семейства – прежде всего, нас интересовали спектральные каналы. Sentinel-2 снимает в 13 спектральных каналах от 443 (B1, синий) до 2190 (B12, SWIR) нм в 10, 20, 60-метровом разрешениях [3].

Для мониторинга были выбраны сельскохозяйственные поля к востоку от деревни Новоселки Бостынского сельсовета Лунинецкого района, которые представляют собой шесть прямоугольных контуров, ориентированных с юга на север, суммарной площадью 114,85 га и периметром 5,06 км, на которых в 2018 году произрастали картофель, ячмень, кукуруза и пшеница [4].

Все операции проводили в QGIS 3.4. При обработке и даже загрузке снимков мы воспользовались модулем SCP (Semi-Automatic Classification Plugin). Через него мы скачали 5 снимков, для поиска установили период съемки (2018-05-01 – 2018-09-21), облачность (10%). В окне Band Set плагина затем мы получили единые мультиспектральные снимки для каждого дня съемки. Затем обрезали данные растровые слои по маске.

В данной работе для обрезанного растра всего полигона полей мы посчитали индекс NDVI. Для этого воспользовались калькулятором растров, где при помощи простых математических операций с каналами B4 (красный, 669 нм) и B8 (ближний инфракрасный, 842 нм) получили искомые значения. Для отдельных контуров с различными культурами мы построили графики на основе статистической информации (Зональная статистика).

Динамика нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) комплекса сельскохозяйственных полей в период с 07.05.2018 по 19.09.2018

