

Список использованных источников

1. Зялёны партал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://greenbela-rus.info/articles/26-05-2021/ecoway-prilozhenie-kotoroe-pomogaet-bytekolo-gichnum>. – Дата доступа: 16.09.2021.

2. Экопроект «Пастернак» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pasternak.by/narodnoe_golosovanie. – Дата доступа: 16.09.2021.

УДК 631.58:528.7

NDVI – ВЕДУЩИЙ ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ИНДЕКС В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

А. В. КАЗАК

Научный руководитель – А. Б. Торбенко,
старший преподаватель кафедры экологии и географии
Витебский государственный университет имени П. М. Машерова
Витебск, Беларусь

Рассматривая современную систему мониторинга сельскохозяйственных угодий, невозможно обойти стороной одно из важнейших направлений в развитии данной отрасли – вычисление вегетационных индексов. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – один из самых распространенных и часто используемых индексов, дающих данные, необходимые для ведения успешного аграрного бизнеса.

Для изучения возможностей применения вегетационных индексов на базе модельного хозяйства ООО «Сущево-Агро» весной и летом 2021 г. проходили экспериментальные полеты с использованием современного беспилотного летательного аппарата, оснащенного мультиспектральной камерой Phantom4Multispectral. Материалы обрабатывались с использованием программного обеспечения DJI Terra (сшивка, рельеф, 3-D построение полетных заданий) и Assistant 2 for Phantom 2.0.10 (сшивка, полетные задания, карты индексов), а также геоинформационной платформы QGIS.

Полеты проходили на разных стадиях роста и развития сельскохозяйственных культур для отслеживания показателей, описывающих состояние растений, и выявления поврежденных участков поля. На основе этих данных возможно скорректировать систему агротехнических мероприятий и, таким образом, повысить прибыль хозяйства и снизить расходы на обработку угодий.

Программное обеспечение для P4Multispectral дает возможность визуализировать NDVI на карте различными цветами, что позволяет легко определять проблемные участки поля на изображении. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный индекс растительности – простой показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом). В основном он предназначен для вычисления эколого-климатических характеристик растений, однако его информативность позволяет определять и другие показатели: биомассу, продуктивность, влажность и минеральную насыщенность почвы, объем выпадающих осадков, испаряемость.

Главными преимуществами вычисления данного индекса являются:

- выявление заболеваний растений на ранних стадиях;
- расчет точного количества удобрений и химикатов для внесения, что значительно сокращает растраты на их использование;
- точность прогнозирования урожайности поля;
- отслеживание стадий развития и роста растений.

В начале сезона по индексу можно понять, как растение перезимовало, в середине – отслеживается развитие растения на поле, в конце – показывает, какие поля уже готовы к уборке.

Единственным минусом данного индекса является то, что при достижении определенной стадии развития растения, он теряет чувствительность, и выделить аномалии в развитии посевов становится невозможно.

Программное обеспечение позволяет вычислять и другие вегетационные индексы:

GNDVI (зеленый нормализованный относительный индекс растительности) – использует зеленый канал вместо красного, более чувствителен к концентрации хлорофилла, с его помощью

определяется фотосинтетическая активность и уровень влаги, также он позволяет находить растения других видов (сорняки);

NDRE (нормализованный разностный индекс красного края) – оценивает активность фотосинтеза, тем самым определяя концентрацию азота в листьях старых и пораженных посевов.

NDVI и GNDVI на ранних и средних стадиях роста растений позволяют определить степень их развития, увлажненности и обнаружить пораженные участки.

NDVI и NDRE в процессе подготовки к сбору урожая помогают вычислить оптимальную дату уборки, что позволяет избежать потери при перезревании сельскохозяйственных культур.

Таким образом, анализ состояния посевов по вегетационным индексам может существенно улучшить показатели сельскохозяйственного производства. На основе полученных данных можно создать полноценную систему мониторинга сельскохозяйственных угодий, она позволит вывести на новый уровень процессы обработки угодий и отслеживания состояния растительных культур.

УДК 005.332.4:004(476)

**РАЗВИТИЕ ИНДУСТРИИ 4.0 В КОНТЕКСТЕ
ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ПРОДУКЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

М. В. КОШЕЛЬ

Научный руководитель – О. Г. Довыдова, ассистент, м. э. н.
Белорусский государственный экономический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время цифровая трансформация промышленности актуальна для всей мировой экономической системы по целому ряду причин, среди которых особенно выделяются экологический и экономический аспекты, отражающиеся в сокращении потребления ограниченных природных ресурсов, снижении издержек производства и, как следствие, повышении конкурентоспособности предприятий государства и национальной экономики в целом.