

ВВЕДЕНИЕ

Актуальностью темы является, то что современная геодезия является одной из важнейших фундаментальных наук, которую изучало человечество. Она достигла глобальных высот и, не останавливаясь, продолжает расти в своём совершенствовании. На данный период все знания, которые мы имеем о поверхности Земли, получены благодаря геодезии. По оценкам экспертов в Казахстане объемы геодезических работ за последние три года выросли примерно в пять раз. В общем перечне геодезических работ комплекс топографические работы занимают одно из ведущих мест.

Наряду со спутниковой геодезической аппаратурой, приобретающей всё большее значение при выполнении различного рода топографо-геодезических работ, не менее актуальными остаются вопросы использования технических средств и методов традиционных геодезических измерений. При этом наиболее совершенным средством измерения в настоящее время является электронные приборы, позволяющие выполнять угловые и линейные измерения с высокой точностью, а также осуществлять вычисление плоских прямоугольных координат, высот и их приращений в реальном масштабе времени.

Целью данной работы является раскрыть тему: «Роль картографии при решении административных вопросов по строительству новых промышленных объектов»

Поставленная цель определила следующие **задачи**:

- рассмотреть топографическую съемку;
- проанализировать виды топографической съемки;

- выявить роль картографии при решении административных вопросов в строительстве промышленных объектов;

Объект исследования: картография при решении административных вопросов.

Предмет исследования: основные методы решения административных вопросов при строительстве промышленных объектов.

Источниковедческой базой исследования являются законодательные и правовые акты Российской Федерации, периодическая литература и материалы сети Интернет по исследуемой проблеме.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, основной части, практической части и заключения. Основная часть состоит из двух разделов.

В первом разделе выпускной квалификационной работы рассматривается топографическая съемка.

Во втором разделе работы рассматривается основной вид топографической съемки.

В третьем разделе работы рассматривается роль картографии при решении административных вопросов.

I.ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

1.1 Топографическая съёмка как один из основных видов геодезических работ

Топографическая съёмка - комплекс работ, выполняемых с целью получения съёмочного оригинала топографических карт или планов местности, а также получение топографической информации в другой форме.

Выполняется посредством измерений расстояний, высот, углов и т. п. с помощью различных инструментов (наземная съёмка), а также получение изображений земной поверхности с летательных аппаратов (аэрофотосъёмка, космическая съёмка).¹

Топографическая съёмка позволяет разработать планы двух типов: стандартный и специализированный. Стандартный план отображает все элементы территории, имеющиеся объекты - строения, коммуникации, особенности рельефа. На

¹Варламов, А.А., Гальченко, С.А., Аврунев, Е.И. Кадастровая деятельность : учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев / под общ. ред. А.А. Варламова. — 2-е изд., доп. — М .: ФОРУМ • ИНФРА-М, 2016 — 280 с. — ISBN 978-5-00091-165-5. Текст : непосредственный.

плане указываются точки, с которых велась топосъемка (точки высотных и плановых геодезических сетей).

Специализированный план разрабатывается в соответствии с задачами исследования. На таком плане отмечаются только те элементы и объекты, которые отвечают требованиям этого исследования. В качестве таких объектов, например, могут выступать деревья и кустарники, данные о которых необходимы для последующего мониторинга зеленых насаждений, благоустройства и т.д.

Стандартная топографическая съемка земельного участка должна включать в себя изучение и отображение не только надземных сооружений и коммуникаций, но и подземных объектов. При их наличии необходимо дополнительно составить план подземных коммуникаций, предоставить материалы, полученные в результате съемки.

Процесс геодезических измерений, выполняемых на местности для составления карт и планов, называется съемкой. Съемку с целью определения взаимного расположения в плане ситуации - контуров и предметов местности - называют горизонтальной, или контурной. Если снимается ситуация и рельеф, то съемку называют топографической.

Исполнению топографической съемки предшествует создание геодезической основы в виде государственных плановых и высотных сетей, сетей местного значения и сетей съемочного обоснования.

Состав и последовательность этапов работы при производстве топографической съемки разными методами различны.¹

¹Манухов, В.Ф. Глоссарий терминов геодезии / В.Ф. Манухов. - Саранск : Издательство Мордов. ун-та, 2017. - 44 с. - ISBN 5 - 7103 - 1338 - 6. - Текст непосредственный.

Инженеру-топографу непосредственно приходится, как правило, иметь дело с методами теодолитной и тахеометрической съемок; основные этапы работы при производстве этих съемок.

Подготовительный этап. В нем изучается существующий плановый материал на район съемки и выполняется рекогносцировка снимаемого участка местности. В процессе рекогносцировки выявляются характер ситуации и рельефа, наличие и степень сохранности пунктов опорных геодезических сетей. При необходимости выбираются и закрепляются на местности дополнительные опорные точки для съемки ситуации и рельефа, вершины углов поворота границы снимаемого участка и др. На составляемой в процессе рекогносцировки схеме показывается взаимное расположение съемочных ходов и номера их вершин.

Измерительный этап, в процессе которого выполняются в полевой обстановке измерения с помощью геодезических инструментов и приборов.

Вычислительный этап, в котором производятся расчетные работы по определению горизонтальных проложений и дирекционных углов линий, неприступных расстояний, координат вершин ходов, превышений и отметок точек и других величин, необходимых для составления плана или топографической карты.

Графический этап, заключающийся в составлении на бумаге или ЭВМ плана по данным полевых измерений и результатам вычислений.

Вычислительный и графический этапы работ называются камеральными работами.¹

Ситуация местности изображается на планах топографическими условными знаками; рельеф местности - горизонталями.

Пункты съемочного обоснования должны быть определены относительно опорной сети более высокого класса с ошибкой не более 0,2 мм в масштабе съемки.

Перечень снимаемых объектов и точность съемки контуров ситуации (твердых и нетвердых) устанавливаются техническими инструкциями по съемкам разных масштабов: общеобязательными-для государственных топографических съемок; и ведомственными - для съемок специального назначения, производимых для работ данной отрасли народного хозяйства.

Перед выполнением съемочных работ необходимо получить разрешение в соответствующем подразделении Агентства по Управлению Земельными ресурсами Республики Казахстан для предупреждения перекрытий и параллелизма в производстве съемки на данной территории.

1.2

М

асштаб съемки

При выборе масштаба топографической съемки и сечения рельефа для изысканий и проектирования сооружения необходимо, чтобы изображение ситуации и рельефа на карте

¹¹Свод Правил Сп 126.13330.2017 «Снип 3.01.03-84 Геодезические Работы В Строительстве» (Утв. Приказом Министерства Строительства И Жилищно-Коммунального Хозяйства РФ От 24 Октября 2017 Г. N 1469/Пр) - Доступ Из Консультант Плюс, 2020 (Дата Обращения: 15.05.2020). - Текст : Электронный

обладало точностью и полнотой, вытекающими из целей работы. Эти требования различны при топографической съемке различных масштабов; они существенно различаются на разных стадиях работы.

