



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

УДК 528.88

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-1-92-96>

Использование данных дистанционного зондирования при инвентаризации земель муниципальных образований

Мещанинова Е. Г., Яковлева А. А.

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

Инвентаризация земель муниципальных образований включает в себя комплекс работ по уточнению наличия и состояния земель, получению актуальной информации об их количественном и качественном состоянии, конкретизации сведений о владельцах земельных участков. Большой объем подготовительных и полевых работ обуславливает необходимость использования данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ).

Рассматривается возможность использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при инвентаризации земель муниципального образования, что вызвано высокой стоимостью космических снимков, а также материалов аэрофотосъемки с самолета.

Ключевые слова: инвентаризация земель, дистанционное зондирование, муниципальное образование, аэроснимки, БПЛА.

Образец для цитирования: Мещанинова, Е. Г. Использование данных дистанционного зондирования при инвентаризации земель муниципальных образований / Е. Г. Мещанинова, А. А. Яковлева // Экономика и экология территориальных образований. — 2020. — Т. 4, № 1. — С.92–96. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-1-92-96>

Use of remote sensing data in the inventory of municipal land

E. G. Meschaninova, A. A. Yakovleva

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

Inventory of municipal land includes a set of works to clarify the availability and condition of land, obtaining relevant information about their quantitative and qualitative condition, specification of information about the owners of land. A large amount of preparatory and field work necessitates the use of remote sensing data is considered.

The article considers the possibility of using UAVs in the inventory of municipal lands, which is caused by the high cost of satellite images, as well as aerial photography materials from the aircraft.

Keywords: land inventory, remote sensing, municipal formation, aerial photographs, UAV.

For citation: E. G. Meschaninova, A. A. Yakovleva. Use of remote sensing data in the inventory of municipal land. Economy and ecology of territorial formations, 2020, vol.4, № 1, pp. 92-96. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-1-92-96>

Введение. В настоящее время существует довольно широкий спектр материалов дистанционного зондирования земли, в частности спутниковые изображения различного разрешения — от 4 км до 0,5 м. Эти данные содержат визуальную информацию о местоположении и количестве объектов, а также данные об использовании той или иной территории. Это особенно важно при проведении инвентаризации земель — как в границах, так и за пределами населенных пунктов [1]. Цель данной публикации — проанализировать использование различных способов дистанционного зондирования земли для получения данных о землях муниципальных образований, их последующей инвентаризации и выбрать из них самый актуальный и перспективный.

Востребованность данных ДЗЗ при инвентаризации земель. Инвентаризация земель проводится для уточнения или установления местоположения объектов землеустройства, их границ (без закрепления на местности), выявления неиспользуемых, нерационально используемых или используемых не по целевому назначению и не в соответствии с разрешенным использованием земельных участков, других характеристик земель [2]. Процесс инвентаризации земель включает в себя три этапа: подготовительный, производственный и камеральный. Авторы рассматривают возможность использования данных дистанционного зондирования на различных этапах инвентаризации земель муниципального образования (рис. 1).

