

Научная статья

Original article

УДК 528

DOI 10.55186/25876740\_2022\_6\_6\_19

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И  
ДЕШИФРИРОВАНИЯ НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

**FEATURES OF AERIAL PHOTOGRAPHY AND INTERPRETATION  
ON AGRICULTURAL LAND**



**Рацен Сергей Сергеевич**, доцент кафедры земледелия, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625041 Россия, г. Тюмень, ул. Роцинское шоссе, д. 18), тел. 8(3452) 29-01-25, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0494-9323>, [ratzench@edu.tsaa.ru](mailto:ratzench@edu.tsaa.ru)

**Евтушкова Елена Павловна**, доцент кафедры землеустройства и кадастров, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (625041 Россия, г. Тюмень, ул. Роцинское шоссе, д. 18), тел. 8(3452) 29-01-25, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7352-0248>, [evtushkovaep@gausz.ru](mailto:evtushkovaep@gausz.ru)

**Ratsen Sergey Sergeevich**, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastres, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (625041 Russia, Tyumen, Roschinskoe shosse, 18), tel. 8(3452) 29-01-25, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0494-9323>, [ratzench@edu.tsaa.ru](mailto:ratzench@edu.tsaa.ru)

**Evtushkova Elena Pavlovna**, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastres, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (625041 Russia, Tyumen, Roschinskoe shosse, 18), tel. 8(3452) 29-01-25, ORCID:

<http://orcid.org/0000-0002-7352-0248>, [evtushkovaep@gausz.ru](mailto:evtushkovaep@gausz.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам обработки материалов ДЗЗ и проведения по этим материалам дешифрирования. Дешифрирование является неотъемлемой частью при проведении любого вида изысканий, изучения местности, составления карт и планов любого масштаба и назначения. Цель работы: выявить особенности при дешифрировании на землях сельскохозяйственного назначения. Объект исследования: земли сельскохозяйственного назначения Тюменской области. Методика исследования: методологические подходы к дешифрированию на землях сельскохозяйственного назначения. В современном мире развитие компьютерных технологий позволяет специалистам в достаточно короткие сроки получить высокоточные карты, планы, схемы, которые позволяют решить задачи многоуровневых направлений. В статье рассмотрены основные методы обработки аэроснимков с выделением эталонов дешифрирования при визуальном чтении снимков. Процесс дешифрирования при составлении и обновлении топографических карт рассматривается на картографической основе с учетом комплексности решаемых задач и производственной направленности картографирования. В работе выделены методы выполнения работ, описаны основные этапы, определение эталонов дешифрирования, показ объектов. В работе представлен пример готовой карты, которая была получена при дешифрировании снимка. Полученные результаты могут послужить основой для землеустроительного проектирования.

**Annotation.** The article is devoted to the issues of processing remote sensing data and conducting interpretation on these materials. Deciphering is an integral part of any type of survey, study of the area, mapping and plans of any scale and purpose. The purpose of the work: to identify features when deciphering on agricultural land. Object of study: agricultural land of the Tyumen region. Research methodology: methodological approaches to interpretation on agricultural land. In the modern world, the development of computer technology allows specialists to obtain high-

precision maps, plans, and diagrams in a short time, which allow solving problems of multilevel directions. The article considers the main methods of processing aerial photographs with the selection of interpretation standards for visual reading of images. The process of interpretation in the preparation and updating of topographic maps is considered on a cartographic basis, taking into account the complexity of the tasks being solved and the production orientation of mapping. The work highlights the methods for performing work, describes the main stages, the definition of decryption standards, and the display of objects. The paper presents an example of a finished map, which was obtained by deciphering the image. The results obtained can serve as a basis for land management design.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные угодья, аэрофотосъемка, дешифрирование, ортофотоплан, нарушенные земли.

**Keywords:** agricultural land, aerial photography, interpretation, orthophotomap, disturbed lands.

*Введение.* На сегодняшний день достаточно большие площади земель сельскохозяйственного назначения заброшены, используются не по назначению, поэтому задача проведения инвентаризация земель стоит очень остро. Земли сельскохозяйственного назначения имеют свои особенности, эти земли имеет большие площади, которые необходимо исследовать. В этом вопросе приходят на помощь методы дистанционного зондирования. Использование аэрофотосъемки и дешифрирование сельскохозяйственных угодий позволит быстро и качественно провести инвентаризацию земель.