В некоторых случаях к топографическим картам и планам, предъявляют особо высокие требования к точности геодезического определения каких-либо отдельных элементов или предметов местности, тогда как требования к точности изображения прочих элементов значительно ниже. В этом случае целесообразно технически и выгодно экономически произвести съемку элементов местности, не принимая во внимание высокитребований к точности определения отдельных элементов с тем, чтобы их положение определить дополнительно путем специально выполненных геодезических измерений.¹

При выборе масштаба съемки учитывают характер местности. Густота застройки, наличие подземных коммуникаций, их выходов на дневную поверхность, размеры контуров ситуации, их количество, приходящееся на единицу площади, сложность рельефа и др. влияют на выбор масштаба съемки. Учет всех соображений о выборе оптимального масштаба съемки не прост; он требует серьезного инженерного подхода, учета разнообразных условий.

При решении новой инженерной задачи выбор масштаба съемки и высоты сечения рельефа делают на основе специального расчета, с учетом многих факторов - технико-строительных, гидрологических, гидрогеологических, природных, организационно-экономических и др. Обычно

¹ Бойков, В.В. Опыт создания геоцентрических системы координат ПЗ - 90 /В.В. Бойков. - Текст: непосредственный// Геодезия и картография. - 2018. - № 11. - С. 17-21

масштабы топографической съемки для типичных видов строительства устанавливаются действующими техническими инструкциями на основании изложенных соображений и практического опыта.

При выборе сечения рельефа учитываются следующие геометрические соображения. Чтобы смежные горизонталы на карте (плане) не сливались в одну линию, горизонтальное расстояние d_{\min} между ними не должно быть меньше 0,2 мм, т. е. $d_{\min} = 0,2 \text{ мм}$ или на местности $d_{\min} = 0,2 \text{ мм } M$ (здесь M — знаменатель численного масштаба карты).

1.3

С

пособы съемки ситуации

Наземная съемка контуров ситуации и предметов местности относительно опорных пунктов и линий выполняется разными способами. Пусть опорными точками являются А, В, С, D, Е, F, G(рис1) - вершины сомкнутого теодолитного хода, а также вершины Н и I- диагонального хода В НIF.

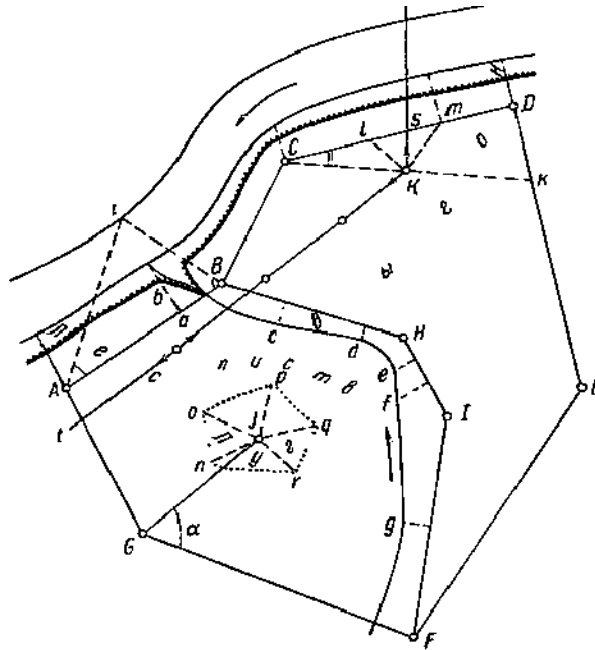


Рис. 1 Способ съемки ситуации

Способ прямоугольных координат (перпендикуляров). Определим положение характерной точки вбровки приречной поймы. Для этого ближайшую к точке в опорную линию АВ примем за ось абсцисс, а точку А - за начало оси. Опустим из точки в перпендикуляр ва на линию АВ. Тогда горизонтальные проложения отрезков Аа и авявятся абсциссой и ординатой точки в; ее строят на плане с помощью циркуля-измерителя и поперечного масштаба.

Способ полярных координат (полярный). Определим положение точки К - вершины угла поворота электролинии tКs. Примем точку С за полюс, линию CD- заполярную ось. Тогда полярными координатами точки К будут полярный угол КСД и радиус-векторСК.

Положение полюса относительно опорных точек теодолитных ходов можно определить полярным способом. Так, полярными координатами точки J(рис. XII.1) являются полярный угол α и радиус-вектор GJ. Заметим, что при съемке полярным способом характерных точек контура лесной поляны

(точки n, o, p, q, r) полярные углы на эти точки отсчитывались от полярной оси JG по ходу часовой стрелки.

Способ биполярных координат (засечек). Положение недоступной точки i выгодно определить угловой засечкой базиса AB , измерив теодолитом в точках A и B углы BAi и ABi , прилежащие к базису. Угол при определяемой точке не должен быть менее 40° и более 140° . Точка i получится как вершина треугольника, построенного по стороне и прилежащим к ней углам этого треугольника.

Другая разновидность биполярного способа - линейная засечка, при которой измеряются расстояния от конечных точек базиса до снимаемой точки. Так, точка K может быть определена с базиса lt с помощью радиусов-векторов lK и tK , измеренных рулеткой. Положение полюсов l и t на линии CD определяется соответственно измеряемыми абсциссами Cl и Ct . Точку K находят на плане как вершину треугольника, построенного по трем сторонам.

Способ обхода. Пусть на участке имеется контур, который затруднительно снять с помощью изложенных выше способов. Положение этого контура можно определить, проложив по нему съемочный ход и привязав две точки его к опорной сети.

Способ промеров с вехи на веху (способ створов). Проведем через точки C и K линию до пересечения с линией DE в точке k . Тогда определяемая точка K будет находиться на местности в створе $Ск$ - в вертикальной плоскости, проходящей через точки C и k . Для построения точки K на плане надо измерить на местности два отрезка - Dk или Ek и $СК$ или $Кк$. Способ применяется в открытой ровной местности при наличии взаимной видимости между точками C и k и D и E .

В процессе съемки ситуации на местности составляется от руки схематический чертеж-абрис.¹

Съемка рельефа участка, расположенного в холмистой или горной местности, выполняется методом тахеометрической или мензульной съемки. Съемка на станции ведется полярным способом, причем положение снимаемых точек (пикетов, иначе речных точек) в плане и по высоте определяется направлением со станции на пикет, расстоянием и превышением. Пикеты располагают на всех характерных линиях и точках рельефа - водораздельных, тальвегах, на вершине и у подошвы холмов, на дне и на бровке котловин, в центральных точках седловин, на склонах - в точках перегиба линии направления ската.