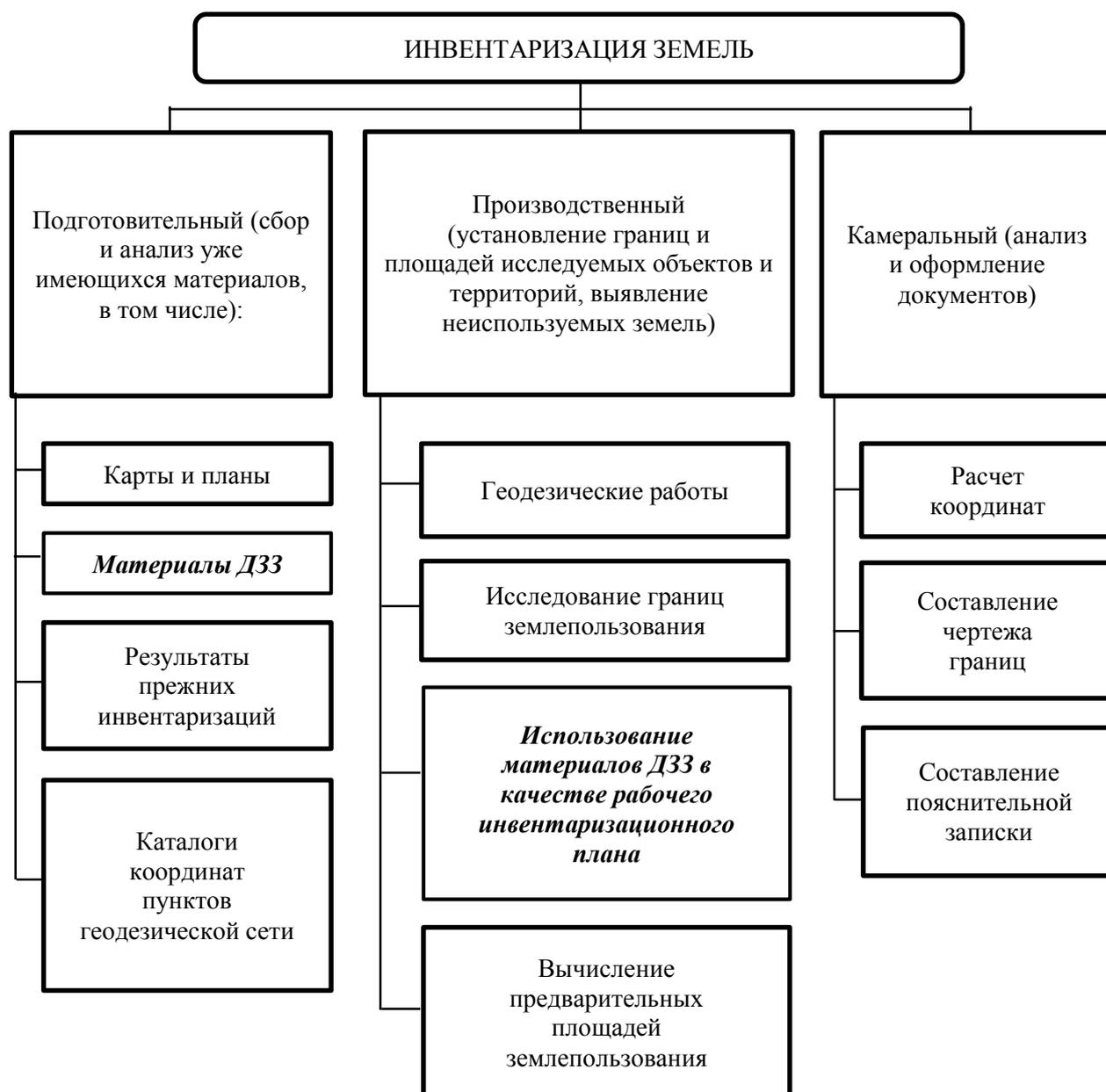


Рис. 1. Этапы и содержание инвентаризации земель муниципального образования

Уже на подготовительном этапе, еще и не являясь полноценной основой планирования, с простой обработкой ГИС-программами, материалы дистанционного зондирования могут служить основой для выполнения приоритетных задач инвентаризации земель (первичный сбор информации, создание схемы проведения инвентаризационных работ и многое другое).

Из всего разнообразия материалов дистанционного зондирования наиболее подходящими для инвентаризации являются следующие:

- спутниковые снимки среднего разрешения (с разрешением 20 м);
- спутниковые снимки высокого разрешения (с разрешением 5–0,5 м);
- аэрофотоснимки (1: 8000–1: 3000) [3].

Каждое из этих изображений (с правильной формулировкой проблемы и правильным применением) не только уменьшит стоимость и упростит технологию работ по инвентаризации, но и значительно ускорит ее реализацию.

Космические снимки среднего разрешения представлены спутниковыми изображениями с разрешением 20 метров. Эти изображения могут быть использованы для создания планово-картографических материалов с точностью определения объектов не более 20 м в плане, так как имеют достаточно низкую точность определения линейных параметров объектов. Картографические материалы, созданные на основе данных спутниковой съемки, достоверно отображают как изменения границ населенных пунктов, так и режимов землепользования в крупных массивах. Они могут быть использованы для создания рабочих схем при проведении инвентаризационных работ за пределами населенных пунктов, для мониторинга использования сельскохозяйственных угодий, лесов, крупных гидрографических сооружений и многого другого [4–5].