*Актуальность работы.* Использование аэрофотосъемки и дешифрирования объектов на землях сельскохозяйственного назначения позволяет облегчить проведение землеустройства, мониторинга земель организацию и развитие сельскохозяйственной деятельности за счет структурированной и достоверной информации о землепользовании.

Применение БПЛА при аэрофотосъемке обеспечивает сокращение экономических и временных затрат.

Детальная проработка каждого земельного участка на соответствие вида разрешенного использования, видов угодий, процессов деградации и т.д., обеспечит разрешение правовых споров.

Система оперативных, периодических и базовых наблюдений за изменением качественного и количественного состояния земель помогает сформировать рациональную систему землепользования [2-6]. В основу рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в обязательном порядке должны закладываться мониторинговые исследования. Система мероприятий по повышению эффективности мониторинга земель сельскохозяйственного назначения даст возможность рационально использовать и сформировать систему управления земельными ресурсами [7-11]. Поэтому чем детальнее будет разработана карта, тем подробнее будет разработан комплекс мероприятий по рациональному использованию земельных ресурсов.

*Цель работы:* выявить особенности при дешифрировании на землях сельскохозяйственного назначения.

*Объект исследования:* земли сельскохозяйственного назначения Тюменской области.

*Методика исследования:* методологические подходы к дешифрированию на землях сельскохозяйственного назначения.

Сельскохозяйственным угодьем называется земельный участок, используемый для получения сельскохозяйственной продукции. Дешифрирование производится для получения сведений о сельскохозяйственных угодьях (местоположении, конфигурации границ землепользований, контуров), которые должны быть учтены при землепользовании и подлежат государственному кадастру недвижимости.

В составе сельскохозяйственных угодий различают: пашню, залежь, многолетние насаждения (без лесной площади), сенокос, пастбище. В соответствии с действующими инструктивными документами и условными

знаками дешифрирование выполняется на аэрофотоснимках и фотопланах в масштабах 1:10000 и 1:25000.

Камеральное дешифрирование выполняется с использованием всего комплекса дешифровочных признаков, снимков-эталонов, картографических материалов прежних лет, справочных материалов и других источников специальной информации (материалы сельскохозяйственного дешифрирования съёмок прежних лет; районные карты землепользований; копии с планов землепользований о переводе одних сельскохозяйственных угодий в другие, например, залежи в сенокос и др.) [5].

При обработке материалов в камеральных условиях выявляются неопознанные участки (объекты). В таком случае производят полевое обследование, с обязательным контролем результатов камерального дешифрирования.

На стадии камерального дешифрирования эффективность и достоверность в значительной степени зависит от качества и актуализации материалов съёмки, грамотного выбора сезона проведения аэросъёмки. Так же перед выполнением полевого дешифрирования, получают сведения об изменениях, произошедших после аэрофотосъёмки, в местных землеустроительных органах, а затем проектируют маршруты полевой доработки и контроля результатов.

Интерпретация топографической картины местности производится с помощью дешифровочных признаков – свойства объектов, которые прямо или косвенно находят отображение на снимках и обеспечивают распознавание объектов.

Использование дешифровочных признаков составляет основу визуального дешифрирования снимков, которое, наряду с картометрическими измерениями, является основным методом извлечения информации со снимков.

Дешифровочные признаки делят на прямые и косвенные. Свойства объектов, находящие непосредственное отображение на снимках, принято называть прямыми дешифровочными признаками.

Таблица 1 -Группа прямых признаков.

Группы	Признаки
Геометрические	форма, тень, размер.
Яркостные	тототон, уровень яркости, цвет, спектральный образ.
Структурные	текстура, структура, рисунок изображения.




В качестве косвенных признаков обычно выступают прямые дешифровочные признаки других объектов - индикаторов. Среди них выделяют:

- индикаторы объектов, не изобразившихся на снимках;
- индикаторы свойств объектов;
- индикаторы движения или изменений.

