



МЕЛИОРАЦИЯ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ MELIORATION, RECULTIVATION AND LAND PROTECTION

УДК 528.8

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-98-105>

Использование методов ДЗЗ для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий

О. С. Зельман^{1,2}, Д. А. Кудравец^{1,2}, Е. Г. Мещанинова²

¹ФГБУ «Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр», г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

²Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова, ДГАУ, г. Новочеркасск, Российская Федерация

The use of remote sensing methods for the analysis of agricultural land ecological condition

O. S. Zelman^{1,2}, D. A. Kudravets^{1,2}, E. G. Meschaninova²

¹FSBU The Russian Information-Analytical Research and Water Management Center", Rostov-on-Don, Russian Federation

²Novocherkassky Engineering reclamation Institute named after A. K Kortunova, DGAU, Novocherkassk, Russian Federation

Рассмотрены актуальные методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий. Описаны основные достоинства методов и видов съемок. Приведены примеры съемки дистанционного зондирования Земли. Установлено, что анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий на основе материалов ДЗЗ является перспективным направлением, так как обусловлен снижением затрат на получение информации.

Ключевые слова: почва, загрязнение, экологическое состояние, анализ, методы дистанционного зондирования Земли, съёмка.

Образец для цитирования: Зельман, О. С. Использование методов ДЗЗ для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий / О. С. Зельман, Д. А. Кудравец, Е. Г. Мещанинова // Экономика и экология территориальных образований. — 2019. — № 3. — С.98–105. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-98-105>

The article considers the relevance of remote sensing Methods for the analysis of the ecological state of agricultural land. The main advantages of methods and types of shooting are described. Examples of earth remote sensing survey materials are given. It is established that the analysis of the ecological state of agricultural land on the basis of remote sensing materials is a promising direction, as, first of all, due to the reduction in the cost of obtaining information.

Keywords: soil, pollution, environmental condition, analysis, methods of remote sensing of the Earth, shooting.

For citation: O. S. Zelman, D. A. Kudravets, E. G. Meschaninova. The use of remote sensing methods for the analysis of agricultural land ecological condition. Economy and ecology of territorial formations, 2019, no 3, pp. 98-105. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2019-3-3-98-105>

Введение. В настоящее время в отрасли сельского хозяйства актуальными вопросами являются сохранение и повышение плодородия почв, решение их, безусловно, будет способствовать увеличению урожайности и росту производства сельскохозяйственных культур. Однако проявление эрозии, дефляции, засоления, заболачивания, нецелевого использования сельскохозяйственных угодий и их антропогенное загрязнение негативно воздействуют на качественные характеристики почвы. Чтобы осуществлять качественный анализ экологического состояния сельхозугодий, применяют методы дистанционного зондирования Земли. Цель данной статьи — проанализировать применение методов ДЗЗ для получения актуальной информации об обширных площадях сельскохозяйственных угодий, выявить их достоинства, а также рассмотреть преимущества видов съёмки, применяемых для анализа экологического состояния сельхозугодий.

Применение дистанционного зондирования Земли при анализе экологического состояния сельскохозяйственных угодий. Анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий — это важная процедура в аграрной отрасли, необходимая для мгновенного выявления и предотвращения имеющихся нарушений сельскохозяйственных земель.

Анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий осуществляется в два этапа:

- 1) оценка существующего природного экологического фона;
- 2) оценка антропогенного воздействия.

Именно на втором этапе определяется характер негативных изменений и интенсивность антропогенного воздействия на сельскохозяйственные угодья.

Для эффективного проведения указанной процедуры необходима актуальная и достоверная информация об исследуемых объектах. Источником такой информации служат данные дистанционного зондирования Земли [1].

Дистанционное зондирование Земли представляет собой способ наблюдения за поверхностью Земли с помощью авиационных и космических средств, оснащённых различной съёмочной аппаратурой.

В наши дни ДЗЗ — это многообразие передовых методов получения изображений, начиная снимками с геостационарных спутников, охватывающих практически целое полушарие, заканчивая аэросъёмками участка в несколько сот квадратных метров.

Указанные методы носят оперативный характер сбора и обработки информации, они позволяют определять позитивные и негативные стороны воздействия на сельскохозяйственные угодья, а также изучать структуру и динамику изменения их состояния [2].