Итогом проведения топографической съемки становится получение (или обновление) документа - плана земельного участка, который может использоваться для различных целей. На этом плане в соответствии с техническим заданием отражается рельеф местности и находящиеся на нем объекты.

Точный топографический план территории является основой для составления инженерной карты. При работе над ней на составленный план требуемого участка наносятся все коммуникации, в том числе подземные.

1.4

В

иды топографических съемок

Наземные съемки бывают плановые, высотные и комбинированные. Задача плановой, или горизонтальной

¹¹Варламов А.А., Гальченко С.А. Информационное обеспечение земельного кадастра [Текст]: учебное пособие/ А.А. Варламов, С.А. Гальченко - М.: ГУЗ, 2016 -104 с. (дата обращения 10.05.2020г.)

заключается в определении на уровнённой поверхности Земли взаимного расположения (координат) точек, являющихся горизонтальными проекциями точек местности. Цель вертикальной съёмки (нивелирования) заключается в определении высот точек.

Если съёмку выполняют только для получения плана местности без изображения рельефа, то такую съёмку называют ситуационной или горизонтальной. Если в результате съёмки должны быть получены план и цифровая модель местности или карта с изображением рельефа, то такую съёмку называют топографической.

В зависимости от основного используемого прибора различают несколько видов съёмок:

- теодолитная съёмка
- тахеометрическая съёмка
- мензурная съёмка
- нивелирование поверхности
- фототопографическая съёмка

Разновидностями фототопографической съёмки являются стереотопографическая, комбинированная, контурная и наземная фототопографическая (фототеодолитная) съёмки.

Выбор вида съёмок зависит от стадии изысканий, характера будущего объекта, условий проведения съёмки, наличия времени и средств измерений, а также от других факторов. Объем, содержание, длительность и стоимость съёмочных работ в значительной степени зависят от масштаба съёмки

Теодолитная съёмка называется съёмка местности, выполняемая с помощью теодолита и мерных приборов. В

современных условиях в качестве мерных приборов используют светодальномеры. Теодолитную съемку производят теодолитом со светодальномерной насадкой или электронным тахеометром. Теодолитные съемки используют для создания ситуационных планов и карт. Ее широко используют для съемки полосы вдоль трассы автомобильных дорог, для съемки долины реки при изысканиях мостовых переходов.¹

Тахеометрической съемкой называется съемка местности, выполняемая при помощи теодолитов и тахеометров (номограммных или электронных). Особенно эффективной тахеометрическая съемка оказывается при использовании в качестве основного прибора электронных тахеометров.

Достоинствами тахеометрической съемки является возможность автоматизации процесса сбора и регистрации данных с последующим широким использованием средств автоматизации и вычислительной техники для обработки данных и подготовки топографических планов и ЦММ.

Мензульной называется топографическая съемка, выполняемая при помощи двух приборов: мензулы и кипрегеля, с помощью которых непосредственно на местности получают топографический план. При инженерно-геодезических изысканиях мензульная съемка предназначена для получения топографических планов сравнительно небольших участков, используемых для строительства инженерных сооружений.

Нивелированием поверхности называется топографическая съемка местности, выполняемая при помощи теодолита, меры длины и дальномера. Нивелирование

¹ Ганьшин, В.Н. Геодезические работы в строительстве / В.Н. Ганьшин. - М.: Издательство «МарТ», 2016. - 400 с. - УДК: 528.48 (031):69. - текст :непосредственный. - С. 101

поверхности по квадратам выполняют с помощью нивелира и землемерной ленты для получения топографических планов и ЦММ.

Нивелирование поверхности особенно эффективно при использовании регистрирующих (электронных) нивелиров и применяют в тех случаях, когда точность съемки рельефа с использованием других съемок, оказывается недостаточной: при строительстве аэродромов, вертолетных и прочих площадок, работ по осушению и орошению территорий и т.п.

Основными преимуществами съемки местности с использованием геометрического нивелирования являются высокая точность съемки рельефа и возможность получения информации в виде регулярных точек, удобной для последующего проектирования и строительства сооружений.¹

Фототопографической съемкой называется комплекс работ, выполняемых для создания топографических планов и карт с использованием материалов фотосъемки. В основе фототопографической съемки лежат процессы получения фотоизображений местности и определения размеров, формы и пространственного положения топографических элементов местности методами фотограмметрии (измерительной фотографии). Наземная фототопографическая (фототеодолитная) съемка производится с помощью специального прибора фототеодолита, который представляет собой комбинацию теодолита и высокоточной фотокамеры. При фотографировании участка местности с двух точек базиса можно получить стереоскопическую модель местности, при

¹Неумывакин Ю. К. Земельно - кадастровые работы [Текст]: учебное пособие - М.: Издательство «ЗЕМЛЯ», 2018. - 12с. (дата обращения 17.05.2020г.)

камеральной обработке которой можно подготовить топографический план в горизонталях и ЦММ.

Фототеодолитная съемка - это дистанционная топографическая съемка, использование которой оказывается особенно эффективным в открытой пересеченной и горной местности, а также при обследовании существующих инженерных сооружений.

В результате составляются топографические карты и планы, фотопланы, ортофотопланы, цифровые модели местности (ЦММ) и рельефа (ЦМР). Цифровая модель местности представляет собой информацию о местности, выраженной в цифровой форме. ЦММ создается по компьютерным технологиям на базе топографических съемок, также путем преобразования в цифровую форму картографического изображения.

Лазерное сканирование-это современный оперативный вид съемки местности, который вобрал в себя последние достижения компьютерных технологий. С помощью сканера аналоговое изображение карты, плана или снимка преобразуется в растровую, цифровую форму, после чего изображение может быть обработано на компьютере путем преобразования растрового изображения в векторную форму.

Путем обработки на компьютере кодируются контуры ситуации, условные знаки, рельеф, т.е. вся информация о местности переводится в цифровую форму. ЦММ состоит из независимых моделей: рельефа местности, коммуникаций, зданий, сооружений, гидрографии, почвенно-растительного покрова и др.

Применение лазерного сканирования местности в настоящее время оказывается особенно эффективным в связи с большими объемами полевых работ по сбору информации для разработки проектов реконструкции и капитального ремонта существующих автомобильных дорог.