Спутниковые изображения высокого разрешения — это спутниковые снимки с разрешением 5–0,5 м. Спутниковые снимки с разрешением 1 м — это оптимальные данные ДЗЗ для создания топографо-геодезической основы инвентаризации земель межселенных территорий. Планы и карты, созданные на основе спутниковых снимков с разрешением 1 м, имеют точность масштаба 1: 5000 (3,5 м в плане).

Космические снимки имеют хорошие измерительные свойства и достоверное визуальное отображение местоположения объектов. Такие материалы могут применяться для ряда землеустроительных работ вне населенных пунктов, а также для создания схем работ по инвентаризации земель населенных пунктов. Такие изображения являются наиболее перспективными в области мониторинга и управления земельными ресурсами и в других секторах экономики [6].

Аэрофотоснимки позволяют изготовить планово-картографическую основу необходимой точности и качества, достаточных для проведения инвентаризации земель населенных пунктов, а также (при внесении необходимых корректировок) — для оформления документов, удостоверяющих право собственности на земли. В связи с тем, что стоимость выполнения плановой базы, созданной на основе аэрофотосъемки, превышает стоимость плановой базы, созданной на основе спутниковых снимков, в несколько раз, их изготовление рекомендуется только в населенных пунктах.

Аэрофотоснимки получают в результате аэрофотосъемки во всех диапазонах оптического спектра с самолета или другого летательного аппарата [3].

Процесс аэрофотосъемки местности при проведении инвентаризации земель состоит из нескольких последовательных этапов:

- 1) подготовительные мероприятия — изучение местности, которая подлежит инвентаризации, подготовка карт, разработка маршрутов полета самолета и расчет элементов аэрофотосъемки;
- 2) полевые работы — создание геодезической базы на местности, работы по географической привязке, составлению ортофотопланов;
- 3) летно-съемочные работы — полет над снимаемой территорией по заранее разработанным техническим условиям, фотографирование местности и руководство полетом;
- 4) фотолабораторные работы — распечатка с аэронегативов (съемка с помощью цифровых камер исключает этот вид работы);

5) фотограмметрические работы, которые выполняются как в полевых условиях, так и в камеральный период — регистрация проявленных негативов, составление накидного монтажа, оценка качества выполненной аэрофотосъемки, обработка аэрофотоснимков для составления планов и карт снимаемого участка [7].

Помимо съемки с самолета, активно используются снимки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые могут быть использованы не только для инвентаризации земель, но и для:

- подготовки кадастровых планов территории, включая промышленные объекты, транспортную инфраструктуру, поселки, дачи и т. д.;
- маркшейдерских работ при определении объема горных выработок и отвалов;
- учета движения сыпучих грузов в карьерах, портах, на горно-обогатительных комбинатах, создания карт, планов и 3D-моделей городов и предприятий [8].

В гражданских целях наиболее распространено использование БПЛА в целях мониторинга земель и картографирования местности.

Несмотря на традиционное использование данных ДЗЗ со спутников и пилотируемых летательных аппаратов для создания карт и планов, они имеют ряд недостатков:

- низкое разрешение, недостаточное для картографирования в больших масштабах;
- перекрытие некоторых участков территории облаками;
- высокие экономические затраты на заправку, техническое обслуживание, управление;
- сложная процедура координации использования воздушного пространства;
- высокие затраты при выполнении рейсов для картирования небольших территорий и регулярных рейсов для мониторинга объектов [9].

Аэрофотосъемка с использованием БПЛА может явиться качественной и экономичной альтернативой традиционным методам получения оперативных данных в виде цифровых снимков высокого разрешения при оптимальных затратах.

Преимущества беспилотных летательных аппаратов:

- относительно низкая стоимость использования по сравнению с использованием пилотируемых самолетов (20–40 тыс. руб./час) или спутников. Важно отметить, что наибольшая экономия может быть достигнута за счет использования небольших БПЛА в течение короткого времени, поскольку при использовании больших беспилотников из-за высокой стоимости топлива зарплата пилота перестает быть основным фактором, определяющим различия в количестве затрат;
- высокая мобильность, места для взлета не требуется;
- низкие затраты на персонал;
- умение решать широкий круг задач;
- возможность использования устройства в сложных погодных условиях и в условиях риска несчастного случая;
- отсутствие требований к наличию высококвалифицированного персонала [10].