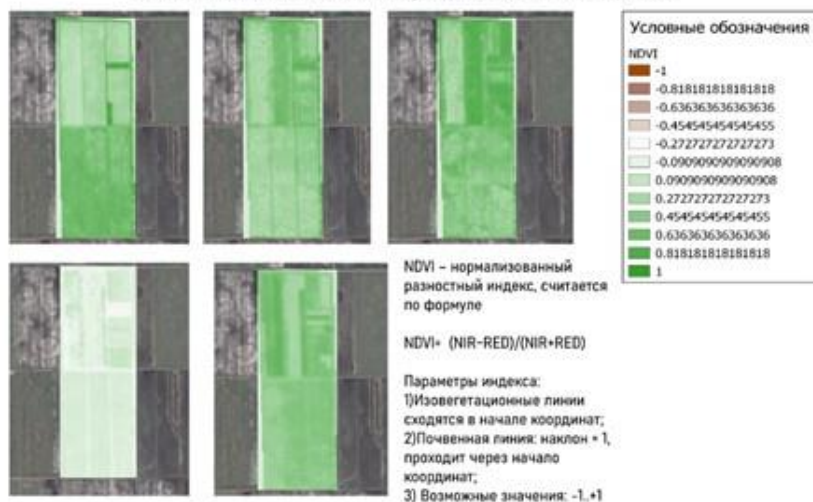


Рисунок 1 – Картосхема динамики NDVI поля в период с 7 мая по 19 сентября

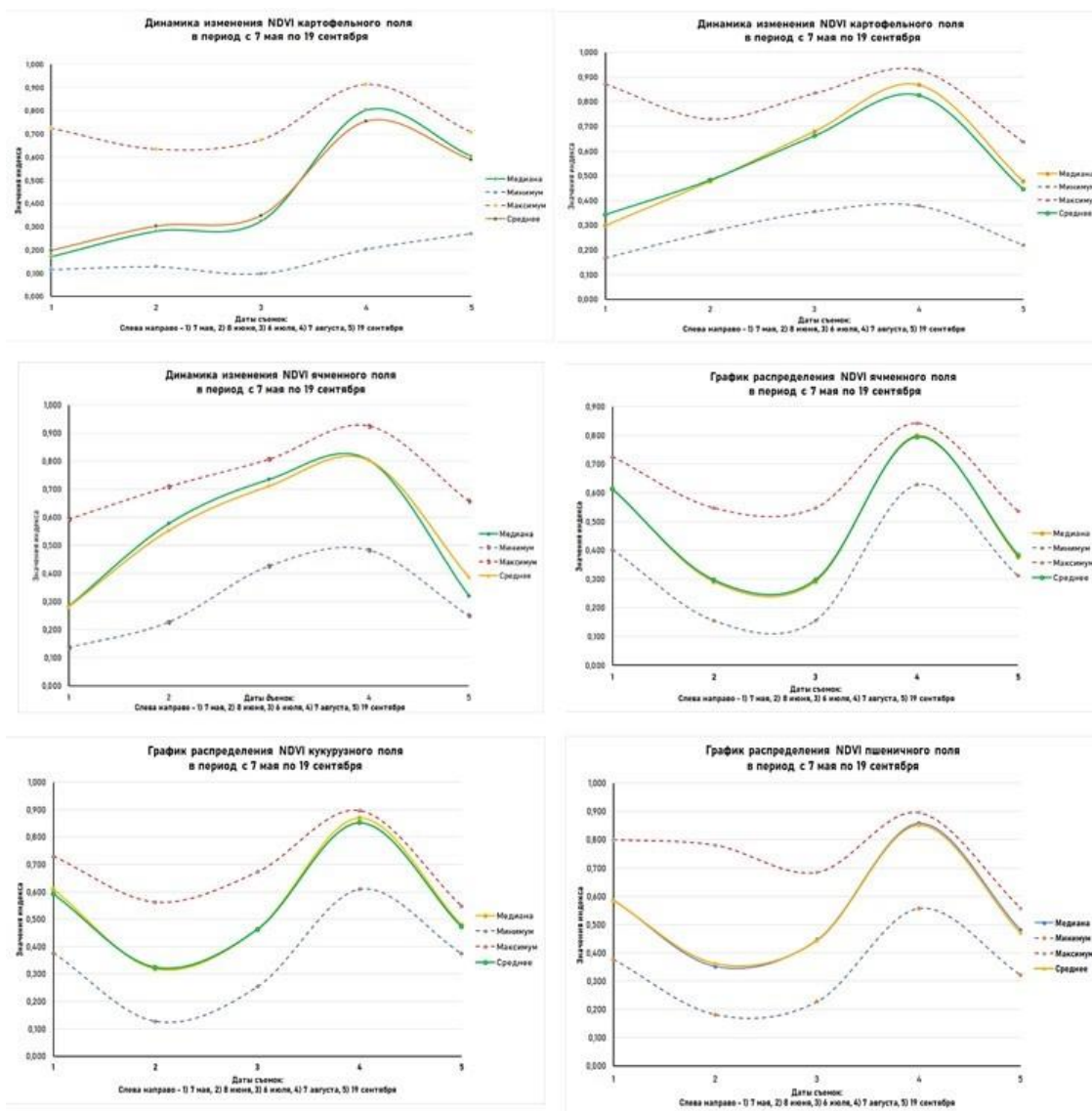


Рисунок 2 – Графики распределения NDVI поля в период с 7 мая по 19 сентября

В целом отметили следующие общие черты:

1. Все графики схожи с синусоидами даже при таком краткосрочном периоде мониторинга.

2. Для большинства культур пик вегетации приходится на июль-август, в сентябре же наблюдается постепенный спад, связанный с началом уборочной кампании.

3. Для многих культур индексы, прежде чем достигнуть пика в июле-августе, прежде имели нисходящую тенденцию, вероятно, это связано с различными видами прополки (от механической для картофеля до химической для ячменя) в конце июня – начале июля. Возможны и иные причины.

На двух из шести контуров (СЗ и СВ контуры) рос картофель, по графикам видно, что 7 мая медиана индекса приходилась на 0,16 – значение для открытой почвы, его только посеяли, затем биомасса нарастает – сначала умеренно (май-июль до 0,32), затем интенсивность вегетации увеличилась до 0,81 за полтора месяца. На С и ЮЗ контурах был посеян ячмень, рассуждения при анализе аналогичные.

На Ю контуре росла кукуруза, которая в мае испытывала активную вегетацию (0,6), в начале июня была прополота (значения упали до 0,3), затем отмечен прирост до 0,78 по медиане за два месяца (июнь – август). Со второй половины августа до второй половины сентября происходит уборка культуры, значения индекса убывали до 0,48 (разреженная растительность).

На ЮВ контуре росла пшеница, причем озимая, о чем говорит активная вегетация в мае (0,6) и падения значений на протяжении июня и июля (до 0,35).

Таким образом, можно сказать, что картосхема отображает неравномерности состояния посевов, в то время как графики численно отображают интенсивность процесса вегетации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дубинин, М. Вегетационные индексы / М. Дубинин // GIS – Lab [Электронный ресурс]: – 2006. – Режим доступа: <https://gis-lab.info/qa/vi.html#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0>: - Дата доступа: 07.03.2020.

2. Open Access Hub [Electronic resource]/ Sentinel-2. – 2020. – Mode of access: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> . – Date of access: 21.02.2020.

3. Sentinel-2 User Handbook: approved by ESA 24.07.2015. – [Electronic resource] – Mode to access: https://sentinel.esa.int/documents/247904/685211/Sentinel-2_User_Handbook. – Date of access: 21.02.2020.

4. Интерактивная карта OneSoil [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://map.onesoil.ai/2018#2/44.35/-43.66>. – Дата доступа: 15.02.2020.