Топографическую съемку рельефа и создание цифровых моделей рельефа высокой точности обеспечивает воздушное лазерное сканирование (лидарная аэросъемка). Позволяет получить высокую точность съемки и плотность точек также координаты точек лазерных отражений даже в лесной местности под кронами деревьев. При помощи воздушного лазерного сканирования создают сеточные трехмерные модели местности и объектов местности (моделей поверхности), 3D модели зданий и сооружений, застроенных территорий, проводят обследование электротехнических объектов (высоковольтных ЛЭП, подстанций и объектов транспортной инфраструктуры, инвентаризация и мониторинг лесов; инвентаризация земельно-имущественного комплекса, мониторинг крупных инженерных объектов, например, открытых разработок полезных ископаемых).¹

Наземное лазерное сканирование является самостоятельным направлением топогеодезических работ и построено практически на тех же принципах производства измерений, что и воздушное лазерное сканирование. Наземное лазерное сканирование позволяет обеспечить большую плотность и точность точек лазерных отражений и, следовательно, более высокий уровень детализации съемки.

¹¹ СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.12.2017 № 1702/пр) – Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.

Трехмерные модели таких объектов по данным сканирования создаются однозначно, так как все материалы съемок находятся в едином трехмерном координатном поле, благодаря чему взаимное положение моделей объектов определяется с высокой точностью. Наземное лазерное сканирование используется при съемках и построении моделей рельефа и местности на локальные территории, где применение воздушной локации не оправдано по экономическим соображениям, либо необходимо отразить все микроформы и сложные участки рельефа. Лазерное сканирование позволяет зафиксировать абсолютно все формы рельефа, присутствующие в зоне съемки, и в процессе постобработки уточнить необходимость отображения того или иного элемента.

Наземное лазерное сканирование - на сегодняшний день самый оперативный и производительный способ получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте. Преимущества метода перед тахеометрической съемкой и другими наземными видами съемки: мгновенная трехмерная визуализация; высокая точность; несравнимо более полные результаты; быстрый сбор данных; обеспечение безопасности при съемке труднодоступных и опасных объектов.

Материальные затраты по сбору данных и моделированию объекта методами трехмерного наземного лазерного сканирования на небольших участках и объектах сопоставимы с традиционными методами съемки, а на участках большой площади или протяженности - существенно ниже.

Наземное лазерное сканирование успешно применяется при решении следующих задач:

- Съёмка фасадов исторических зданий, памятников и уникальных объектов для их реконструкции.
- Создание трёхмерных моделей местности.
- Создание трёхмерных моделей сложных инженерных сооружений и технологического оборудования с высокой степенью детализации и точности.
- Определение объёмов земляных работ и/или технологических ёмкостей.
- Контроль строительства мостовых и тоннельных переходов.

Аэрофотосъёмка производится с помощью специальных высокоточных фотокамер - аэрофотокамер АФА, устанавливаемых на летательных аппаратах или искусственных спутниках Земли. В отличие от фототеодолитной съёмки, где луч фотографирования практически горизонтален, аэрофотосъёмка производится при практически отвесном луче фотографирования.

Получаемые стереоскопические модели местности легко поддаются обработке в камеральных условиях с широким привлечением средств автоматизации и вычислительной техники.

Аэрофотосъёмка, позволяющая с минимальными затратами труда в поле готовить в камеральных условиях топографические планы и ЦММ, чрезвычайно эффективна и находит широкое применение в практике изысканий инженерных объектов. Материалы аэрофотосъёмки, получаемые с помощью полноформатных цифровых аэрофотокамер, представляют собой набор цветных и мультиспектральных снимков в четырех спектральных зонах

(красной, зеленой, синей, ближней инфракрасной). Цифровая аэрофотосъемка эффективно применяется для решения задач:

- создание и обновление топографических и специальных карт;
- экология и природопользование (сельское и лесное хозяйство);
- мониторинг различного типа объектов;
- создание 3D моделей объектов и местности;
- реагирование на чрезвычайные ситуации;
- создание визуальных информационных систем.

Комбинированная съемка представляет собой сочетание аэросъемки и одного из видов наземных топографических съемок. Эффективна в районах со слабовыраженным рельефом, когда ситуационные особенности местности устанавливаются по аэрофотоснимкам, а рельеф - по материалам одного из видов наземных топографических съемок.

Наземно-космическая - один из самых перспективных видов топографических съемок, основанный на использовании систем спутниковой навигации «GPS» (Global Positioning System). В этой системе специальные искусственные спутники Земли используют в качестве точно координированных подвижных точек отсчета, по положению которых определяют трехмерные координаты характерных точек местности наземным методом с помощью приемников спутниковой навигации «GPS». Очевидно в ближайшем будущем наземно-космическая съемка вытеснит многие традиционные виды наземных топографических съемок.

Тепловая съемка - регистрация электромагнитного излучения объектов в тепловой инфракрасной (ИК) области спектра и представление его в виде изображения.

Тепловизионное обследование - это разновидность теплового контроля, в котором в качестве измерительного прибора применяется тепловизор. Тепловизор позволяет «видеть тепло» и отображать температурный образ на дисплее прибора. Основное отличие этого метода состоит в том, что тепловизор позволяет видеть то, что невозможно увидеть невооруженным глазом.

Глаз человека не способен отличить температуру объектов, в то время как тепловизор способен отразить на своем дисплее термограмму объекта с точностью ± 1 °С.

Высокое геометрическое и температурное разрешение цифровых тепловых аэроснимков и большой захват на местности позволяют выполнять оперативный и производительный мониторинг инженерных систем, например состояние газо- и нефтепроводов, теплосетей, что в условиях их изношенности позволяет экономить ресурсы при их содержании.

Эффективна тепловая аэросъемка совместно со съемкой в видимом диапазоне и других зонах спектра (мультиспектральная съемка) применяется в экологических приложениях для обнаружения и мониторинга загрязнений различных масштабов от сбросов городских коллекторов до загрязнений акваторий нефтепродуктами.

Георадарное зондирование выполняется с использованием георадаров, работающих до глубины 5 м с разрешением 20 см и позволяющих при построении георадиолокационного профиля

определять наличие флуктуаций плотности исследуемой среды, благодаря чему этот метод способен выявлять подземные коммуникации, в том числе не имеющие температурного контраста.

Георадарная съемка используется для обследования:

- грунтов, что позволяет определить состав и толщину слоев, наличие мерзлых или переувлажненных участков, оползневых процессов и тектонических нарушений, полостей, участков разуплотнения, наличие подземных коммуникаций, границ грунтовых и техногенных вод и т.д.;

- автомобильных дорог, что позволяет установить толщину конструктивных слоев дорожных одежд, типы, влажность и плотность грунтов земляного полотна и подстилающего основания; положение уровня грунтовых вод, положение кривой скольжения на оползневых участках, пространственное очертание подошвы геологических слоев под телом насыпи, места расположения зон разуплотненных грунтов, пустот и инфильтрации подземных вод;

- фундаментов и промышленных полов;

- конструкций зданий и сооружений (балок, перекрытий, колонн и др.), что позволяет осуществить обнаружение внутренних трещин, неравномерной осадки, наличие арматуры и ее деформации, нарушения строительных норм и требований проекта, определить плотность и прочность материалов;

- ледовой обстановки, что позволяет производить контроль над толщиной и состоянием льда, как в период ледостава, так и в период паводка.

