

## Наблюдение аномально раннего развития сельскохозяйственных культур в южных регионах России весной 2016 года на основе данных дистанционного мониторинга

Е.А. Лупян, С.А. Баргалева, Ю.С. Крашенинникова

*Институт космических исследований РАН*

*Москва, 117997, Россия*

*E-mail: evgeny@smis.iki.rssi.ru*

В весенний период 2016 г. в южных регионах России наблюдается аномально раннее развитие сельскохозяйственных культур. Данное явление охватывает целый ряд регионов, включая Краснодарский край, Ростовскую область и Ставропольский край. В сообщении приводятся результаты анализа наблюдающейся ситуации на основе данных дистанционного мониторинга. Анализ проведен с использованием системы Vega-Science, позволяющей еженедельно получать информацию о средних значениях вегетационного индекса NDVI на пахотных землях и посевах озимых и яровых культур в сравнении с «нормой» индекса, полученной осреднением его значений за период с 2001 г. Такое сравнение позволяет дать оценку состояния сельскохозяйственных посевов. В работе показано, что в южных регионах России средние значения NDVI озимых культур превышают «норму» более, чем на 25%. Для яровых культур такая картина наблюдается в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в южных районах Ростовской области. В работе рассматривается временной ход NDVI, показывающий, что в 2016 г. развитие озимых культур практически на месяц опережает «норму». Показано, что и яровые культуры весной 2016 г. получили существенно более раннее развитие. Сравнение с данными предыдущих лет позволяет сделать вывод, что в 2016 г. наблюдается наиболее значительная с начала текущего столетия аномалия раннего развития сельскохозяйственных посевов в южных регионах России.

**Ключевые слова:** мониторинг посевов, спутниковые системы наблюдения Земли, дистанционное зондирование

*Одобрена к печати: 15.04.2016*

*DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-2-240-243*

В весенний период 2016 г. в южных регионах России наблюдается аномально раннее развитие сельскохозяйственных культур. Данное явление охватывает целый ряд регионов: Краснодарский край, Ростовскую область, Ставропольский край и др. Объективный анализ ситуации на такой большой территории, на наш взгляд, может быть выполнен только с использованием данных дистанционных наблюдений. В настоящем сообщении мы приводим краткие результаты анализа наблюдающейся ситуации, полученной с использованием возможностей информационной системы Vega-Science (Лупян и др., 2011, 2014, 2015). Данная система обеспечивает возможности анализа состояния сельскохозяйственной растительности, достаточно подробно описанные в работе (Толпин и др. 2014). В частности, система позволяет еженедельно получать информацию о средних значениях вегетационного индекса NDVI обрабатываемых сельскохозяйственных земель, озимых и яровых культур. В системе автоматически еженедельно вычисляются средние значения данных индексов в разрезе муниципальных районов. При этом в системе имеются долговременные ряды данных наблюдений, начиная с 2001 г. Это позволило построить средний («нормальный») ход динамики вегетационных индексов для озимых и яровых культур по всей территории России. Это обеспечивает, в свою очередь, возможность еженедельного анализа информации о сезонном ходе вегетационных индексов в конкретном году и оценивать его отличие от «нормальных» значений, тем самым давая интегральную оценку состояния посевов в том или ином регионе (Толпин и др., 2014).

