

Наблюдение раннего развития озимых культур в южных регионах европейской части России весной 2017 года на основе данных дистанционного мониторинга

Е.А. Лупян, С.А. Баргалева, Ю.С. Крашенинникова,
Д.Е. Плотников, В.А. Толпин

*Институт космических исследований РАН, Москва, 117997, Россия
E-mail: evgeny@smis.iki.rssi.ru*

В весенний период 2017 года в южных регионах России динамика развития озимых сельскохозяйственных культур напоминает ситуацию аномально раннего их развития в 2016 году. В сообщении представлены результаты анализа, проведенного с использованием системы Vega-Science (<http://sci-vega.ru/>), позволяющей, в частности, еженедельно получать информацию об отличиях значений вегетационного индекса NDVI, усредненных по землям, занятым озимыми культурами в административных районах, от статистической нормы, полученной осреднением таких значений за период с 2001 по 2016 годы. Такое сравнение позволяет дать оценку состоянию сельскохозяйственных посевов. Анализ показал, что наиболее быстрое развитие озимых, опережающее их развитие в 2016 году, наблюдается в Ростовской и Волгоградской областях. В Краснодарском и Ставропольском краях развитие озимых идет медленнее, чем в 2016 году, но опережает их среднесезонную динамику. В работе приводится сравнение площадей возшедших озимых по состоянию на начало апреля 2016 и 2017 годов. Показано, что в 2017 году к этому сроку возшло больше озимых, чем в 2016 году. В частности, в 2017 году в анализируемый период наблюдается превышение площади возшедших озимых в Курской, Белгородской, Воронежской и Ростовской областях. Таким образом, можно ожидать, что урожаи озимых культур на рассматриваемых территориях будут сопоставимы с рекордными урожаями 2016 года. Также проведен анализ осадков, накопленных с начала года, по различным регионам. Показано, что в южных регионах Европейской части России накопление осадков в 2017 году отстает от динамики этого показателя в 2016 году. В то же время ситуация стала выправляться во второй половине апреля. Таким образом, риски плохого развития яровых культур, которые могли бы возникнуть из-за недостатка влаги, по состоянию на начало мая уменьшились.

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

*Одобрена к печати: 02.05.2017
DOI: 10.21046/2070-7401-2017-14-2-268-272*

В весенний период 2017 года в южных регионах России динамика развития озимых сельскохозяйственных культур напоминает ситуацию аномально раннего их развития, наблюдавшегося в 2016 году (Лупян и др., 2016). В настоящем сообщении мы приводим краткие результаты анализа текущей ситуации, полученной с использованием возможностей информационной системы Vega-Science (Лупян и др., 2011, 2014, 2015). Данная система обеспечивает возможность анализа состояния сельскохозяйственной растительности (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 NDVI в разрезе муниципальных районов. При этом в системе имеются долговременные ряды данных наблюдений, начиная с 2001 года. Это позволило построить среднесезонный ход (статистическую норму) динамики значений вегетационного индекса для озимых и яровых культур по всей территории России. Это обеспечивает, в свою очередь, возможность еженедельного анализа информации о сезонном ходе NDVI в конкретном году и позволяет оценивать его отличие от статистической нормы, тем самым давая интегральную оценку состояния посевов в том или ином регионе (Толпин и др., 2014).

На *рис. 1а, б* приведены карты отклонений вегетационного индекса от нормы для озимых и яровых культур в южных регионах России за 17-ые недели 2017 (24.04–30.04) и 2016 (25.04–01.05) годов. Видно, что в 2017 году в значительном числе муниципальных районов средние значения NDVI озимых культур превышают значение статистической нормы более, чем на 25%. При этом практически отсутствуют районы, в которых отклонения NDVI ниже статистической нормы более, чем на 5%. Анализ также показал, что наиболее быстрое развитие озимых по графикам, опережающим развитие 2016 года, наблюдается в Ростовской и Волгоградской областях. В Краснодарском и Ставропольском краях развитие озимых культур идет медленнее, чем в 2016 году, но по графику, опережающему среднемноголетнюю динамику развития (*рис. 2*).