С помощью методов ДЗЗ возможно получать актуальную информацию об обширных площадях удаленных и труднодоступных участков, при этом полностью исключая любые наземные обследования, основанные на взятии проб почв и установлении их загрязнения (рис. 1).

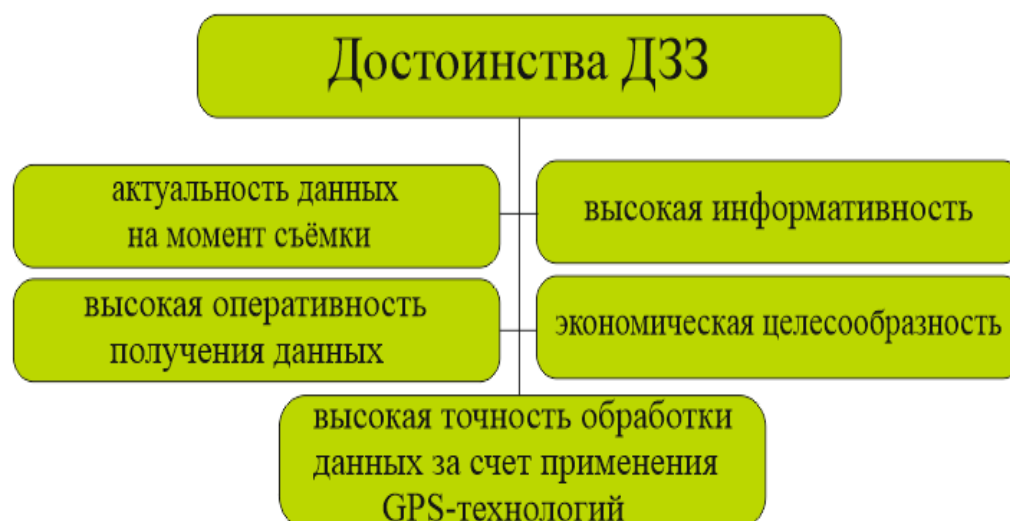


Рис. 1. Достоинства методов дистанционного зондирования Земли

Для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий используют данные ДЗЗ, полученные в результате съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, а также наземных станций [3]. Виды таких съемок представлены на рис. 2.



Рис. 2. Съёмки, применяемые для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий

Фотографическая съемка основана на применении фотоаппаратов на фотопленке, которую впоследствии отправляют на Землю с целью обработки и получения плановых и перспективных снимков.

При осуществлении телевизионной съемки применяют телевизионные камеры или сканирующие устройства.

При многозональной съемке используют фотографические, электронно-оптические сканирующие системы. При этом снимки получают в различных зонах спектра.

Спектрометрическая съемка выполняется с помощью приборов-спектрографов, которые измеряют коэффициенты спектральной яркости природных объектов относительно эталона.

Ультрафиолетовая съемка основана на использовании специальных источников излучения и фотомножителей в качестве приемников.

Сущность радиолокационной съемки заключается в изучении местоположения и свойств объектов Земли, независимо от погодных условий и времени суток. Данная съемка основана на передаче и приеме сигналов излучающей антенной с последующим преобразованием их в изображения.

Тепловая (инфракрасная) съемка представляет собой метод дистанционного зондирования Земли, основанный на детекции тепловых аномалий и фиксации теплового излучения поверхности Земли, определяемым как собственной температурой объектов, так и отраженным солнечным излучением.

Радиотепловая съемка регистрирует излучение природных объектов в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра.

В основе лазерной съемки заложен принцип работы светодальномера без отражателя — лазерная локация, где отражателем является поверхность снимаемого объекта [4].

Для оценки состояния сельскохозяйственных угодий используется телевизионная, радиотепловая, радиолокационная съемки.

Анализ материалов съемки дистанционного зондирования Земли. Примеры материалов съемки дистанционного зондирования Земли, на основании которых выполняется анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий, представлены на рис. 3–6 [5].