Метод георадиолокации позволяет изучать льды с целью определения их толщины, проводить мониторинговые

наблюдения в районе автомобильных ледовых переправ, зимников, выявлять и локализовывать неоднородности внутри ледяного массива. Георадиолокационные наблюдения можно производить контактно: посредством перемещения антенны георадара по поверхности льда, и бесконтактно - располагая георадар на борту летательного аппарата методом аэросъемки, с использованием локатора бокового обзора..¹

¹¹ Варфоломеев А.Ф., Коваленко А.К., Манухов В.Ф., Сыромятникова О.В., О проектных работах при создании опорных геодезических сетей с использованием ГИС-технологий/ А.Ф. Варфоломеев, А.К. Коваленко, В.Ф. Манухов, О.В.Сыромятникова. - текст: непосредственный // Геодезия и картография. - 2019. - Т. 80. - № 3. - С. 24.

II. ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА - ОСНОВНОЙ ВИД ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

2.1 Сущность тахеометрической съемки и ее назначение

Тахеометрическая съемка является самым распространенным видом наземных топографических съемок. Высокая производительность тахеометрических съемок обеспечивается тем, что все измерения, необходимые для определения пространственных координат характерных точек местности, выполняют комплексно с использованием одного геодезического прибора - тахеометра. Высотное положение снимаемых точек определяют методом тригонометрического нивелирования:¹

- горизонтальная проекция расстояния превышение

$$d = L \cos^2 v;$$

(6)

$$h = dtg v + i - l$$

(7)

где $L = Cn'$ - дальномерное расстояние; n' - разность отсчетов по дальномерным штрихам сетки нитей; v - угол наклона; i - высота прибора над съёмочной точкой; l - высота наводки.

Тахеометрические съемки используют для подготовки крупномасштабных топографических планов и цифровых моделей

¹¹ Земельный кадастр как основа государственной регистрации прав на землю и иную недвижимость : учебное пособие / Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков, С. В. Одинцов [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-

местности (ЦММ), по которым осуществляется системное автоматизированное проектирование объектов строительства.

Основными масштабами для производства тахеометрических съемок являются: 1:500, 1:1000 и 1:2000. При этом масштаб съемки принимают в зависимости от ее назначения, стадии проектирования, ожидаемых размеров проектируемого объекта в плане, а также от категории рельефа и ситуационных особенностей местности и, в частности:

масштаб 1:500 с высотой сечения рельефа 0,25-0,5 м - для составления планов и ЦММ при проектировании городских улиц и дорог, временных и гражданских сооружений, малых водопропускных сооружений на дорогах, небольших карьеров и резервов грунта и т. д.;

масштаб 1:1000 с высотой сечения рельефа 0,5-1,0 м или масштаб 1:2000 с высотой сечения рельефа через 1,0-2,0 м для составления топографических планов и ЦММ при проектировании системы поверхностно-метрических съемок. Топографическая наземно-космическая съемка по сравнению с другими видами топографических съемок является самой производительной и эффективной, обеспечивая при этом полную автоматизацию обработки результатов измерений и подготовки топографических планов и ЦММ.

Таблица 1

Характеристика тахеометрической съемки

№	Масштаб съемки	Максимальное значение		
		Длины хода, м	Длины сторон, м	Числа сторон в ходе

1	1:5000	1200	300	6
	1:2000	600	200	5
	1:1000	300	150	3
	1:500	200	100	2

2.2 Плано-высотное обоснование тахеометрической съемки

Плано-высотное обоснование тахеометрических съемок, со съемочных точек которого осуществляют съемку подробностей рельефа и ситуации местности, обычно создают двумя способами:¹

- прокладкой теодолитного хода (разомкнутого или замкнутого) с измерением горизонтальных углов полным приемом оптического теодолита или электронного тахеометра и промерами горизонтальных проекций сторон землемерной лентой или светодальномером. Высоты съемочных точек определяют геометрическим нивелированием;

- прокладкой теодолитного хода с измерением горизонтальных углов полным приемом теодолита,

¹Варламов, А.А., Гальченко, С.А., Аврунев, Е.И. Кадастровая деятельность : учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев / под общ. ред. А.А. Варламова. — 2-е изд., доп. — М .: ФОРУМ • ИНФРА-М, 2016 — 280 с. — ISBN 978-5-00091-165-5. Текст : непосредственный. - С. 104.

определением горизонтальных расстояний между съёмочными точками нитяным дальномером оптического теодолита или светодальномером электронного тахеометра (если тахеометрическую съёмку выполняют электронным тахеометром). Высоты съёмочных точек определяют методом тригонометрического нивелирования. Таким образом, в этом случае планово-высотное обоснование создают используя один прибор.

Съёмочное обоснование по первому способу создают при тахеометрических съёмках для проектирования объектов, занимающих большие площади (средние и большие мостовые переходы, транспортные развязки движения в разных уровнях, аэропорты и т. д.), а также при съёмках в населённых пунктах.

Съёмочное обоснование по второму способу создают при относительно небольших площадях тахеометрических съёмок (места со сложными инженерно-геологическими условиями, небольшие карьеры и резервы, пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне, малые водопропускные сооружения и т. д.).

Съёмочным обоснованием тахеометрических съёмок могут служить: трасса линейного сооружения, замкнутый полигон, сеть микротриангуляции и висячий ход. Выбор того или иного типа съёмочного обоснования связан со стадией проектирования, рельефом местности, размерами и требуемым масштабом съёмок.

Ориентирование съёмочного обоснования тахеометрических съёмок и определение координат съёмочных точек обычно осуществляют привязкой к трассе линейного сооружения либо к пунктам государственной геодезической сети. При съёмках небольших площадей допускается ориентирование съёмочного

обоснования по магнитному азимуту с вычислением условных координат съемочных точек.

Съемочные точки обоснования размещают, как правило, на возвышенных участках местности с хорошо обеспеченной видимостью. Расстояния между съемочными точками не должны быть больше 350 м и меньше 50 м. В исключительных случаях минимальное расстояние между точками съемочного обоснования допускают до 20 м, но с обязательным центрированием теодолита на карандаш, вставляемый взамен вынудой шпильки, и с визированием не на вежу, а на шпильку.¹

Трассу линейного сооружения в качестве съемочного обоснования (рис. 11,а) используют в следующих случаях: при съемках притрассовой полосы дорог для проектирования системы поверхностного водоотвода; для целей камерального трассирования на сложных участках местности; на участках местности со сложным инженерно-геологическим строением; при съемках для проектирования малых искусственных сооружений; для проектирования пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном уровне и т. д. Трассу нередко используют и как часть съемочного обоснования другого типа.