Индикационное дешифрирование, предусматривающее определение одних компонентов ландшафта по другим, легко опознаваемым на снимке, является распространенным приемом визуального географического дешифрирования.

Таблица 2 – Дешифровочные признаки сельскохозяйственных угодий

Вид угодий	Изображение	Характеристика	Рисунок изображения
<b>Пашня</b>		Мельный участок, систематически обрабатываемый и используемый под посевы сельскохозяйственных культур (включая многолетние травы).	Пашня правильной (часто прямоугольной) формы, ограниченные четкими линейными контурами (бровками оврагов, дорогами) белого, светло-серого и серого тона, с характерными полосами (следы распашки).

<p><b>Залежь</b></p>		<p>Мельный участок, ранее занятый пашней и не используемый в настоящее время для посева сельскохозяйственных культур (пригодный для сенокоса и как пастбище), приуроченный к населённым пунктам.</p>	<p>Пятна правильной формы, серого тона с неярко выраженными полосами (чередование ранее распаханых и задернованных участков).</p>
<p><b>Сенокос</b></p>		<p>Мельный участок с травостоем, который используется для сенокоса. Характерна приуроченность, в основном, к поймам рек (заливной сенокос), а также к сухим балкам и склонам водоразделов (суходольный сенокос).</p>	<p>Пятна неправильной формы, ограниченные извилистыми контурами (задернованная бровка балки, река, дорога), неоднородного тона (тёмно-серый и серый) в пределах контура.</p>
<p><b>Пастбище</b></p>		<p>Мельный участок, травостой которого пригоден для выпаса скота, не используемый под сенокос.</p>	<p>Изображение этих участков на снимках сходно с изображением сенокосов и залежей, что вызывает трудности при их выявлении. В связи с этим следует обратить внимание на следующие особенности: приуроченность к населённым пунктам, дорогам, рекам, наличие построек, загонов, расходящихся троп к водопою.</p>

<p><b>Многолетние насаждения</b></p>		<p>Земельный участок, занятый древесными или травянистыми многолетними насаждениями, способными давать урожай плодово-ягодной или технической продукции. Это сады, огороды, ягодники и др.</p>	<p>Характерной особенностью изображения является однотипный рисунок: сетчатый — сады и ягодники, прямоугольный — огороды. Контур, как правило, чёткий, линейный (забор, дорога).</p>
--------------------------------------	---	--	--

Сельскохозяйственные угодья дешифрируются дифференцированно по качественным признакам. Например, пашня – чистая, засоренная камнями, заливная, с оросительной сетью и др., сенокосы – заливные, суходольные, заболоченные и др., пастбища – чистые, орошаемые, культурные и др. На пастбищах дешифрируются изгороди, загоны для скота, навесы и др. – объекты прямоугольной формы, ограниченные чёткими линиями. Дешифрирование выполняется в определённой последовательности см. рисунок 1.