Материалы съемки дистанционного зондирования Земли представляют собой космические снимки среднего, высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. На рис. 3 представлены результаты космической съёмки, на основе которой осуществляется выявление неиспользуемых (заброшенных) сельскохозяйственных угодий. На данном этапе неотъемлемой частью является процесс дешифрирования — распознавания объектов на местности путем выявления их содержания с обозначением в условных знаках качественных и количественных характеристик. Пример выявления неиспользуемых (заброшенных) сельскохозяйственных угодий с помощью ДЗЗ позволяет увидеть результат дешифрирования в виде условных знаков — присвоения цветов залежам и необрабатываемым полям, а также сельскохозяйственным культурам, произрастающим на изучаемом участке (рис. 3). Полученные материалы позволяют своевременно выявлять нерациональное использование сельскохозяйственных земель и устранять нарушения.

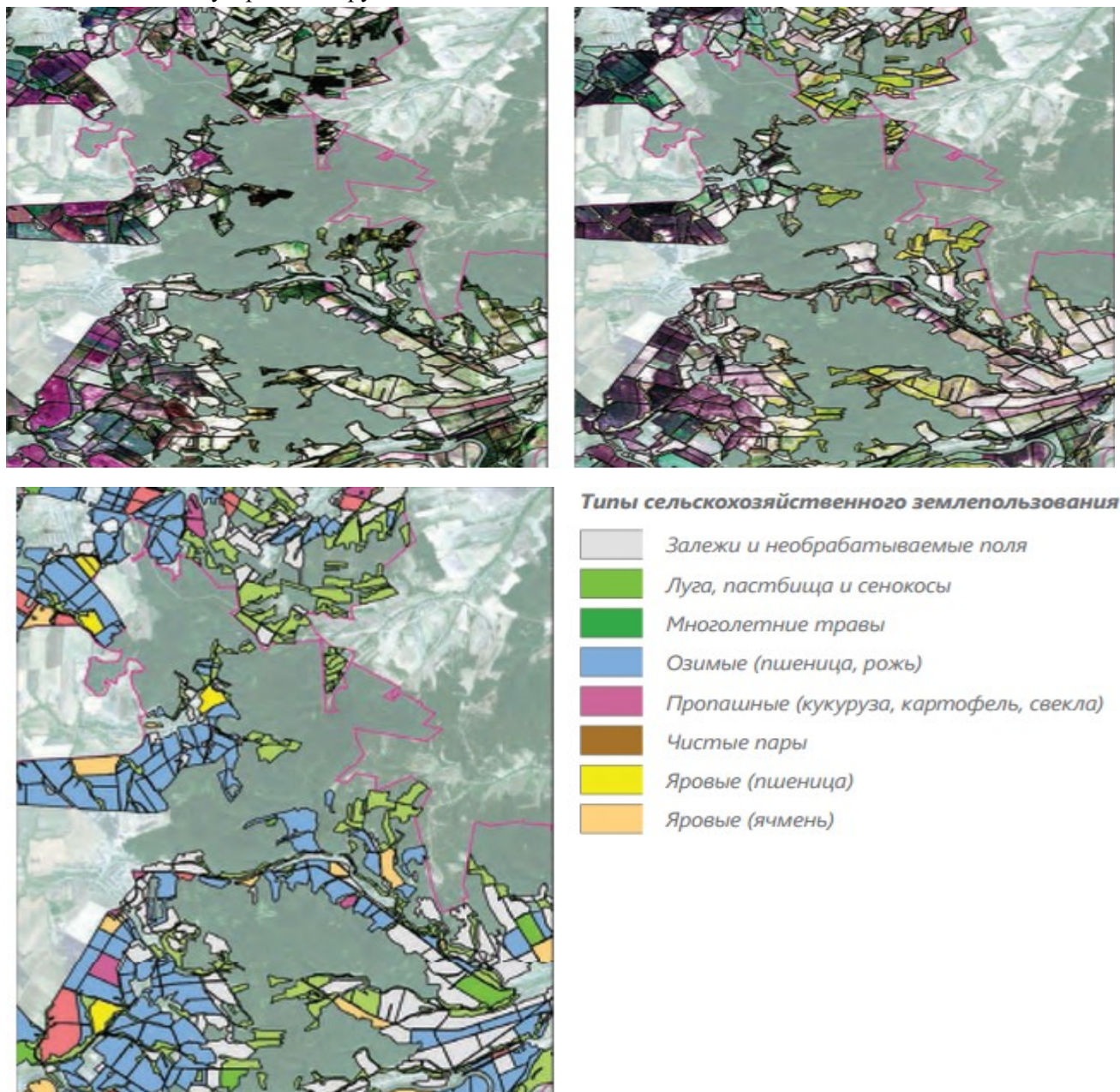


Рис. 3. Примеры выявления и картографирования неиспользуемых сельскохозяйственных земель по разновременным космическим снимкам