Съемочное обоснование в виде замкнутого полигона используют при съемках участков местности для проектирования объектов, занимающих большие площади (рис. 11, б). В ряде случаев в полигон включают и часть трассы линейного сооружения. При расположении снимаемого участка местности в стороне от трассы осуществляют привязку съемочного обоснования к трассе, либо к ближайшим пунктам государственной геодезической сети

¹О кадастровой деятельности :федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ(ред. от 02.08.2019)- Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный

Съемочное обоснование по типу микротриангуляции (рис. 2, в) создают на местности, не удобной для измерения длин линий землемерной лентой или рулеткой, например, при пересеченном или горном рельефах. По форме треугольники сети должны приближаться по возможности к равносторонним с размещением их вершин на возвышенных точках местности для обеспечения прямой видимости соседних вершин и большего охвата снимаемой площади. ¹

Одну из сторон обоснования размещают на удобном для измерения длины участке местности и принимают в качестве базиса. Его промеряют дважды в прямом и обратном направлениях с относительной невязкой не более 1:2000 и в случае необходимости вводят поправки за угол наклона линии. Все углы измеряют полным приемом теодолита с последующим аналитическим вычислением остальных длин сторон и координат всех съемочных точек обоснования.

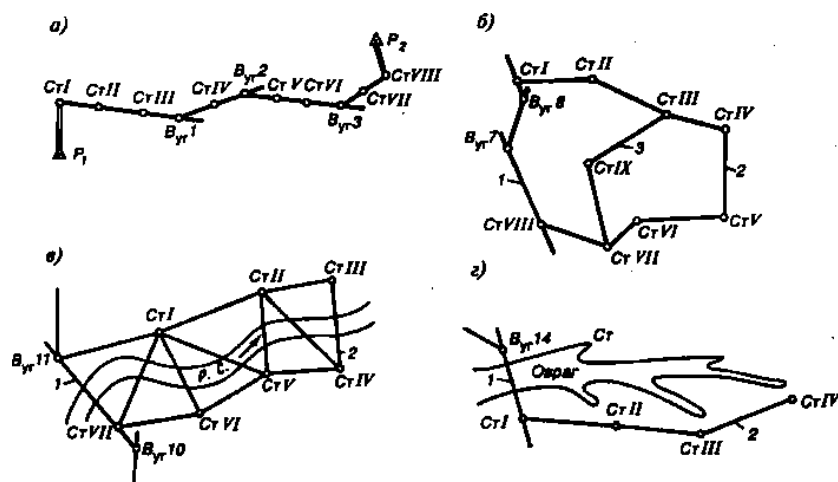


Рис . 2 Виды съемочного обоснования тахеометрических съемок:

а — трасса линейного объекта: P1, P2 — пункты геодезической сети; Ст I — Ст. VIII — съемочные точки; Вгр 1 — Вгр 3 — вершины углов поворота трассы; б — замкнутый полигон: 1 — трасса линейного объекта; 2 — полигон; 3 — диагональный ход; в —

¹Хаметов, Т.И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений. С.115

микротриангуляция: / — трасса линейного объекта; 2 — триангуляционная сеть; г —
 висячий ход: / — трасса линейного объекта; 2 — теодолитный ход

При съемках относительно узких полос, вытянутых в поперечном на правлении от трассы или от одной из сторон замкнутого полигона, в качестве съемочного обоснования тахеометрической съемки этого участка местности принимают висячий ход (рис. 2, г), т. е. теодолитный ход с числом сторон не более трех, опирающийся в своем начале на основное съемочное обоснование либо на трассу линейного сооружения. За начало висячего хода удобно принимать одну из съемочных точек основного обоснования или трассы линейного сооружения.

Привязку висячего хода к основному съемочному обоснованию и измерение его углов осуществляют полным приемом теодолита, а длины линий лентой или дальномером в прямом и обратном направлениях.

Висячий ход размещают по возможности в середине полосы съемки, при этом если ширина последней превышает двойной предел отсчета по рейке ($150 \times 2 = 300$ м), то кроме основного висячего хода прокладывают поперечные ходы.

Висячие ходы допускают для съемок масштабов 1:1000 и 1:2000. Для масштаба 1:500 допускают лишь одну выносную съемочную точку на расстоянии не более 200 м от основного съемочного обоснования.

Предельную ошибку измерений углов при создании съемочного обоснования тахеометрических съемок принимают:

$$f_{\beta} = \pm 1,5' \sqrt{n},$$

(8)

где n — число измеренных углов обоснования.

Допустимую невязку в превышениях принимают:

$$f_h = \pm 50\sqrt{L}, \text{ мм}, \quad (9)$$

где L -длина двойного нивелирного хода, км.

Допустимую невязку в определении расстояний принимают:

$$f_d = \pm \frac{\sum d}{2000}, \text{ м},$$

(10)

где $\sum d$ — общая длина теодолитного хода, м.

Закрепление точек съёмочного обоснования первоначально осуществляют сторожками и точками, при этом в центр точки вбивают гвоздь, над которым центрируют теодолит с точностью $\pm 0,5$ см. При ответственных съёмках больших площадей, когда съёмочные точки необходимо сохранить, последние закрепляют стандартными деревянными или железобетонными столбами.

На лицевой части сторожков и столбов закрепления надписывают сокращенное название организации, выполняющей изыскания, номер съёмочной точки и год производства съёмки.

После создания на местности планово-высотного обоснования тахеометрической съёмки приступают к съёмке подробностей рельефа и ситуации местности. Съёмку производят полярным способом со съёмочных точек обоснования по речным точкам, размещаемым в характерных местах рельефа и ситуации (с определением направлений измерений горизонтальных углов по лимбу теодолита, расстояний - нитяным дальномером и превышений -методом тригонометрического нивелирования).¹

¹Земельный кадастр как основа государственной регистрации прав на землю и иную недвижимость / Д. А. Шевченко. С.20.

