

В. М. Гаврова¹, Н. О. Бороздина¹*

Выполнение топографического картографирования застроенной территории по ортофотоплану масштаба 1 : 500

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
* e-mail: gavrova2010@mail.ru

Аннотация. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что в современном мире активно развиваются и используются беспилотные летательные аппараты для аэрофотосъемки, и многие организации используют полученные материалы для создания ортофотопланов, по которым выполняют топографическое картографирование для увеличения эффективности и скорости работы. Данное исследование выполнено на основе практического опыта авторов в данной сфере деятельности. Цель работы – выполнить исследование технологической схемы топографического картографирования застроенной территории по ортофотоплану масштаба 1:500. При выполнении данного исследования были определены объекты, которые подлежат дешифрированию, выполнена оцифровка и сформирована актуальная технологическая схема топографического картографирования по ортофотоплану. В результате использования представленной технологии можно достаточно быстро выполнить картографирование местности и дать характеристики объектов.

Ключевые слова: картографирование, ортофотоплан, оцифровка, топографический план

V. M. Gavrova¹, N. O. Borozdina¹*

Performing topographic mapping of the built-up area in an orthomosaic at a scale of 1 : 500

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: gavrova2010@mail.ru

Abstract. The relevance of this study is due to the fact that in the modern world, unmanned aerial vehicles for aerial photography are actively developed and used, and many organizations use the obtained materials to create orthophotomaps, which are used for topographic mapping to increase the efficiency and speed of work. This study was carried out on the basis of the authors' practical experience in this field of activity. The purpose of the work is to carry out a study of the technological scheme of topographic mapping of a built-up area using an orthophotomap at a scale of 1:500. When performing this study, objects that were subject to deciphering were identified, digitization was performed, and an up-to-date technological scheme for topographic mapping using an orthomosaic was generated. As a result of using the presented technology, it is possible to quickly map the area and give characteristics of objects.

Keywords: mapping, orthophotomap, digitization, topographic plan

Введение

Активная застройка территорий жилыми домами, торговыми центрами и другими необходимыми для комфортной жизни зданиями заставляет задуматься об их картографировании. Выполнение геодезических полевых измерений и обработка результата по полученным точкам медленная и трудозатратная работа. В свою оче-

редь выполнение топографического картографирования по ортофотоплану позволяет выполнить данную работу быстро при этом не теряя качества, поэтому данный метод стоит развивать и использовать в кадастровой деятельности.

Методы и материалы

Для выполнения исследования был использован ортофотоплан масштаба 1:500 на территорию города Нижневартовска.

Результаты

Перед началом дешифрирования по ортофотоплану производят сбор информации со всех возможных источников о природных условиях, растительности и гидрографии, расположенных на данной территории. Со старых карт материалов (тиражированных карт) можно взять названия озер и рек, этажности зданий, располагающихся на исследуемом участке.

Для выполнения картографирования был выбран участок города Нижневартовска, на который был получен ортофотоплан масштаба 1:500. Чаще всего при редактировании ортофотоплана выбирают ракурсы фотографий, с помощью которых получится красивая картинка для восприятия (рис. 1), но для выполнения картографирования необходимо, чтобы были видны углы зданий и опоры, по которым будет производиться дешифрирование (рис. 2).



Рис. 1. Ортофотоплан с вертикальным положением камер



Рис. 2. Отредактированный ортофотоплан, где видны углы и опоры

При масштабе 1:500 все объекты, расположенные на данном участке, подлежат оцифровке. Дешифрирование объектов, располагающихся на ортофотоплане, производят в несколько этапов:

- дешифрирование площадных объектов;
- постановка точечных объектов;
- оцифровка линейных объектов;
- заполнение информацией все полученные контуры;
- оформление топографического плана на листе.

Дешифрирование зданий и сооружений важно выполнять по углу на земле, а не крыше (рис. 3). Так как на ортофотоплане бывают искажения, важно помнить, что здания и сооружения чаще всего прямоугольные и при отрисовке желательно соблюдать угол в 90 градусов.