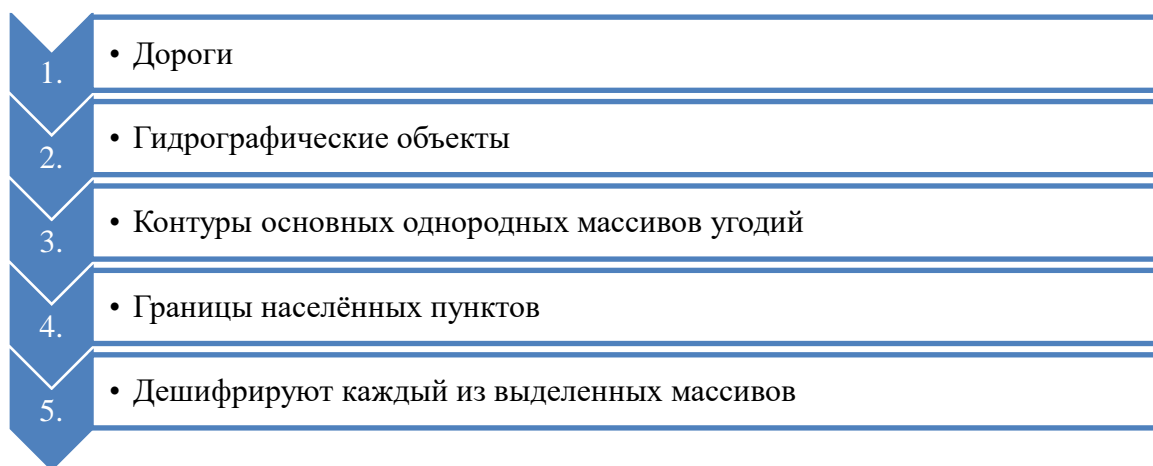



Рисунок 1 – Порядок выполнения дешифрирования

Дешифрируются и естественные формы рельефа, такие как, сухие русла, овраги и промоины, обрывы, осыпи, скалистые обрывы, оползни, карстовые воронки и т.д. Особое внимание при дешифрировании должно уделяться



эрозионным процессам- эрозионные борозды, промоины, молодые овраги на распахиваемых землях, наличие их характеризует степень и развитие водной эрозии (при длине 5мм и более, в масштабах съемки с указанием их ширины).

Таблица 3 – Дешифровочные признаки деградационных процессов

Вид угодий	Изображение	Рисунок изображения
Эрозионные борозды		Узкие короткие штрихи и линии темно-серого тона, часто приуроченные к склонам древних форм.
Промоины		Узкие короткие полосы тёмно-серого тона с расширением в центральной части.
Молодые овраги		Вытянутые линейные угловатые формы с острой вершиной, разделённые чёрной линией (дно оврага) на две полосы светло-серого фона (освещённый склон) и тёмно-серого (затенённый склон).
Водная эрозия		Древовидный, искривленный, лапчатый; песчано-глинистые многолетнемерзлые породы, флювиальные процессы; сеть речных долин и оврагов.
Дефляция		Выдувания и развевания ветром частиц рыхлых горных пород, возникновение пыльных (песчаных) бурь. Возникает обычно в районах отсутствия или слабого развития растительного покрова.

Земли, не используемые в сельском хозяйстве так же должны дешифрироваться. Например, пески, галечники, каменистые поверхности, глинистые поверхности, места добычи полезных ископаемых, ледники. При дешифрировании сельскохозяйственных угодий число сочетаний условных знаков в одном контуре не должно быть больше трёх:

- один условный знак определяет название угодья;
- два других характеризуют его качественное состояние.

### ***Результаты исследования.***

Земли сельскохозяйственного назначения — это земли, предназначенные для нужд сельского хозяйства. Они предоставляются сельхозпредприятиям, организациям для научно-исследовательских и учебных целей, а также гражданам для ведения крестьянского (фермерского), личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства.

В 2021 году площадь земель сельскохозяйственного назначения в Тюменской области уменьшилась на 4.5 тыс. га. В процессе перераспределения площадь земель населенных пунктов увеличились в основном за счет земель сельскохозяйственных предприятий.

Сельскохозяйственные угодья на землях всех категорий на 01.01.2022 занимали 3712.4 тыс. га (23.2% земельного фонда области). На долю пашни приходилось 1565.8 тыс. га (42.2% от площади сельхозугодий) [1].

Объектом исследования выступает земельный участок сельскохозяйственного назначения. Аэрофотосъемка выполнена в летний период БПЛА Геоскан 201.

Таблица 4 - Характеристика БПЛА Геоскан 201

№ п/п	Технические характеристики	БПЛА GeoScan 201
1	Длительность полета, мин	до 180
2	Максимальная протяженность маршрута, км	210
3	Высота производства съемки, м	100-4000

4	Максимальная допустимая скорость ветра при съемке, м/с	12
5	Скорость полета, км/ч	64-130
6	Температура эксплуатации, °С	от -20 до +40
7	Модернизированная цифровая камера	Sony A6000
8	Тип БПЛА	самолетный

В результате проведенной съемки был получен фотоплан территории.



Рисунок 2 - Аэроснимок земельного участка

Аэрофотосъемка компактных объектов производится, как правило пролетом над объектом в одном направлении, в связи с тем, что, для результата съемки требуется один снимок так как площадь фотографирования имеет небольшие размеры, аэрофотосъемка является нерентабельной, поэтому зачастую для дешифрирования таких объектов используются космоснимки.