Реечные точки не закрепляют, а рейки при этом ставят непосредственно на землю. Число реечных точек, снимаемых с каждой точки съемочного обоснования, зависит от рельефа местности, особенностей ситуации, видимости и масштаба съемки. Реечные точки размещают по возможности равномерно по снимаемой площади таким образом, чтобы расстояния между ними в среднем соответствовали величинам, указанным ниже:

Таблица 2

Расстояния между реечными точками

№	Масштаб съемки	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
1	Средние расстояния между реечными точками, м	10	20	50	100

Реечные точки выбирают таким образом, чтобы на топографическом плане можно было бы однозначно изобразить рельеф и ситуацию: вершины возвышенностей, водоразделы, перегибы склонов, террасы, подошвы возвышенностей, котловины, тальвеги и овраги, седловины, обрывы, очертания берегов рек, ручьев, прудов, озер, очертания границ угодий, болот, дороги с основными элементами земляного полотна, линии связи и электропередачи, подземные коммуникации

(кабели, газопроводы, нефтепродуктопроводы, водоводы), очертания границ населенных пунктов, отдельные здания и сооружения, изгороди и другие подробности местности.¹

На каждой точке съемочного обоснования производят работы в такой последовательности:

- на съемочной точке устанавливают теодолит или тахеометр, для чего его центрируют, устанавливают с помощью подъемных винтов по уровню в рабочее положение и с помощью рейки или рулетки измеряют высоту прибора над съемочной точкой обоснования;

- прибор ориентируют, т. е. устанавливают ноль лимба по исходному направлению (обычно на предыдущую съемочную точку обоснования), для чего открепив закрепительный винт алидады, совмещают ноль лимба с нулевым штрихом алидады, или иначе, устанавливают отсчет по горизонтальному кругу теодолита $0^{\circ}00'$ и закрепляют алидаду;

- открепив закрепительный винт лимба, наводят перекрестье нитей зрительной трубы на низ вехи, установленной на предыдущей съемочной точке обоснования, закрепляют лимб и открепляют алидаду. Ориентирование осуществляют при основном положении круга теодолита;

- наведение прибора на речные точки осуществляют при основном положении круга теодолита, при этом: измеряют расстояние нитяным дальномером, наводят горизонтальный штрих сетки нитей на определенный отсчет (на высоту наводки), измеряют угол наклона по вертикальному кругу, по лимбу горизонтального круга считывают горизонтальный угол, т. е. определяют направление на точку и записывают в графу

¹Шпунтовое ограждение - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шпунт_Ларсена - - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения: 15.05.2020).

«Примечания» семантическую информацию (угол дома, опора ЛЭП, урез воды и т.д.).¹

При определении расстояния нитяным дальномером отсчеты по дальномерным нитям можно брать одним из следующих способов (рис. 3):

- с одновременным измерением угла наклона ν , когда средний штрих сетки нитей наведен на отсчет, равный высоте прибора l , берут отсчеты по верхнему a и нижнему b штрихам нитяного дальномера (рис. 3);

- со смещением нижнего штриха дальномера на ближайший отсчет, кратный целому метру (рис. 16.2, б), при этом для взятия отсчета по вертикальному кругу теодолита средний штрих сетки нитей возвращают в исходное положение.

В обоих случаях расстояния находят путем вычитания из большего отсчета меньшего, с последующим умножением полученного результата на коэффициент дальномера $C:L = (a - b) C$.

Второй способ определения дальномерного расстояния во всех случаях является более предпочтительным, поскольку требуется взятие

Рисунок 3

¹Земельный вопрос - URL: <http://www.zemvopros.ru> - - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения: 11.05.2020).

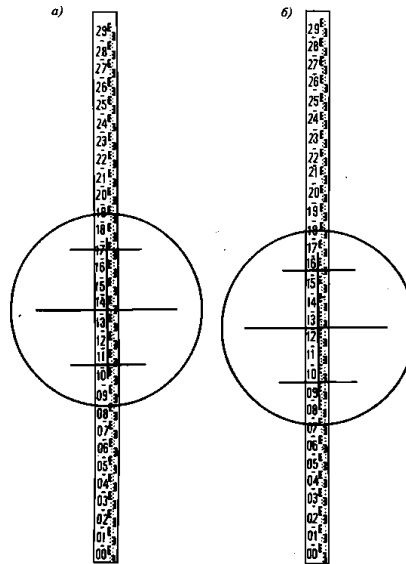


Рис. 3 Способы определения расстояния нитяным дальномером:

с наведением средней нити на высоту прибора; б — со смещением нижней дальномерной нити на отсчет, кратный целому метру (расстояние 63,0 м) только одного отсчета по верхнему штриху нитяного дальномера, нижний отсчет, равный кратному значению метра, отбрасывается и, таким образом, исключается арифметическая операция определения разности отсчетов, что очень важно для ускорения съемочного процесса.

В виде исключения, если не видна часть рейки, попадающая на один из дальномерных штрихов, допускается определение расстояния по двум штрихам -среднему и дальномерному с удвоением разности отсчетов.

При определении угла наклона v средний штрих сетки нитей обычно наводят на отсчет по рейке, равный высоте прибора $l = i$. Как следует из основной формулы тригонометрического нивелирования (3), в этом случае при вычислении превышения h не нужно вводить поправку за высоту наведения ($i - l$). При отсутствии видимости на отсчет, равный высоте прибора, средний штрих сетки нитей наводят на отсчет, равный высоте прибора плюс 1,0 или 2,0 м (например, при

отсутствии видимости на $l = i = 1,43$, наводят на 2,43 или 3,43 м).

При измерении угла наклона v , если прибор не имеет компенсатора вертикального круга, перед взятием отсчета пузырек при алидаде вертикального круга выводят на середину (теодолит Т15), если прибор не имеет уровня при алидаде вертикального круга (теодолиты 2Т30, 2Т30П, 4Т30П), то подводят в ноль-пункт пузырек уровня горизонтального круга одним из подъемных винтов.¹

Завершив съемку с данной съёмочной точки, перед тем как перейти на следующую съёмочную точку обоснования, вновь визируют прибор на исходную вежу, проверяя, не сошел ли в ходе съемки отсчет по лимбу с $0^{\circ}00'$.

Рисунок 4

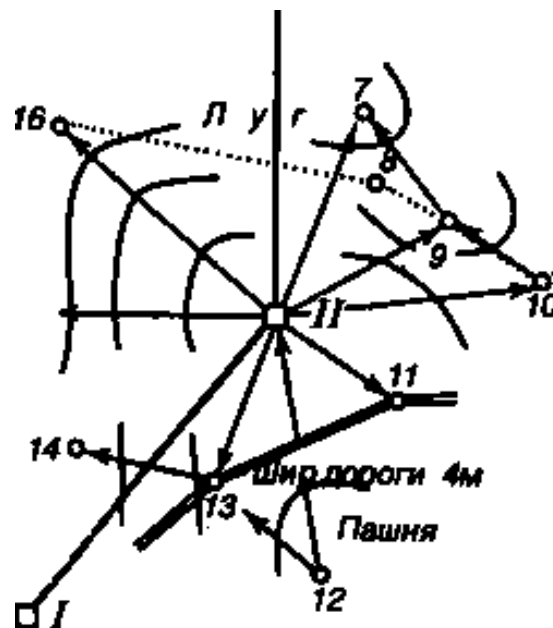


Рис. 4 Абрис тахеометрической съемки

¹Земельный кадастр как основа государственной регистрации прав на землю и иную недвижимость/ Д. А. Шевченко. С. 34

2.3 Введение абриса и полевого журнала. Камеральные работы

В ходе съемки характерных точек местности ведут абрис с нанесением на него всех речных точек и с зарисовкой рельефа и ситуации. Абрис делают в журнале тахеометрической съемки отдельно для каждой съемочной точки, причем направления и расстояния наносят «на глаз» без масштаба.