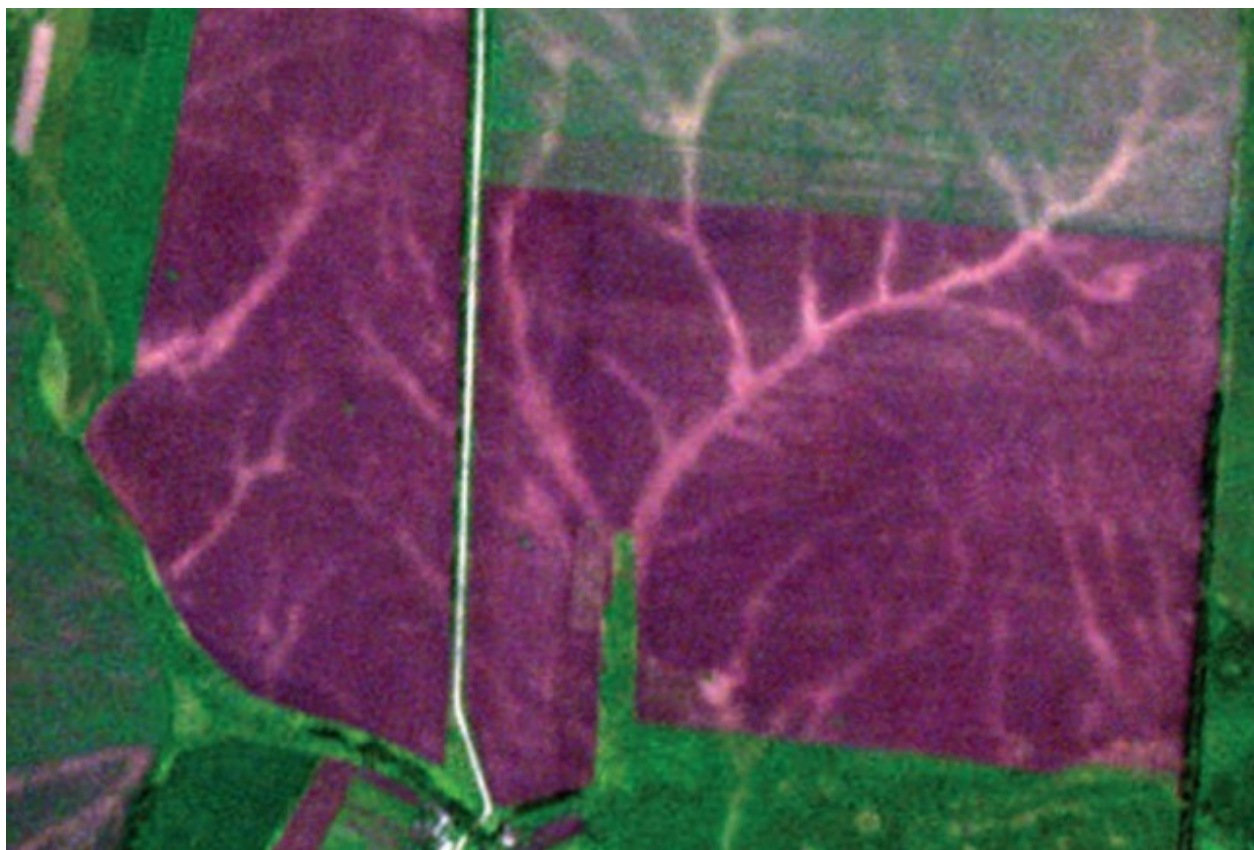


Рис. 4. Пример установления негативного воздействия на сельскохозяйственные угодья (проявление овражно-балочной эрозии) с помощью ДЗЗ