Рисунок 3 – Аэроснимок сельскохозяйственной производственной базы  
 Дешифрирование аэроснимка производится с использованием ГИС  
 продуктов. Работа начинается с привязки растра к координатной сетке по  
 характерным точкам с учетом ошибок.



Рисунок 4 – Регистрация аэроснимка по координатам

По итогам привязки производится оцифровка контуров для создания  
 топографического плана местности без учета высотных точек.

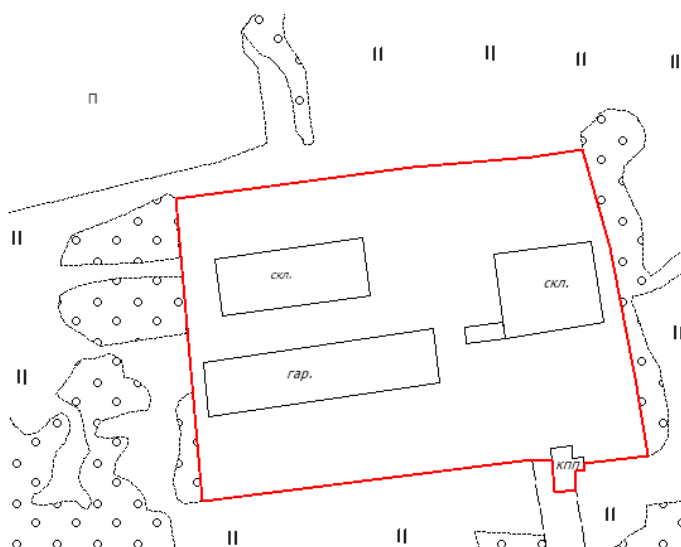


Рисунок 5 – План местности сельскохозяйственной производственной базы по итогам дешифрирования аэроснимка.

На топографическом плане отображены нежилые производственные объекты такие как гараж, складские сооружения и контрольно-пропускной пункт, территория обнесена бетонным забором. Так же за границами производственной базы отмечены лесные массивы, сенокосы, пашни и дорожное покрытие.

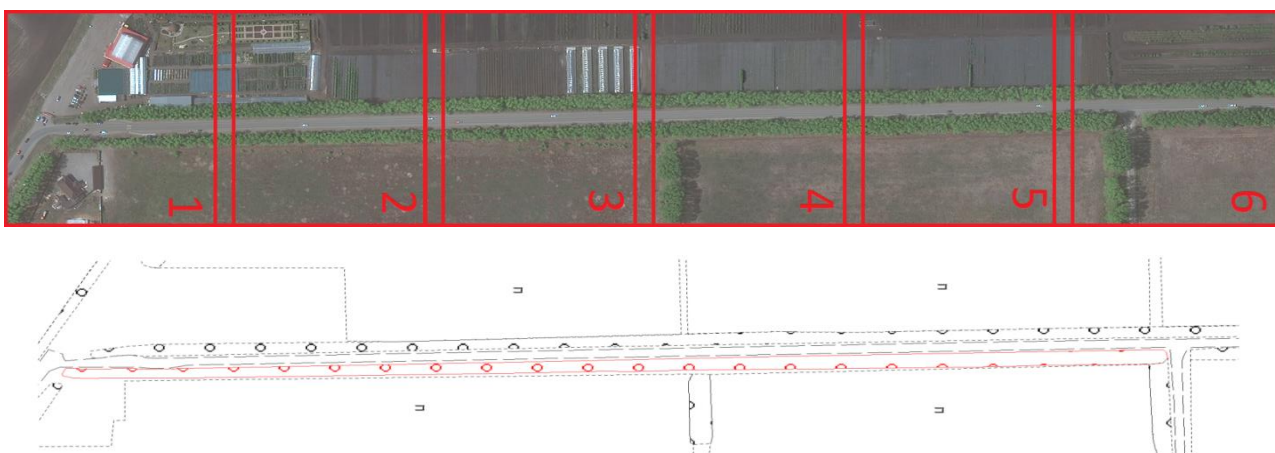


Рисунок 6 – Сшитые снимки аэрофотосъемки и топоплан исследуемой лесозащитной полосы

В первую очередь дешифрируют линейные объекты.

