

NDVI является несколько завышенным по сравнению со значениями со спутниковых снимков Landsat 7 и Sentinel-2B, на 0,15 и 0,14 соответственно. Данные ДЗЗ получаются по среднему значению со всего поля, а прибором GreenSeeker исследован лишь участок поля и произведена оценка среднего значения на участке и степень покрытия меньше 50 %.

Оценить состояние посева сельскохозяйственных культур также возможно в среде онлайн-платформы точного земледелия OneSoil [3]. Для каждого поля предоставляется информация об усредненном значении нормализованного вегетационного индекса, для расчета которого применяются мультиспектральные цифровые снимки спутника Sentinel-2B с пространственным разрешением 10 м. Среднее значение NDVI на 07.04.2019 на исследуемом поле составляет 0,54. Инструментарий данного сервиса предоставляет возможность получать адекватные средние значения нормализованного вегетационного индекса, что позволяет его использовать в рамках оперативной оценки состояния посевов.

Таким образом, данные со спутников Landsat 7 и Sentinel-2B сопоставимы при расчете NDVI. Это связано с тем, что спектральные характеристики этих спутников схожи. Основное условие [4], которое необходимо соблюдать для оценки состояния растительности по данным данных спутников – использовать снимки со вторым уровнем обработки (Level 2), на котором проведена геометрическая и радиометрическая коррекция и получены значения отражения от нижних слоев атмосферы. При использовании ручного сенсора GreenSeeker для получения репрезентативного среднего значения NDVI на поле следует производить измерения биомассы при проективном покрытии более 50 %.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-016-00148-а.

Литература

1. Rouse J. W., Haas R. H., Schell J. A., Deering D. W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS // Third ERTS Symposium, NASA SP-351. 1973. Vol. 1. P. 309–317.
2. Лупян Е. А., Барталев С. А., Толпин В. А., Жарко В. О., Крашенинникова Ю. С., Оксюкевич А. Ю. Использование спутникового сервиса ВЕГА в региональных системах дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 11. №. 3. С. 215–232.
3. Бесплатная платформа для точного земледелия OneSoil. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://map.onesoil.ai> (дата обращения 07.04.2019).
4. Антонов С. А., Скрипчинский А. В. Использование данных дистанционного зондирования Земли для многолетнего мониторинга за состоянием агроландшафтов // Наука. Инновации. Технологии. 2018. № 2. С. 89–100.

UDC 631.6:556.1:528.8

Golovastova E. S., Dunaieva Ie. A.

Convergence of NDVI values by remote sensing data and field measurements

Summary. NDVI is the most popular and simple index to evaluate vegetation conditions. Value of vegetation index (NDVI) obtained from satellite images and measured with GreenSeeker are compared in this research. The research results showed that the difference between Landsat 7 and Sentinel-2B is minimal, and GreenSeeker data differs because land cover percentage was less than 50 %.

Keywords: Earth remote sensing, NDVI, satellite, spectral band.

DOI 10.33952/09.09.2019.161

УДК 631.6:556.1:528.8

Дунаева Елизавета Андреевна¹, Головастова Екатерина Сергеевна¹,
Елкина Евгения Сергеевна², Вечерков Валентин Валериевич¹

Перспективы использования данных дистанционного зондирования для оценки вероятности наступления засушливых условий

¹ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

²ФГБУН «Институт космических исследований Российской академии наук»

e-mail: water_crimea@hotmail.com

Засухи оказывают значительное влияние на экосистемы, ускоряя деградацию земель и развитие опустынивания, основной причиной которого являются чрезмерные антропогенные нагрузки, усиливающиеся в условиях длительных и суровых засух [1–5].

Для территории степной зоны РФ количество засух на столетие достигает 30 и более [6] и увеличивается в связи с глобальными изменениями климата. В научных трудах авторы различают атмосферные, почвенные, комбинированные атмосферно-почвенные и физиологические засухи [7, 8]. В научной литературе рассматриваются такие виды засух [9]:

- метеорологические засухи, вызванные в основном дефицитом количества осадков и высокой температурой;
- сельскохозяйственные засухи, характеризующиеся дефицитом влажности почвы, приводящим к стрессу растений;
- гидрологические засухи, для которых характерны уменьшение поступления поверхностных вод, уменьшение запасов грунтовых вод.

По времени наступления засухи подразделяются на весенние, летние и осенние. По интенсивности и охвату территории засухи делятся на суровые, сильные, средние и слабые. Существует три основных метода мониторинга засух и осуществления руководства в области их предупреждений и оценок [9]:

- использование единого показателя или индекса;
- использование множества показателей или индексов;
- использование комплексных или гибридных показателей.

Принимая во внимание потенциальные изменения климата и их воздействия на аридность условий территории и как следствие уровень урожайности сельскохозяйственных культур, мониторинг их состояния становится стратегической основой устойчивого развития региона.

Использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для определения состояния сельскохозяйственных культур, динамики их развития, определения порога угнетения растительности в следствие необеспеченности влагой, являются ключевыми задачами для устойчивого сельского хозяйства на территории полуострова, так как могут обеспечить наличие необходимой информацией для принятия оперативных управленческих решений. Изучение факторов, определяющих наступление засушливых условий, их идентификация с использованием косвенных методов, в том числе данных дистанционного зондирования Земли, является актуальной, так как позволит разработать методы дистанционной диагностики агроценозов. Исследование направлено на изучение потенциала и поиск альтернативных вариантов получения информативных данных о состоянии сельскохозяйственных культур и динамики их вегетации.