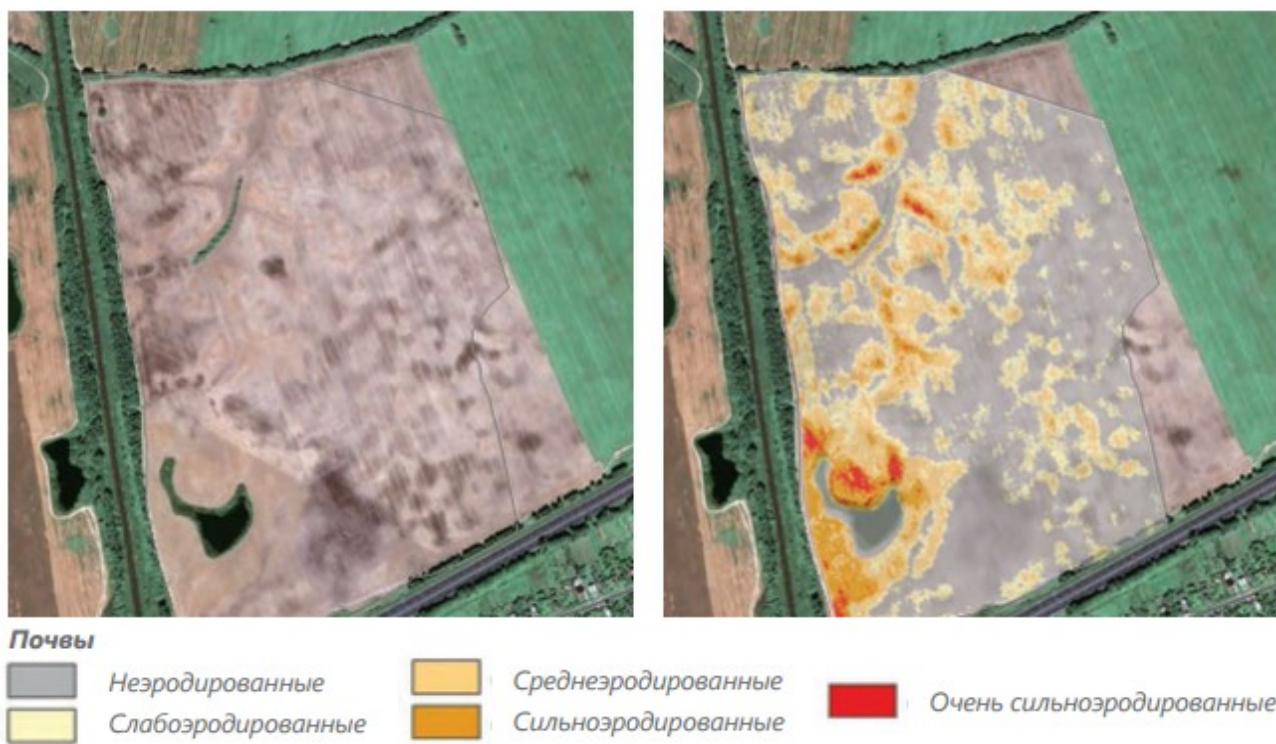


Рис. 5. Пример установления степени эродированности почв с помощью ДЗЗ

На рис. 4 и 5 представлены примеры космических снимков, на основании которых выявляют экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования. На рис. 4 отчетливо просматривается вид эрозии и направление ее распространения. На рис. 5 по разновременным мультиспектральным космическим снимкам сверхвысокого разрешения можно определить степень эродированности почв. Очевидно, что на данном примере отчетливо прослеживается негативная тенденция проявления эрозии.

На рис. 6 просматривается негативное влияние стоков животноводческих комплексов на сельскохозяйственные угодья, вызванное неэффективными землеустроительными решениями (размещение улавливающих водоемов и очистных сооружений без учета влияния рельефа).



Рис. 6. Пример выявления экологических проблем сельскохозяйственного землепользования с помощью ДЗЗ

Заключение. Таким образом, на основании приведенных авторами примеров можно сделать вывод, что применение методов ДЗЗ позволяет осуществлять качественный анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий.

Кроме того, анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий на основе материалов ДЗЗ является перспективным направлением, так как он в первую очередь обусловлен снижением затрат на получение информации (стоимость ДЗЗ существенно ниже наземных полевых работ) [6].

Библиографический список

1. Карашаева, А. С. Использование аэро- и космических снимков при агроландшафтных исследованиях / А. С. Карашаева // *Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр.* — 2016. — С. 182–184.

2. Применение данных дистанционного зондирования с целью рационального использования земель в Российской Федерации / Г. И. Пенсаков [и др.] [Электронный ресурс] / Научные труды КубГТУ. — Режим доступа: <https://ntk.kubstu.ru/file/1149> (дата обращения: 25.06.2019).