Рис. 3. Пример правильного дешифрирования зданий и сооружений

При выполнении оцифровки дорог, гидрографии, растительности и грунтов лучше использовать не обычную полилинию, а сплайн, чтобы получить красивую линию без лишних углов.

Выполняя дешифрирование дорог необходимо обратить внимание на ЦММ, если эта дорога была отсыпана, то нужно показать откос, который будет располагаться от края проезжей части до места, где заканчивается перепад высот. Верхний край дороги, отсыпанной песком, является бровкой откоса, а нижний - подошвой. После отрисовки необходимо указать материал покрытия дороги в соответствии с условным знаком.

Оцифровка гидрографии производится по берегу, на этой линии также необходимо дать отметку уреза воды и дату (число и месяц) измерений. Если это

большой водоем, необходимо подписать его название, для реки указать направление течения.

При отображении точечных объектов на ортофотоплане важно их располагать в середине опоры столба, люка и так далее (рис. 4).



Рис. 4. Выполнение оцифровки точечных объектов

Линии ЛЭП и эстакад проводят по опорам, то есть, по полученным точечным объектам. Трубопровод показывают одной линией, желательно по середине существующей трубы, если же он переходит в подземный, ставится соответствующий знак и после стиль линии меняется в соответствии с условными знаками. Линии ограждений ведут по опорам, находящимся в углах. Все линии показывают в соответствии с условными знаками.

В итоге выполнения дешифрирования получаем план, который невозможно использовать без дополнительной информации. Для того, чтобы топографический план считался корректно и качественно выполненным, необходимо во всех оцифрованных контурах дать характеристику. В соответствии с условными знаками отображают:

- характеристику покрытий: асфальт – А, щебень – Щ, песок, грунт и т.д. В контурах, где есть асфальт или бетон, необходимо создать полигональный объект;
- условные знаки растительности;
- характеристику зданий и сооружений: количество этажей, материал стен, жилое или нет;
- характеристику ЛЭП, труб, кабелей и т.д.;

– подпись высоты арочного перехода и другие необходимые подписи.

После заполнения данной информации топографический план становится понятным (рис. 5).