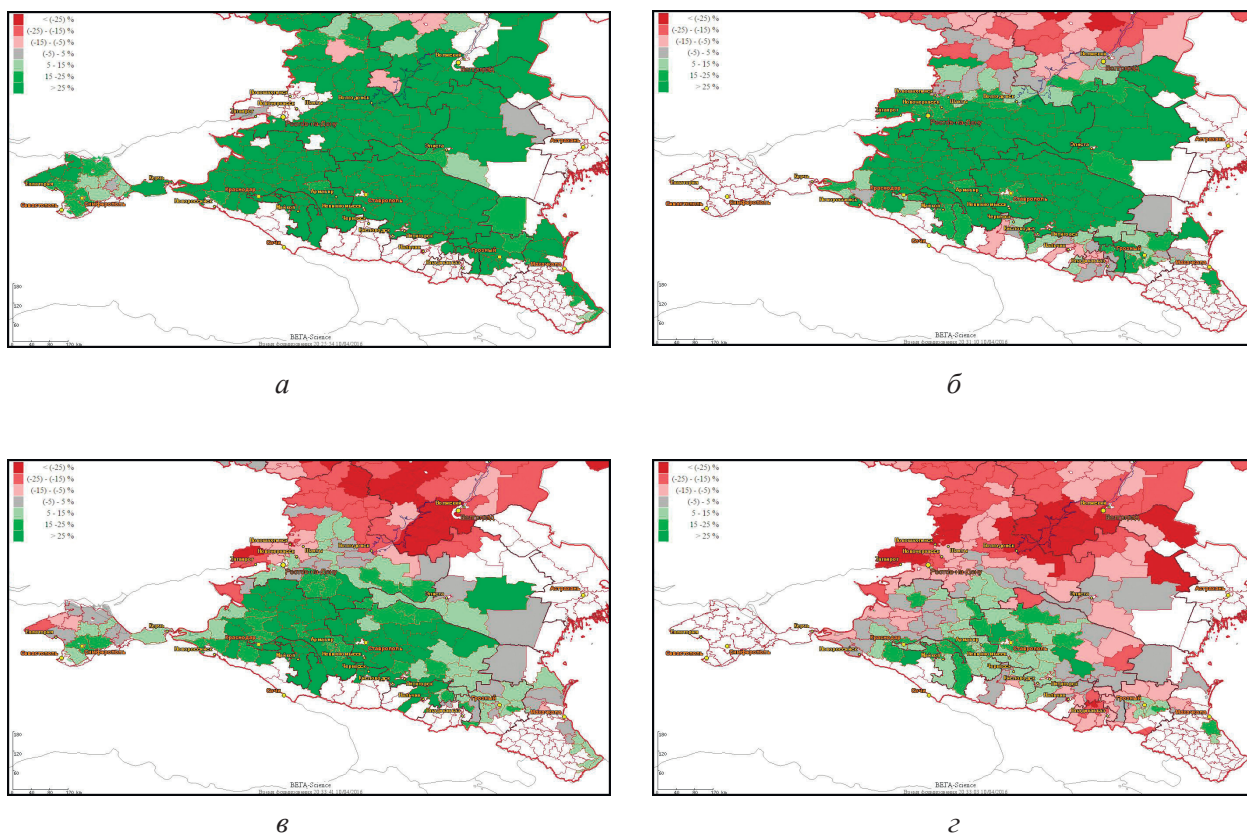


Рис 1. Карты отклонения вегетационного индекса от «нормальных» значений для озимых (а) и яровых (б) культур в 14-ю неделю 2016 г., а также озимых (в) и яровых (г) культур в 14-ю неделю 2013 г.

На рис. 1 (а) и (б) приведены карты отклонений вегетационного индекса от «нормальных» значений для озимых и яровых культур в южных регионах России за 14-ю неделю (04.04–10.04) 2016 г. Видно, что в подавляющем большинстве муниципальных районов средние значения NDVI озимых культур превышают «норму» более чем на 25%. Для яровых культур такая картина наблюдается в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в южных районах Ростовской области. Для сравнения на рис. 1 (в) и (г) приведены подобные карты для 14-ой недели 2013 г. (01.04–07.04), в котором наблюдалось самое раннее развитие озимых в период 2001–2015 гг. Хорошо видно, что в 2013 г. область раннего развития озимых была более локальной, а превышение нормы значений было не столь значительным.