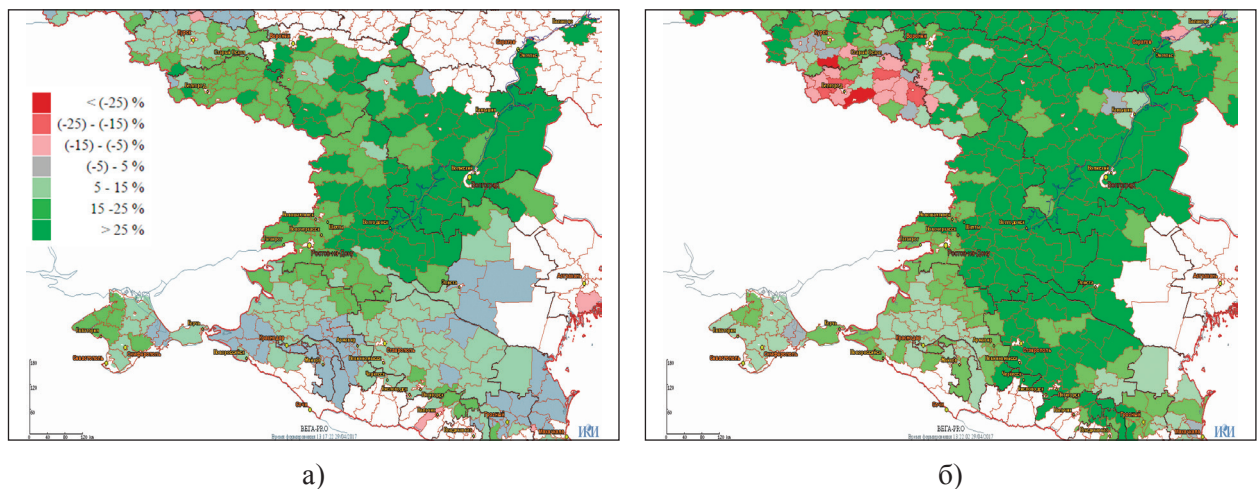
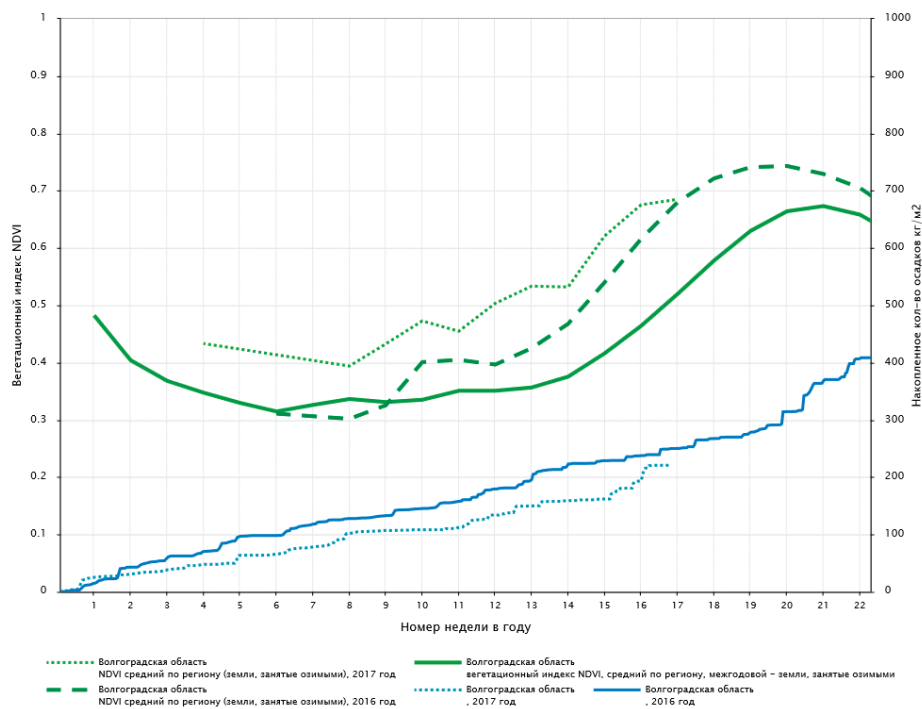