В сельскохозяйственной сфере такими объектами могут выступать грунтовые и полевые дороги, защитные лесополосы.

Аэрофотосъемка проводится от начальной до конечной точки над линейным объектом. В случае если ширина объекта превышает охват фотосъемки производится параллельный пролет с продольным перекрытием. На рисунке 6 представлены сшитые снимки аэрофотосъемки с поперечным перекрытием и топоплан созданный в результате дешифрирования лесозащитной полосы. По итогам дешифрирования было выявлено что основным видом растительности является лиственный лес. Использование такого вида леса защищает поля севооборотов от негативного воздействия в результате дефляции.

Площадные объекты имеют большие размеры. К таким объектам относятся сельскохозяйственные угодья, лесные массивы, населенные пункты, крупные водные объекты и др.

При аэрофотосъемке производится параллельный пролет над всей площадью исследуемой территории с учетом продольных и поперечных перекрытий не менее 80 %. Что дает возможность более качественной и полной сшивки снимков.



Рисунок 7 – Маршрут аэрофотосъемки площадного объекта

На рисунке 7 представлен фрагмент маршрут аэрофотосъемки площадного объекта, выполнялся взлет в точке «Номе» на ровной поверхности, разворотные точки беспилотного аппарата 1, 2 и 3, место посадки обозначено цифрой 4. В данном случае учитывалось продольное и поперечное перекрытие большого охвата, в результате чего увеличилось разрешение и точность фотографируемого материала.

Обеспечение полноты информации при дешифрировании больших контуров служит высокое качество и разрешение фотоснимков, для этого создается ортофотоплан на основании проведенной аэрофотосъемки.

Под ортофотопланом подразумевается фотографический план местности на точной геодезической опоре, полученный путем аэрофотосъёмки с последующим преобразованием аэроснимков (из центральной проекции в ортогональную) [8-9].

Процедура создания ортофотоплана производится при помощи 45 снимков, полученных в результате дистанционного зондирования территории, беспилотным летательным аппаратом GeoScan 201, а также ПО Agisoft Metashape.

Программное обеспечение Agisoft Metashape – программное обеспечение, максимально раскрывающее возможности фотограмметрии. Оно включает в себя технологии машинного обучения для анализа и постобработки, что позволяет получать результаты самой высокой точности [8-9].

Технология создания ортофотоплана в данном программном обеспечении включает в себя четыре основных этапа:

1. Создание разреженного облака точек.

При создании ортофотоплана на начальном этапе необходимо определить параметры внешнего и внутреннего ориентирования камер. При первоначальной работе Metashape находит общие точки фотографий, по ним определяет все параметры камер: положение, ориентацию. Результатом

является разреженное облако общих точек в 3D пространстве модели и данные об ориентации камер [10].

2. Построение плотного облака точек.

На втором этапе Agisoft Metashape Professional производит построение плотного облака точек на основании положений камер, определённых при построении разреженного облака точек, и используемых фотографий. Плотное облако точек редактируется и классифицируется.

3. Получение трехмерной поверхности.

На данном этапе Metashape строит трехмерную поверхность (карту высот). 3D модель описывает форму объекта на основании плотного облака точек. Metashape определяет классы точек, для которых будет строиться карта высот (если плотное облако было классифицировано на предыдущем этапе) [10].

4. Построение ортофотоплана.

На конечном этапе в Metashape доступно построение текстуры для полигональной модели, а также преобразование ортофотоплана. Готовый ортофотоплан привязывается к поверхности, указанной пользователем. Проводится текстурирование и редактирование ортофотоплана [10].

На рисунке 8 представлен ортофотоплан исследуемой поверхности.





Рисунок 8 – Ортофотоплан земной поверхности в результате аэрофотосъемки

Признаки дешифрирования не покрытых лесом и нелесных земель на спектрзональных аэрофотоснимках:

1. Пашни – резко выраженный геометрический вид контуров, полосчатая структура фотоизображения в зависимости от типа культуры и влажности почвы цвет изменяется от зеленовато-синего до оранжевого.

2. Сенокосы – изображаются ровным однообразным тоном. В период сенокосения имеют светло-оранжевый, после сенокосения – светлозеленый. Приурочены к берегам рек, озер, полянам в лесу.