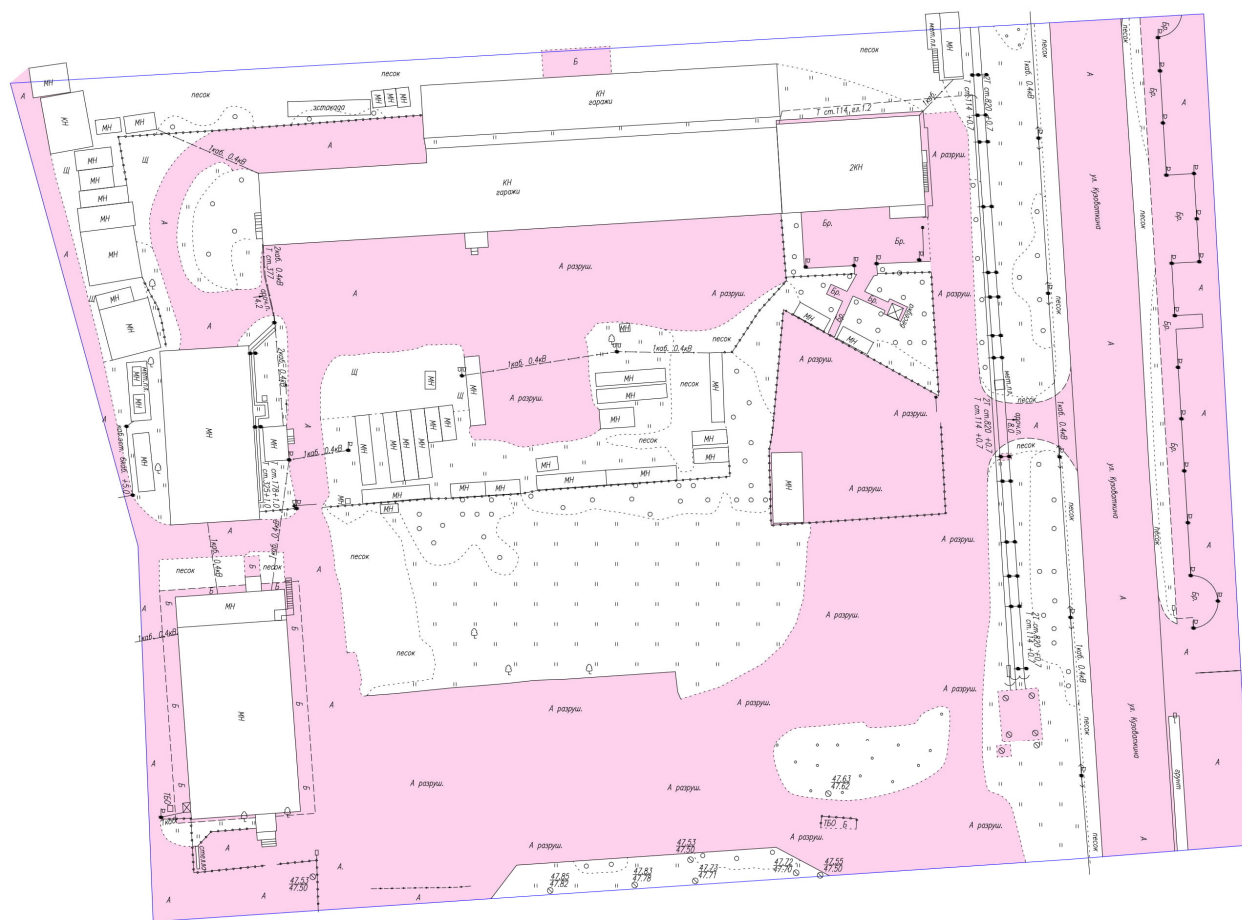


Рис. 5. Итоговый результат дешифрирования ортофотоплана

Для построения рельефа местности с поверхности ЦММ набираются отметки через каждые 10-15 метров на плане. Обязательно необходимо взять отметки в углах дорог, откосах, углах зданий и сооружений, на контурах растительности и грунтов. Рельеф можно построить в любой удобной программе, например, CREDO Топоплан или AutoCAD Civil. Данные программы позволяют сделать поверхность, состоящую из треугольников. В эту поверхность необходимо также включить откосы, отрисованные по цифровой модели рельефа. На промышленных участках горизонтали не показываются. Подпись отметки важно располагать так, чтобы они не накладывались на здания и другой текст, по дорогам должен быть соблюден наклон, а весь чертеж должен оставаться понятным и читаемым.

Для того, чтобы отобразить координаты, на чертеж наносится координатная сетка через каждые 100 метров на плане, в выборочном порядке кресты сетки подписываются.

Итоговый результат оформляется на листе, показывается стрелка севера, дается информация о объекте и ставятся необходимые подписи (рис. 6).