Внедрение беспилотных летательных аппаратов в Ростовской области позволит уменьшить стоимость инвентаризационных работ и изготовления картометрических материалов. Использование БПЛА позволит получить координаты различных объектов при их инвентаризации. К ним могут относиться:

- линейные объекты (дороги, линии электропередачи, воздушные коммуникации и т. д.);
- площадные объекты (поля, леса и т. д.);
- объекты водного фонда (реки, озера, моря и др.);
- объекты, расположенные в недоступных местах;
- объекты промышленного и гражданского строительства [11].

На производственном этапе аэроснимки с БПЛА могут быть использованы в качестве рабочего инвентаризационного плана для нанесения схемы границ землепользования, границ объектов капитального строительства и границ неиспользуемых земель [12].

На рис. 2 приведен пример использования данных ДЗЗ при проведении работ по установлению

местоположения границ приоритетной территории жилищного строительства в Мелиховском сельском поселении Усть-Донецкого района Ростовской области. Снимок использован на подготовительном этапе при анализе расположения аварийно-спасательных формирований, пожарных частей и медицинских учреждений.

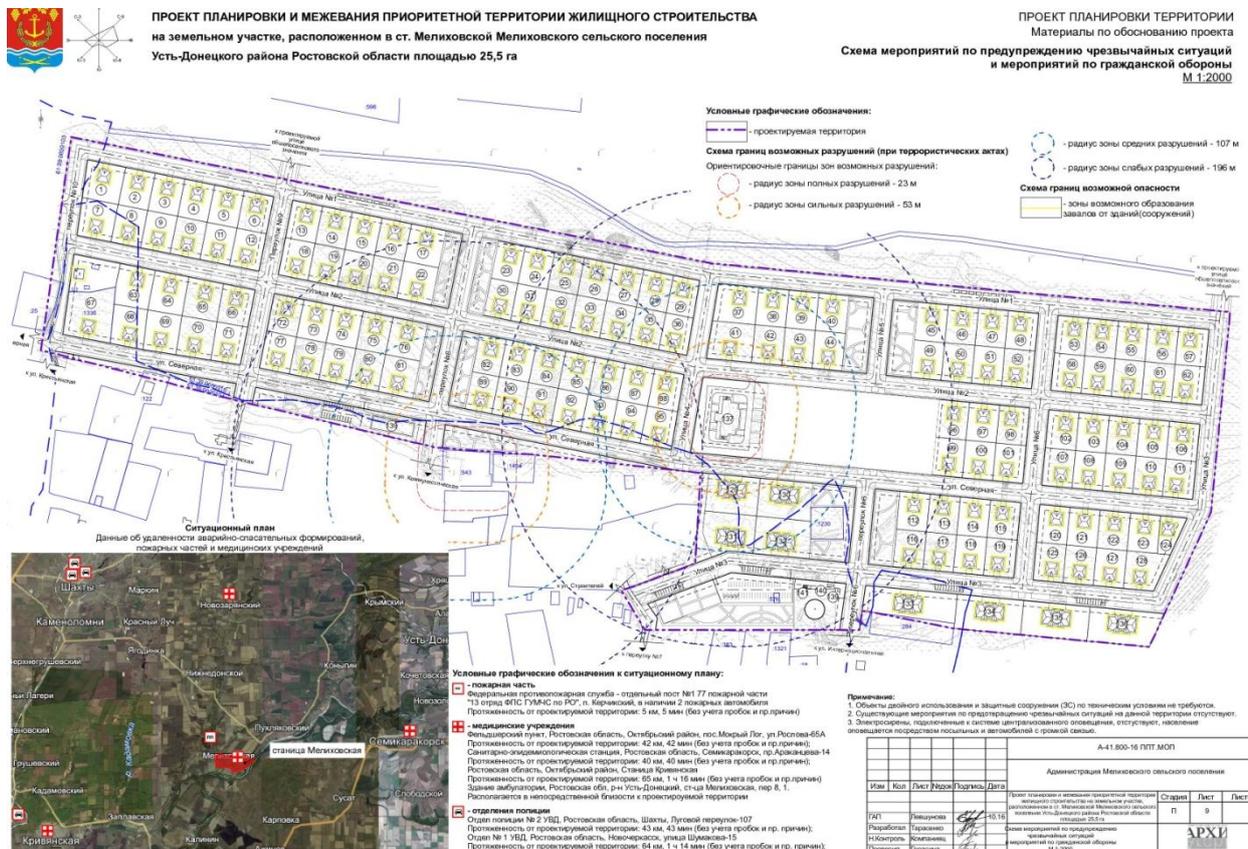


Рис.2. Использование снимка с БПЛА на подготовительном этапе инвентаризации при установлении местоположения границ приоритетной территории жилищного строительства ст. Мелиховской

Заключение. Проведенный в статье анализ позволяет сделать вывод об актуальности и перспективах использования БПЛА при осуществлении подготовительного и производственного этапов инвентаризации земель муниципального образования.

Библиографический список

1. Сухомлинова, Н. Б. Инвентаризация земельных участков для целей развития территории / Н. Б. Сухомлинова, И. П. Рубцов // Экономика и управление: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 45-летию образования экономического факультета Новочеркасского инженерно-мелиоративного института. — Новочеркасск, 2019. — С. 304–308.
2. Земельный кодекс Российской Федерации : [принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года, одобрен Советом Федерации 10 октября 2001 года]: [Электронный ресурс] / Консультант-Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 20.10.19).
3. Болотин, С. А. Инвентаризация и паспортизация недвижимости: учеб. пособие / С. А. Болотин, А. Н. Приходько, Т. Л. Симанкина. — Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2010. — 100 с.

4. Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель, за исключением земель сельскохозяйственного назначения : [приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 № 852] : [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 20.10.19).