3. Шоссейные дороги – прямые, ровные светло-зеленые и зеленые полосы с закругленными поворотами.

4. Полевые и лесные дороги – извилистые с нерезкими краями светло-зеленые и зеленые линии среди разомкнутых крон насаждений, прогалин, редиц.

5. Линии электропередачи и телефонной связи – распознаются по характерным теням опор или по изображению опор, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга

6. Реки и озера имеют ясные и резкие границы. Реки – извилистые полоски или ленты, озера – очерченные округлые контуры, изображение от темно-зеленого до зеленоватого цвета в зависимости от прозрачности воды, цвета дна и степени зарастания водоема.

7. Сельские населенные пункты – постройки различной формы и величины, расположенные вдоль улиц, по прямым линиям. Около зданий выделяются отдельные деревья или аллеи, а также хозяйственные постройки, приусадебные участки.

Ортофотоплан считается комплексным материалом с геодезической основой для проведения различного рода исследований.



Рисунок 9 – Топографический план местности площадного объекта

Так на основании ортофотоплана в результате дешифрирования выполнен топографический план исследуемой поверхности, на котором выделены лесные массивы, пашни, пастбища, сенокосы, водные объекты и земли населенных пунктов, а также объекты транспортной инфраструктуры.

Таким образом, можно сделать вывод, что основными особенностями выступает характеристика исследуемого объекта, а именно его размеры. Так для проведения дешифрирования компактного объекта достаточно использование существующих космоснимков в связи с небольшим размером контуров.

При выполнении дешифрирования линейных объектов для более точного отражения поверхности земли достаточно однонаправленного пролета БПЛА оснащенного съемочным оборудованием, в случае полного охвата объекта по всей длине съемки с поперечным перекрытием.

При проведении дешифрирования площадных объектов необходимо использовать снимки высокого разрешения и качества, получаемые благодаря параллельному пролету, большому поперечному и продольному перекрытию с плотным облаком регистрируемых точек.

Детальное дешифрирование обеспечит выявление закустаренных, залесенных, закочкаренных и т.д. сельскохозяйственных угодий, что обеспечит реальную картину качественного состояния земельного участка.

Использование дешифрирования на землях сельскохозяйственного назначения позволит проводить мероприятия по мониторингу, инвентаризации, а также комплекс землеустроительных работ.

### **Библиографический список**

1. Доклад об экологической ситуации в тюменской области в 2021 году– [Электронный ресурс].

[https://admtyumen.ru/ogv\\_ru/about/ecology/eco\\_monitoring/more.htm?id=11971774@cmsArticle](https://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11971774@cmsArticle) (Дата обращения 02.11.2022 г.)

2. Дорогина, Е.П. Использование БПЛА для учета, оценки и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / Е.П. Дорогина, Е.Ю. Конушина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 554-564.

3. Коноплин, М.А. Эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в Шатровском районе Курганской области / М.А. Коноплин // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 862-876.

4. Конушина, Е.Ю. Фотограмметрия, как основополагающая дисциплина современного геодезиста / Е.Ю. Конушина, Д.В. Симашева // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября

2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 30-34.

5. Ландшафтно-экологический подход в организации рационального использования земель Ямальского района ЯНАО / Т. В. Симакова, А. В. Симаков, Е. П. Евтушкова, М. А. Коноплин // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 4(38). – С. 16.

6. Миртова И.А. Учебное пособие по курсу «Топографическое дешифрирование. Дешифрирование объектов земельного и городского кадастра», М., МГУГиК, 2007 г., с. 12.

7. Симаков, А.В. Особенности создания цифровой карты с использованием геоинформационных технологий / А.В. Симаков, С.С. Рацен // International Agricultural Journal. – 2021. – Т. 64. – № 5

8. Фаизов, А.Р. Создание ортофотоплана лесного участка с помощью программы Pix4d mapper / А.Р. Фаизов, Е.П. Евтушкова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 786-797.

9. Шарапов, Н.Н. Технология создания ортофотопланов с использованием БПЛА / Н.Н. Шарапов, Е.П. Евтушкова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря – 20 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 45-52.