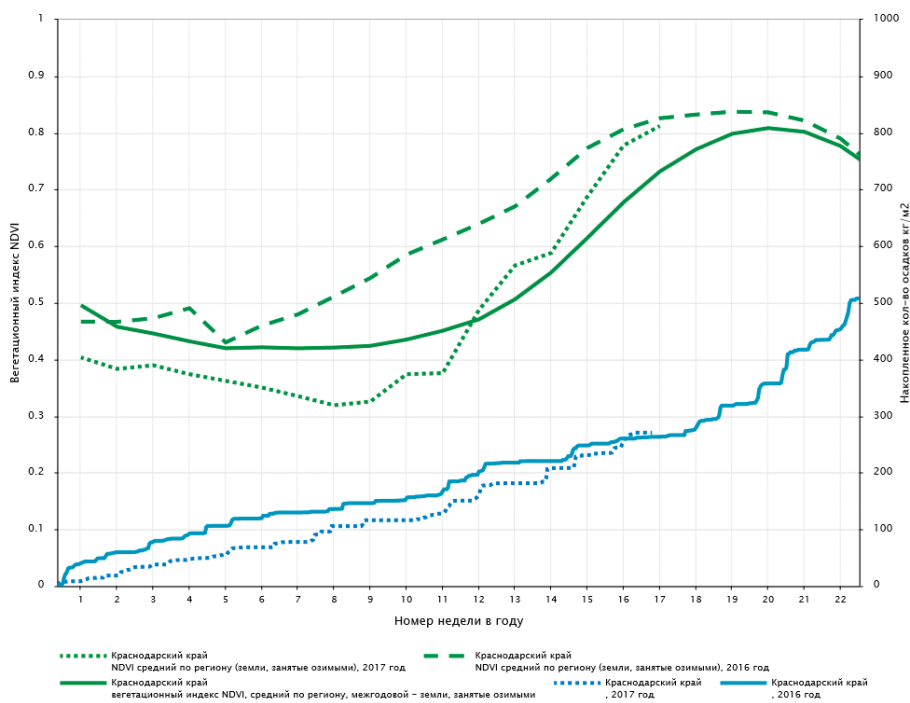
Рис. 1. Карты отклонения вегетационного индекса от статистической нормы для озимых культур в 17-ю неделю 2017 года (а) и в 17-ю неделю 2016 года (б)

Было также проведено сравнение площадей, занятых взошедшими озимыми, по состоянию на 4 апреля 2016 года и 7 апреля 2017 годов (*рис. 3*). Показано, что в 2017 году к этому сроку площадь всходов озимых превысила значение этого показателя в 2016 году. В частности, в 2017 году в анализируемый период большая площадь всходов озимых наблюдается на территориях Курской, Белгородской, Воронежской и Ростовской областей (*рис. 3*). Детектирование всходов озимых осуществлялось на основе методов, предложенных в работах (Плотников и др., 2008; Bartalev et al., 2016). Таким образом, можно ожидать, что урожай озимых культур на рассматриваемых территориях будет сопоставим с рекордным урожаем 2016 года.

Анализ осадков, накопленных с начала года по территориям различных регионов, показал, что в основном в южных регионах Европейской части России график накопленных осадков 2017 года отстает (идет ниже) от графика накопленных осадков 2016 года (*рис. 2*). В то же время ситуация стала выправляться во второй половине апреля. Таким образом, некоторые риски плохого развития яровых культур, которые могли бы возникнуть из-за недостатка влаги, по состоянию на начало мая уменьшились.



а)



б)

Рис. 2. Динамика значений NDVI на землях, занятых взошедшими озимыми культурами, и накопленных осадков для Волгоградской области (а) и Краснодарского края (б)

Для анализа спутниковых данных дистанционного зондирования Земли при подготовке сообщения использовалась система Vega-Science, развиваемая и поддерживаемая в рамках темы «Мониторинг» (госрегистрация № 01.20.0.2.00164). Анализ данных был выполнен при финансовой поддержке Минобрнауки РФ, контракт 14.616.21.0063, уникальный идентификатор ПНИЭР RFMEFI61615X0063.