5. Данилин, И. М. Мониторинг нарушенных земель населенных пунктов с использованием данных аэросъемки и ГИС / И. М. Данилин, М. А. Ташлыков, С. С. Иванов // Экология урбанизированных территорий. — 2010. — № 4. — С. 100–105.

6. Лебедева, В. А. Современные проблемы проведения мониторинга земель населенных пунктов / В. А. Лебедева // Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. — Стерлитамак, 2017. — С. 131–134.

7. Рак, И. В. Современные технологии при проведении инвентаризации земель / И. В. Рак, Н. В. Ширина, Т. Г. Калачук // Новые информационные технологии в науке: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. — Киров, 2016. — С. 60–63.

8. Искужина, Э. С. Использование географической информационной системы в мониторинге земель населенных пунктов / Э. С. Искужина, М. Г. Ишбулатов // Наука и современность: сб. ст. междунар. научно-практ. конф. — Уфа, 2015. — С. 226–230.

9. Золина, Т. Н. Камеральная инвентаризация городских земель / Т. Н. Золина // Великие реки—2015: тр. конгр. 17-го Междунар. научно-промышленного форума. В 3 т. — Нижний Новгород, 2015. — Т. 1. — С. 545–547.

10. Ишбулатов, М. Г. Мониторинг земель населенных пунктов / М. Г. Ишбулатов, В. Ю. Наумова // Состояние, проблемы и перспективы развития АПК: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ». — Уфа, 2010. — С. 177–178.

11. Ткачева, О. А. Геоинформационные системы в земельном кадастре: уч. пособие / О. А. Ткачева, Е. Г. Мещанинова. — Новокузнецк : Оникс+, 2007. — 154 с.

12. Чешев, А. С. Основы землепользования и землеустройства: учебник / А. С. Чешев, В. Ф. Вальков. — Изд. 2-е. — Ростов-на-Дону ; Санкт-Петербург : Лань, 2005. — 448 с.

Об авторах:

Мещанинова Елена Германовна, доцент кафедры «Кадастр и мониторинг земель» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111), кандидат экономических наук, доцент, forpost-MEG@yandex.ru

Яковлева Алина Александровна, магистрант землеустроительного факультета Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова, ДГАУ (РФ, 346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111)

References

1. Sukhomlinova, N.B., Rubtsov, I.P. Inventarizaciya zemel'nyh uchastkov dlya celej razvitiya territorii. [Inventory of land for purposes of development of the territory.] Economics and management: materials of all-Russian scientific and practical conference dedicated to the 45th anniversary of the economic faculty of the Novocherkassk engineering and reclamation Institute, Novocherkassk, 2019, 304-308 pp. (in Russian).