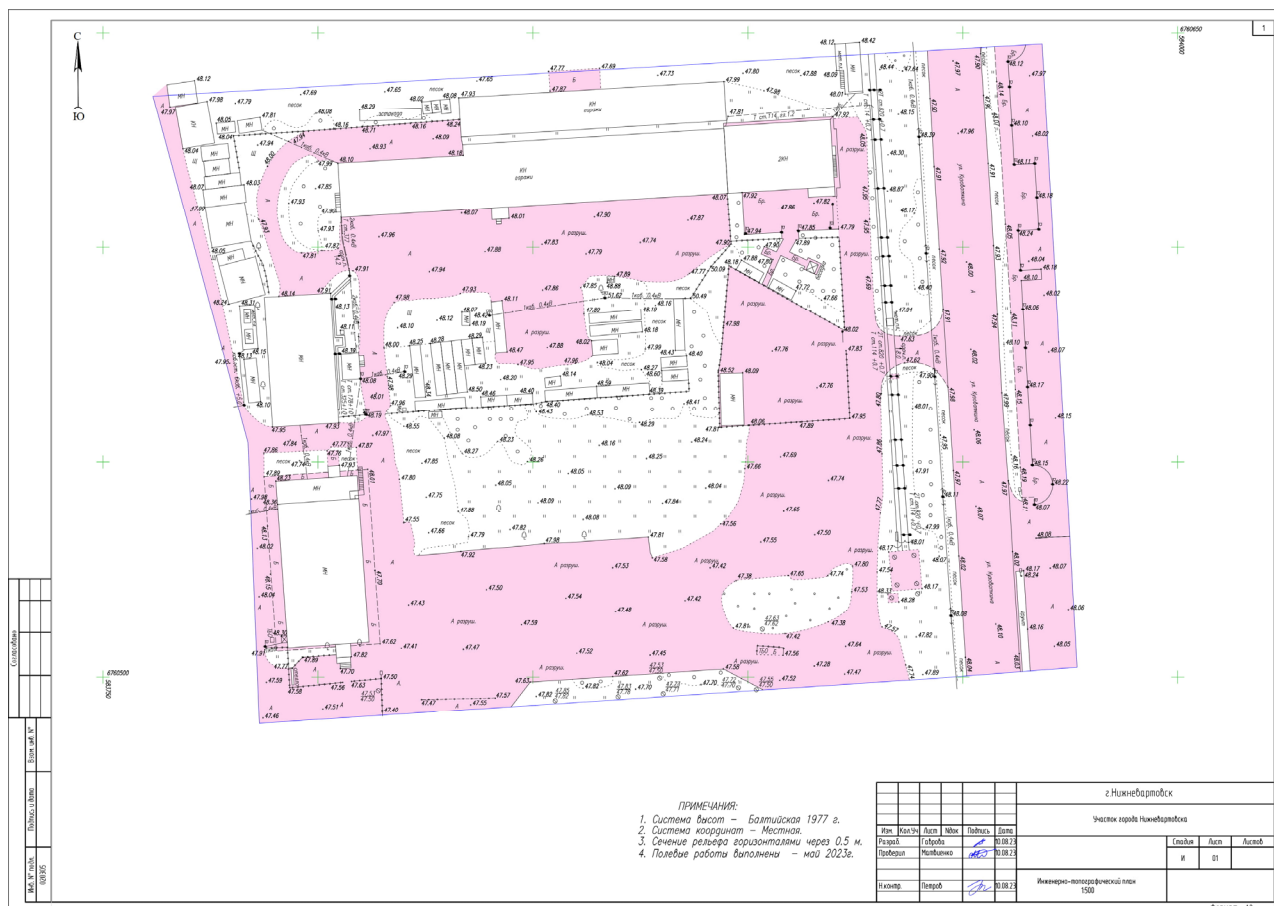


Рис. 6. Оформленный топографический план

Заключение

В результате выполнения исследования была составлена технологическая схема выполнения топографического картографирования застроенной территории по ортофотоплану масштаба 1:500 (рис. 7).

По ортофотоплану можно достаточно быстро выполнить картографирование местности и дать характеристики объектов. В перспективе использование ортофотоплана также полезно для государственного транспортного контроля за качеством дорожного полотна, так как он позволяет увидеть состояние покрытия на сегодняшний день. Применение ортофотоплана в кадастровой деятельности позволяет выявить все сооружения и постройки, которые возможно располагаются незаконно, без соответствующих документов.

В ходе исследования были выявлены некоторые недостатки данного метода:

- растительность может перекрывать важные объекты, которые не будет видно ни на одном снимке, из-за чего возникают ошибки отображения объектов на топографическом плане;
- нет возможности узнать, где располагаются подземные трубы и, соответственно, отобразить их без полевых работ;
- затруднительно дать назначение трубы и количество кабелей на эстакаде.



Рис. 7. Технологическая схема выполнения топографического картографирования застроенной территории по ортофотоплану масштаба 1:500

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. – М.: ЦНИИГАиК, 2002.
2. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. — М.: ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», 2015 — 288.: ил.

© В. М. Гаврова, Н. О. Бороздина, 2024