Использование характерных для сельскохозяйственных культур значений индекса NDVI, при котором культура находится в состоянии угнетения, совместно с анализом фенологических фаз присущих данной культуре позволяет выделять участки с угнетенной растительностью. Совместный анализ с данными пространственного распределения осадков по территории дает возможность определить наступление засушливых условий на территории и картировать участки подверженные засухе.

Исследования позволят верифицировать автоматические и интерактивные алгоритмы оценки состояния культур на основе временных серий спутниковых данных ДЗЗ среднего и высокого пространственного разрешения, разработать методику обработки спутниковых данных с использованием инструментов веб-сервиса Вега для получения карт погибших культур в следствие наступления засушливых условий на территории Республики Крым. Полученные по результатам исследований разработки войдут составным элементом в систему спутникового мониторинга крымского региона и будут доступны широкому кругу пользователей сервиса ВЕГА.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым в рамках научного проекта № 19-416-910006-р-а с использованием инфраструктуры Центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды [10].

Литература

1. Wilhite D. A. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP) (2014) National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action. Integrated Drought Management Programme (IDMP) Tools and Guidelines Series 1. WMO, Geneva, Switzerland and GWP, Stockholm, Sweden. [Electronic resource]. Access point: https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_1164_ru.pdf (reference's date 11.04.19).
2. Хлебникова Е. И., Павлова Т. В., Сперанская Н. А. Засухи // В кн.: Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М.: Росгидромет, 2012. С. 126–164.
3. Серякова Л. П. Агрометеорология: учебное пособие для вузов по спец. «Метеорология». Л.: ЛГИ, 1978. 158 с.
4. Грингофф И. Г. Засухи и опустынивание – экологические проблемы современности // Труды ВНИИСХМ. 2000. № 33. С. 14–40.
5. Золотокрылин А. Н. Климатическое опустынивание. М.: Наука, 2003. 245 с.
6. Клещенко А. Д., Современные проблемы мониторинга засух // Труды ВНИИСХМ. 2000. № 33. С. 3–13.
7. Логинов В. Ф., Неушкин А. И., Рочева Э. В. Засухи, их возможные причины и предпосылки предсказания. Обнинск, 1976. 71 с.
8. American Meteorological Society. Meteorological drought – Policy statement // Bull. Amer. Meteorol. Soc. 1997. Vol. 78. P. 847–849.
9. World Meteorological Organization (WMO) and Global Water Partnership (GWP), 2016: Handbook of Drought Indicators and Indices (M. Svoboda and B.A. Fuchs). Integrated Drought Management Programme (IDMP), Integrated Drought Management Tools and Guidelines. Series 2. Geneva. [Electronic resource]. Access point: http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP-Drought-Indices_ru_2016.pdf (reference's date 11.04.19).
10. Лупян Е. А., Прошин А. А., Бурцев М. А., Балашов И. В., Барталев С. А., Ефремов В. Ю., Кашницкий А. В., Мазуров А. А., Матвеев А. М., Суднева О. А., Сычугов И. Г., Толпин В. А., Уваров И. А. Центр коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных ИКИ РАН для решения задач изучения и мониторинга окружающей среды // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 5. С. 263–284.

UDC 631.6:556.1:528.8

Dunaieva Ie. A., Golovastova E. S., Elkina E. S., Veчерkov V. V.

Prospects of using remote sensing data to assess the probability of droughts

Summary. This research was aimed at studying the potential and searching for alternative options to obtain data on the state of agricultural crops and the dynamics of their growth. The developments obtained from the results of the research will be integrated into the satellite monitoring system of the Crimean region and will be available to a wide range of users of the VEGA service.

Keywords: Earth remote sensing, dry conditions, VEGA.

DOI 10.33952/09.09.2019.162

УДК 57.08

Зеленков Валерий Николаевич^{1,2,3}, Латушкин Вячеслав Васильевич¹,
Верник Петр Аркадьевич¹, Новиков Владимир Борисович¹, Гаврилов Сергей Викторович¹

Синерготроны – новый класс цифровых устройств закрытого типа для аграрной науки

¹Автономная некоммерческая организация «Институт стратегий развития»;

²Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»;

³ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»
e-mail: zelenkov-raen@mail.ru

В современных условиях интенсивного сельского хозяйства площади пахотных земель уменьшаются, натуральные продукты все больше и больше заменяются низкокачественными, выращенными при неумеренном использовании средств химизации. Остро встает вопрос о необходимости проведения научных исследований по разработке экологически обоснованных систем сельскохозяйственного производства [1, 2].

Однако возможности экспериментатора до настоящего времени ограничивались отсутствием надежного инструментального исследовательского комплекса для моделирования природных и техногенных воздействий различных условий на растения. Участие экспериментатора при проведении опытов в условиях открытого грунта в основном сводилось к роли пассивного наблюдателя. Хотя внедрение в практику научных исследований фитотронов и теплиц (70-е годы) расширило возможности научного познания, но количество управляемых параметров выращивания растений остается небольшим.

Следующий этап развития научных знаний в области растениеводства требует разработки и практического применения закрытых цифровых систем с управляемым микроклиматом. В закрытых экологических системах появляется возможность достаточно точно регулировать параметры среды для выращивания растений в соответствии с