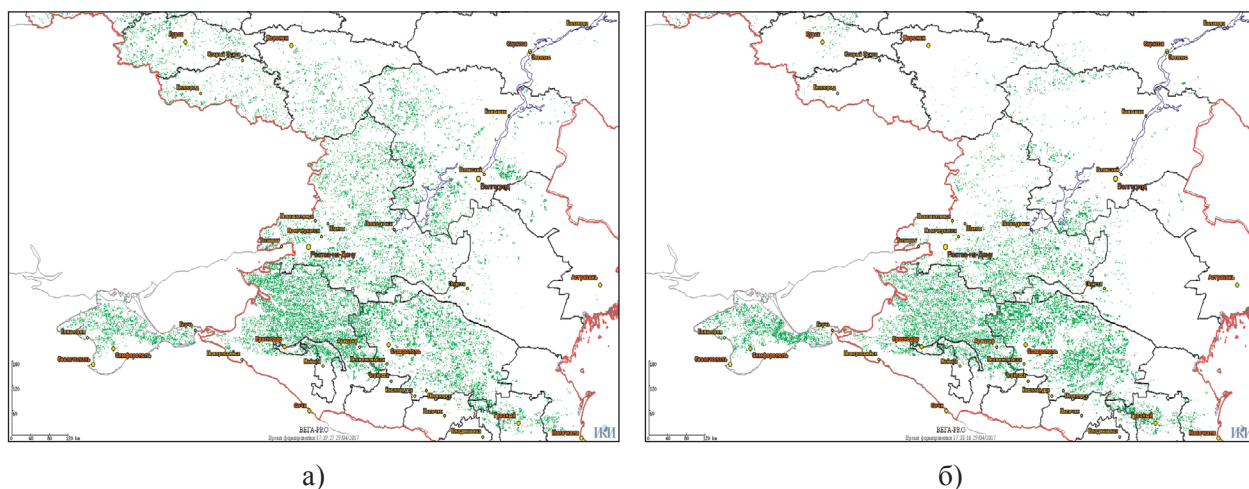


Рис. 3. Карты земель, занятых всходами озимых культур, по состоянию на 07.04.2017 (а) и 05.04.2016 (б)

Литература

1. Лупян Е.А., Барталев С.А., Крашенинникова Ю.С. Наблюдение аномально раннего развития сельскохозяйственных культур в южных регионах России весной 2016 года на основе данных дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13. № 2. С. 240–243. DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-2-240-243.
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. Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А., Балашиов 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. 263–284.
4. Лупян Е.А., Савин И.Ю., Барталев С.А., Толпин В.А., Балашиов 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.
5. Плотников Д.Е., Барталев С.А., Лупян Е.А. Метод детектирования летне-осенних всходов озимых культур по данным радиометра MODIS // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2008. Вып. 5. Т. 2. С. 322–330.
6. 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.
7. Bartalev S.A., Plotnikov D.E., Loupian E.A. Mapping of arable land in Russia using multiyear time series of MODIS data and the LAGMA classification technique // Remote Sensing Letters. 2016. Vol. 7. No. 3. P. 269–278. DOI: 10.1080/2150704X.2015.1130874.

Observation of early development of winter crops in spring 2017 in southern regions of Russia based on remote sensing data

E.A. Loupian, S.A. Bartalev, Yu.S. Krashennnikova, D.E. Plotnikov, V.A. Tolpin

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

The development of winter crops in southern regions of Russia during spring 2017 is similar to abnormally early developments observed in 2016. The paper presents results of an analysis performed using VEGA-Science system

(<http://sci-vega.ru/>), which in particular provides weekly data on NDVI vegetation index values. The winter crops NDVI deviations from statistical norm (multi-annual NDVI for 2001–2016) estimated at the level of administrative regions provide information on the status of agricultural crops. The analysis shows that in Rostov and Volgograd Regions the 2017 winter crops demonstrate advanced development in comparison to 2016. The winter crops in Krasnodar and Stavropol Regions are growing slower compared to 2016 but they have more advanced status in comparison to the multi-annual mean scenario. The paper also demonstrates that at the beginning of April, the 2017 winter crops sprouting area exceeded corresponding data of 2016, in particular, in Kursk, Belgorod, Voronezh and Rostov Regions. Proceeding from these observations, we may expect the winter crops yield in these regions similar to the record yield of 2016. The analysis also shows, that in the southern regions of European Russia, the precipitation accumulated since the beginning of 2017 falls behind the value reached in 2016. However, in the second half of April this gap has reduced diminishing the risk of spring crops underdevelopment due to a lack of moisture in May 2017.

Keywords: crop monitoring, Earth observations, remote sensing

Accepted: 02.05.2017

DOI: 10.21046/2070-7401-2017-14-2-268-272

References

1. Loupian E.A., Bartalev S.A., Krasheninnikova Yu.S., Nablyudenie anomal'no rannego razvitiya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v yuzhnykh regionakh Rossii vesnoi 2016 goda na osnove dannykh distantsionnogo monitoringa (Observing an abnormally early development of crops in the southern regions of Russia in spring 2016 using remote monitoring data), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2016, Vol. 13, No. 2, pp. 240–243.
2. 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.
3. Loupian E.A., Proshin A.A., Burtsev M.A., Balashov I.V., Bartalev S.A., Efremov V.Yu., Kashnitskiy 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 sputnikovyykh 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. 263–284.
4. 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.
5. Plotnikov D.E., Bartalev S.A., Loupian E.A., Metod detektirovaniya letne-osennikh vskhodov ozimyykh kul'tur po dannym radiometra MODIS (Method of summer-fall sprouts of winter crops detection with MODIS radiometer data), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2008, Issue 5, No. 2, pp. 322–330.
6. 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.
7. Bartalev S.A., Plotnikov D.E., Loupian E.A., Mapping of arable land in Russia using multiyear time series of MODIS data and the LAGMA classification technique, *Remote Sensing Letters*, 2016, Vol. 7, No. 3, pp. 269–278.