10. Шляхова, Е.И. Использование фотосхем и ортофотопланов при проведении геодезических изысканий / Е.И. Шляхова, С.С. Рацен // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник

материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 237-239.

11. Юрлова, А.А. Осуществление землеустроительной экспертизы при решении земельных споров / А.А. Юрлова, А.А. Матвеева, Л.П. Вавулина // Московский экономический журнал. – 2019. – № 12. – С. 6. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10229.

### **Bibliograficheskii spisok**

1. Doklad ob ehkologicheskoi situatsii v tyumenskoj oblasti v 2021 godU– [Ehlektronnyi resurs].  
[https://admtyumen.ru/ogv\\_ru/about/ecology/eco\\_monitoring/more.htm?id=11971774@cmsArticle](https://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11971774@cmsArticle) (Data obrashcheniya 02.11.2022 g.)

2. Dorogina, E.P. Ispol'zovanie BPLA dlya ucheta, otsenki i monitoringa zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya / E.P. Dorogina, E.YU. Konushina // Dostizheniya molodezhnoi nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 554-564.

3. Konoplin, M.A. Ehffektivnost' ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya v Shatrovskom raione Kurganskoj oblasti / M.A. Konoplin // Sovremennye nauchno–prakticheskie resheniya v APK: Sbornik statei vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Tyumen', 08 dekabrya 2017 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – S. 862-876.

4. Konushina, E.YU. Fotogrammetriya, kak osnovopolagayushchaya distsiplina sovremennogo geodezista / E.YU. Konushina, D.V. Simasheva // Perspektivnye razrabotki i proryvnye tekhnologii v APK: Sbornik materialov natsional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Tyumen', 21–23 oktyabrya 2020

goda. – Tyumen': Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 30-34.

5. Landshaftno-ekologicheskii podkhod v organizatsii ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel' Yamal'skogo raiona YANAO / T. V. Simakova, A. V. Simakov, E. P. Evtushkova, M. A. Konoplin // AgrOEhkOInfo. – 2019. – № 4(38). – S. 16.

6. Mirtova I.A. Uchebnoe posobie po kursu «Topograficheskoe deshifrirovaniye. Deshifrirovaniye ob"ektov zemel'nogo i gorodskogo kadastra», M., MGUGIK, 2007 g., s. 12.

7. Simakov, A.V. Osobennosti sozdaniya tsifrovoi karty s ispol'zovaniem geoinformatsionnykh tekhnologii / A.V. Simakov, S.S. Ratsen // International Agricultural Journal. – 2021. – T. 64. – № 5

8. Faizov, A.R. Sozdanie ortofotoplanov lesnogo uchastka s pomoshch'yu programmy Pix4d mapper / A.R. Faizov, E.P. Evtushkova // Dostizheniya molodezhnoi nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 786-797.

9. Sharapov, N.N. Tekhnologiya sozdaniya ortofotoplanov s ispol'zovaniem BPLA / N.N. Sharapov, E.P. Evtushkova // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya – 20 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyi agrarnyi universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 45-52.

10. Shlyakhova, E.I. Ispol'zovaniye fotoskhem i ortofotoplanov pri provedenii geodezicheskikh izyskaniy / E.I. Shlyakhova, S.S. Ratsen // Aktual'nye voprosy nauki i khozyaistva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 75-letiyu

Pobedy v Velikoi Otechestvennoi voine, Tyumen', 19–20 marta 2020 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen', 2020. – S. 237-239.

11. Yurlova, A.A. Osushchestvlenie zemleustroitel'noi ehkspertizy pri reshenii zemel'nykh sporov / A.A. Yurlova, A.A. Matveeva, L.P. Vavulina // Moskovskii ehkonomicheskii zhurnal. – 2019. – № 12. – S. 6. – DOI 10.24411/2413-046X-2019-10229.

© Рацен С.С., Евтушкова Е.П., 2022. *International agricultural journal*, 2022, №6, 955-977

**Для цитирования:** Рацен С.С., Евтушкова Е.П. Особенности проведения аэрофотосъемки и дешифрирования на землях сельскохозяйственного назначения//*International agricultural journal*. 2022, №6, 955-977