Для того, чтобы оценить ситуацию более детально, рассмотрим графики средних значений вегетационных индексов NDVI озимых культур в Краснодарском крае в 2016 г. (рис. 2), показывающие, что в 2016 г. развитие озимых культур идет с опережением «нормы» практически на месяц. При этом по отношению к ходу развития озимых в 2013 г., демонстрировавшем до текущего года наибольший сдвиг вегетационного сезона, опережение составляет около 3-х недель. Анализ показывает, что аномально раннее развитие весной 2016 г. характерно не только для озимых, но и для яровых культур. Подобный анализ, сделанный и по другим регионам юга России, дает похожие результаты.

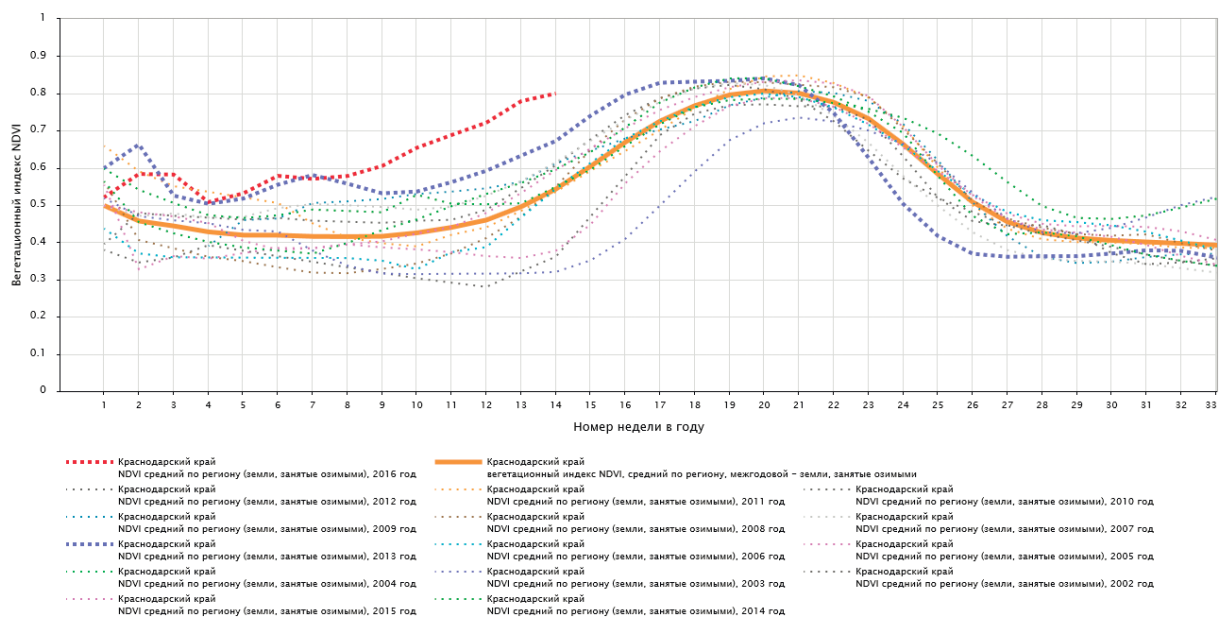


Рис 2. Графики хода средних значений вегетационного индекса NDVI на землях, занятых озимыми культурами в период с 2002 по 2016 гг.

Таким образом, мы видим, что в 2016 г. наблюдается аномально раннее развитие сельскохозяйственных посевов в южных регионах России, не наблюдавшееся ранее с начала текущего столетия.

Для анализа спутниковых данных при подготовке сообщения использовалась система Vega-Science, развиваемая и поддерживаемая в рамках темы «Мониторинг» (госрегистрация № 01.20.0.2.00164). Анализ данных был выполнен в рамках работ, проводимых по проекту Миннауки России (проект 2015-14-588-0003-008, контракт 14.616.21.0263 «Развитие автоматизированных методов и информационных технологий глобального спутникового мониторинга сельского хозяйства в поддержку программы GEOGLAM»), уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI61615X0063). Использованные для анализа многолетние карты пахотных земель созданы при поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-17-00389).