2. Inventarizaciya zemel'nyh uchastkov dlya celej razvitiya territorii. [Land code of the Russian Federation: [adopted by the state Duma on 28 September 2001, approved by the Federation Council on 10 October 2001.] ConsultantPlus (in Russian).

3. Ob utverzhdenii poryadka osushchestvleniya gosudarstvennogo monitoringa zemel', za iskl'yucheniem zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya : [prikaz Minekonomrazvitiya Rossii ot 26.12.2014 № 852]. [Order of the Ministry of economic development of Russia dated 26.12.2014 No. 852 "on approval of the Procedure for state monitoring of lands, except for agricultural lands.] ConsultantPlus (in Russian).

4. Bolotin, S.A., Prihodko, A.N., Simankina, T.L. Inventarizaciya i pasportizaciya nedvizhimosti:

учеб. пособие. [Inventory and certification of real estate: studies. manual] Saint-Petersburg, 2010, 100 p. (in Russian).

4. Danilin, I.M., Tashlykov, M.A., Ivanov, S. S. Monitoring narushennyh zemel' naseleennyh punktov s ispol'zovaniem dannyh aeros"emki i GIS. [Monitoring of disturbed lands of settlements using aerial survey data and GIS.] Ecology of urbanized territories, 2010, No. 4, 100-105 pp. (in Russian).

5. Zolina, T.N. Kameral'naya inventarizaciya gorodskih zemel'. [Cameral inventory of urban lands.] Velikie reki, 2015: Tr. Cong. 17th international scientific and industrial forum. Novgorod, 2015, 545-547 pp. (in Russian).

6. Iskujina, E.S., Ishbulatov, M. G. Ispol'zovanie geograficheskoy informacionnoj sistemy v monitoringe zemel' naseleennyh punktov. [The Use of geographic information system for monitoring land settlements.] Science: collection of articles Intern. science.- pract. conf., Ufa, 2015, 226-230 pp. (in Russian).

7. Ishbulatov, M. G., Naumova, V. Yu. Monitoring zemel' naseleennyh punktov. [Monitoring of land settlements. State, problems and prospects of development of agriculture.] Intern. scien.- pract. conf. The 80th anniversary of the FSEI HPE Bashkir SAU, Ufa, 2010, 177-178 pp. (in Russian).

8. Lebedeva, V. A. Sovremennye problemy provedeniya monitoringa zemel' naseleennyh punktov. [Modern problems of monitoring the lands of settlements.] Synthesis of science and society in solving global problems of our time: materials international. science. pract. conf., M., 2017, 131-134 pp. (in Russian).

9. Rak, I.V., Shiota, N.V., Kalachuk, T. G. Sovremennye tekhnologii pri provedenii inventarizacii zemel'. [Modern technologies in the inventory of land.] New in-146 formation technologies in science: Mat-s of scien.- pract. conf., M., 2016, 60-63 pp. (in Russian).

10. Cheshev, A.S., Valkov, V.F. Osnovy zemlepol'zovaniya i zemleustrojstva: uchebnyk. [Fundamentals of land use and land management: textbook.] 2nd ed. Rostov n/D; SPb.: DOE, 2005, 448 p. (in Russian).

12. Tkacheva, O. A., Meshchaninova E.G. Geoinformacionnye sistemy v zemel'nom kadastre. [Geoinformation systems in the land cadaster.] Novokuznetsk, Oniks+, 2007, 154 p. (in Russian)

Authors:

Meshchaninova Elena Germanovna, Associate Professor of the Department "Cadastre and land monitoring" Novochoerkassk engineering and reclamation Institute. A. K. Kortunova, DGAU (111, str. Puskinskaya, Novochoerkassk 346428, RF), candidate of economic Sciences, associate Professor, forpost-MEG@yandex.ru

Yakovleva Alina Alexandrovna, The student of land management Department of the Novochoerkassk engineering-meliorative Institute. A. K. Kortunova, DGAU (111, str. Puskinskaya, Novochoerkassk, 346428, RF)