3. Мещанинова, Е. Г. Перспективы использования БПЛА при осуществлении земельного надзора / Е. Г. Мещанинова, В. О. Николукина // Экономика и экология территориальных образований. — 2018. — Т. 2, № 3 (6). — С. 122–128.

4. Методы анализа дистанционного зондирования Земли / Н. П. Лаверов [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2015. — Т. 12, № 6. — С. 145–153.

5. Космический мониторинг в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / Совзонд. — Режим доступа: <https://sovzond.ru/files/bro%D1%81hure-sx.pdf> (дата обращения: 25.06.2019).

6. Мещанинова, Е. Г. Оценка эколого-экономического состояния землепользования: монография / Е. Г. Мещанинова, О. А. Ткачёва. — Saarbrücken: LAP (Lambert Academic Publishing), 2013. — 104 с.

References

1. Krashaeva, A.S. Ispolzovanie aero- i kosmicheskikh snimkov pri agroladshaftnikh issledovaniyakh. [Use of aerial and satellite images at agrolandscape studies.] The collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference. West-Siberian research center, 2016, 182-184 pp. (in Russian).

2. Pensakov G.I. [and others.] Primenenie dannikh distatsionnogo zondirovaniya s tseliu radionalnogo ispolzovaniya zemel v Rossiiskoi Federatsii. [The use of remote sensing data for the purpose of rational use of land in the Russian Federation.] Scientific work of KSTU. (in Russian).

3. Meschaninov, E.G. Perspektivi ispolzovaniya BPLA pri osuschestvlenii zemelnogo nadzora. [Prospects for the use of UAVs in the implementation of land supervision.] Economy and ecology of territorial formations, 2018, V.2, № 3 (6), pp. 122-128 (in Russian).

4. Laverov, N.P. Metodi analiza distantsionnogo zondirovaniya Zemli. [Methods for analyzing remote sensing.] Modern problems of remote sensing of the Earth from space, 2015, v.12, № 6, pp. 145-153 (in Russian).

5. Kosmicheskii monitoring v selskom khozyastve. [Space monitoring in agriculture.] (in Russian).

6. Meschaninova, E.G. Otsenka ekologo-ekonomicheskogo sostoyaniya zemlepolzovaniya. [Evaluation of ecological and economic condition of the land: a monograph.] Saarbrueken: LAP (Lambert Academic Publishing), 2013, p. 104 (in Russian).

Поступила в редакцию 21.05.2019

Сдана в редакцию 21.05.2019

Запланирована в номер 04.08.2019

Received 21.05.2019

Submitted 21.05.2019

Scheduled in the issue 04.08.2019

Об авторах:

Зельман Олеся Сергеевна,

специалист по информационному обеспечению ФГБУ «Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр», магистрант Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 343428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111)

olesya.zelman@mail.ru

Кудравец Дмитрий Анатольевич,

ведущий инженер ФГБУ «Российский информационно-аналитический и научно-исследовательский водохозяйственный центр», магистрант Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 343428, г. Новочеркасск ул. Пушкинская, 111)

dimas_062@mail.ru

Мещанинова Елена Германовна,

доцент кафедры «Кадастр и мониторинг земель» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 343428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111), кандидат экономических наук, доцент

forpost-MEG@yandex.ru

Authors:

Zelman, Olesya Sergeevna,

Specialist in information providing management at FSBU "Russian information and analytical research center for water management" undergraduate. Novo-cherkassky Engineering reclamation Institute named after A. K Kortunova, DGAU (111, str. Puskinskaya, Novocherkassk,346428, RF)

olesya.zelman@mail.ru

Kudravets, Dmitriy Anatolievich,

Leading Engineer FSBU "Russian Information-Analytical and Research Center for Water Management", Master, Novo-cherkassky Engineering reclamation Institute named after A. K Kortunova, DGAU (111, str. Puskinskaya, Novocherkassk,346428, RF)

dimas_062@mail.ru

Meschaninova, Elena Germanovna,

Associate Professor of "Cadastre and Land Monitoring", Novo-cherkassky Engineering reclamation Institute named after A. K Kortunova, DGAU (111, str. Puskinskaya, Novocherkassk, 346428, RF)

forpost-MEG@yandex.ru