## Литература

1. 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.
2. Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А., Балашов И.В., Барталев С.А., Ефремов В.Ю., Кашицкий 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. 247–267.
3. Лупян Е.А., Савин И.Ю., Барталев С.А., Толпин В.А., Балашов И.В., Плотников Д.Е. Спутниковый сервис мониторинга состояния растительности («ВЕГА») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т. 8. № 1. С. 190–198.
4. Толпин В.А., Лупян Е.А., Барталев С.А., Плотников Д.Е., Матвеев А.М. Возможности анализа состояния сельскохозяйственной растительности с использованием спутникового сервиса «ВЕГА» // Оптика атмосферы и океана, 2014. Т. 27. № 7 (306). С.581–586.

# Observing an abnormally early development of crops in the southern regions of Russia in spring 2016 using remote monitoring data

E.A. Loupian, S.A. Bartalev, Yu.S. Krasheninnikova

*Space Research Institute RAS  
Moscow 117997, Russia  
E-mail: evgeny@smis.iki.rssi.ru*

In spring 2016, an abnormally early development of crops is observed in the southern regions of Russia. This phenomenon covers a number of regions, including Krasnodar, Rostov and Stavropol. This paper analyzes the phenomenon using remote monitoring data. The analysis was performed using the Vega-Science system that in particular allows obtaining information on weekly average NDVI values for arable land, winter and spring crops in comparison with the "norm" obtained by averaging the corresponding values for the period since 2001. By the comparisons, we can assess the condition of agricultural crops. It is shown that in the southern regions of Russia the NDVI values of winter crops are higher than "normal" by more than 25%. For spring crops, such pattern is observed in the Krasnodar and Stavropol regions, as well as on the south of the Rostov region. This paper considers the time variation of NDVI, showing that this year the development of winter crops is almost a month ahead of the "norm". Spring crops also demonstrate much earlier development. A comparison with previous years leads to the conclusion that this year witnesses the most significant anomaly of agricultural crops early development in the southern regions of Russia since the beginning of this century.

**Keywords:** crops monitoring, Earth observation satellite systems, remote sensing

*Accepted: 15.04.2016*

*DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-2-240-243*

## References

1. Loupian E.A., Bartalev S.A., Tolpin V.A., Zharko V.O., Krasheninnikova Yu.S., Oksyukevich A.Yu. Ispol'zovanie sputnikovogo servisa VEGA v regional'nykh sistemakh distantsionnogo monitoringa (VEGA satellite service applications in regional remote monitoring systems), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2014, Vol. 11, No. 3, pp. 215–232.
2. Loupian E.A., Proshin A.A., Burtsev M.A., Balashov I.V., Bartalev S.A., Efremov V.Yu., Kashnitskii A.V., Mazurov A.A., Matveev A.M., Sudneva O.A., Sychugov I.G., Tolpin V.A., Uvarov I.A., Tsentr kollektivnogo pol'zovaniya sistemami arkhivatsii, obrabotki i analiza sputnikovykh dannykh IKI RAN dlya resheniya zadach izucheniya i monitoringa okruzhayushchei sredy (IKI center for collective use of satellite data archiving, processing and analysis systems aimed at solving the problems of environmental study and monitoring), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2015, Vol.12, No. 5, pp. 247–267.
3. Loupian E.A., Savin I.Yu., Bartalev S.A., Tolpin V.A., Balashov I.V., Plotnikov D.E., Sputnikovyi servis monitoringa sostoyaniya rastitel'nosti («VEGA») (Satellite Service for Vegetation Monitoring VEGA), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2011, Vol.8, No. 1, pp. 190–198.
4. Tolpin V.A., Loupian E.A., Bartalev S.A., Plotnikov D.E., Matveev A.M., Vozmozhnosti analiza sostoyaniya sel'skokhozyaistvennoi rastitel'nosti s ispol'zovaniem sputnikovogo servisa VEGA (Possibilities of agricultural vegetation condition analysis with the VEGA satellite service), *Atmospheric and Oceanic Optics*, 2014, Vol. 27, No. 7 (306), pp. 581–586.