Абрис является важным элементом тахеометрической съемки, поскольку позволяет воспроизводить при камеральной подготовке топографического плана рельеф и ситуацию местности. В связи с этим кроме съемочных и речных точек абрис обязательно включает в себя изображение ситуации местности, представляемое условными знаками с краткими поясняющими надписями, и основные формы рельефа в условных горизонталях с указанием направлений склонов стрелками.

В отличие от абрисов, ведущихся при теодолитной съемке, при тахеометрической съемке на абрисе никаких размеров не указывают (для быстроты производства работ), но обязательно проставляют номера съемочных и речных точек (см. рис. 4).

Результаты всех измерений по определению планово-высотного положения съемочных точек заносят в специальный полевой журнал - журнал тахеометрической съемки.

При заполнении тахеометрического журнала нумерацию съемочных точек обоснования принимают римскими цифрами. Речные точки обозначают арабскими цифрами, причем как в журнале, так и на абрисе съемочные и речные точки обозначают одинаковыми номерами, что дает возможность ограничиваться в абрисе, только нумерацией и расположением

точек, без каких-либо цифровых характеристик. Нумерацию реечных точек при общем их числе менее 1000 принимают сквозной для всей съемки, во избежание путаницы при камеральной обработке. При общем числе точек более 1000 каждую последующую тысячу нумеруют, снова начиная с единицы.¹

Камеральную обработку полевых материалов тахеометрической съемки производят в определенной последовательности, по следующим этапам:

- обработка журналов тахеометрической съемки;
- составление схемы съемочного обоснования;
- подсчет и увязка приращений координат и вычисление координат точек съемочного обоснования;
- подсчет и увязка превышений и вычисление высот точек съемочного обоснования;
- составление сводной документации;
- подготовка топографического плана;
- проверка и корректировка плана;
- подготовка и запись в память базового компьютера данных для подготовки цифровой модели местности (ЦММ).

В связи с высокой производительностью тахеометрических съемок за каждый рабочий день накапливается большое количество информации о местности, поэтому ежедневно по возвращении с места производства полевых работ съемщик обрабатывает журнал тахеометрической съемки и, в частности, приводит в порядок все записи и зарисовки, проверяет по данным пикетажного журнала соответствие привязки съемочного обоснования к трассе, выписывает из журнала нивелирования высоты точек привязки и съемочных точек

¹Сулин, М. А. Современное содержание земельного кадастра : учебное пособие. С.112.

обоснования, сверяет записи с абрисом. Съемщик наносит на чертежный лист координатную сетку и все съемочные точки обоснования.

К повседневным работам по обработке материалов тахеометрической съемки также относят:

- подсчет расстояний, превышений и высот съемочных точек обоснования;
- подсчет расстояний, превышений и высот речных точек;
- нанесение на чертеж речных точек с выпиской их порядковых номеров и высот;
- нанесение ситуации;
- рисовка горизонталей;
- оформление (в карандаше) топографического плана.

Топографические планы и ЦММ составляют в одной и той же государственной или условной системах координат. Топографические планы небольших участков местности (небольших карьеров и резервов грунта, второстепенных и временных сооружений и т. д.) допускается вычерчивать без координатной сетки, если на этот участок местности не составляется ЦММ.¹

Топографические планы ориентируют по сторонам света (север -вверх, восток - справа). Координатную сетку разбивают на стандартном чертежном листе с помощью линейки Дробышева со сторонами квадратов, равными 10 см. Правильность разбивки проверяют проведением и сравнением

¹Основы кадастра недвижимости : учебное пособие / Г. А. Калабухов, В. Н. Баринев, Н. И. Трухина, А. А. Харитонов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 172 с. — ISBN 978-5-89040-514-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55018.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — С.115

двух диагоналей. Затем по координатам накладывают все съемочные точки опорной сети, которые закрепляют тушью с выписанным справа дробного обозначения: в числителе - порядковый номер съемочной точки римскими цифрами, в знаменателе - высота точки с точностью до 1 сантиметра.

Участки трассы, входящие в съемочное обоснование, накладывают на чертеж по данным пикетажного журнала с разбивкой на пикеты и плюсы и выписыванием из журнала нивелирования высот точек с точностью до 1 дециметра. Трассу и все относящиеся к ней точки закрепляют красной тушью (варианты - красным пунктиром). Надписи делают дробью: в числителе - пикет и плюс, в знаменателе - высота.

На план также наносят захваченные съемкой морфостворы и гидростворы, которые закрепляют синей тушью.

Накладку речных точек осуществляют с помощью специального тахеометрического транспортира (тахеографа), сделанного из прозрачного целлулоида и градуированного против хода часовой стрелки с ценой деления 30', т. е. навстречу градуировке лимба тахеометра.

Тахеограф с помощью иглы накладывают центром на съемочную точку и совмещают отсчет по лимбу на речную точку с линией ориентира. В этом положении ноль градусного круга тахеографа укажет направление на речную точку, а соединенная с кругом масштабная линейка даст в соответствующем масштабе расстояние до точки.

Речные точки отмечают карандашом с надписью дробью: в числителе - номер речной точки арабскими цифрами, в знаменателе - высота точки с округлением до 1 дециметра. Одновременно с наколкой речных точек наносят ситуацию.

На рис. 5 представлен числовой пример: отсчет по горизонтальному кругу на речную точку №30 (из журнала тахеометрической съемки) — $40^{\circ}00'$, горизонтальное расстояние - 125,0 м, высота - 97,5 м, ориентир - на Ст. I.

После нанесения всех речных точек производят рисовку горизонталей. Предварительно, руководствуясь абрисом, намечают слабым пунктиром основные линии рельефа и в соответствии с направлениями скатов соединяют точки, между которыми будет производиться интерполяция высот.

Если возникает необходимость изобразить рельеф отдельных участков местности более подробно, то наносят полугоризонталю пунктирными линиями. Каждую пятую полную горизонталь проводят линией удвоенной толщины и выписывают ее высоту в целых метрах

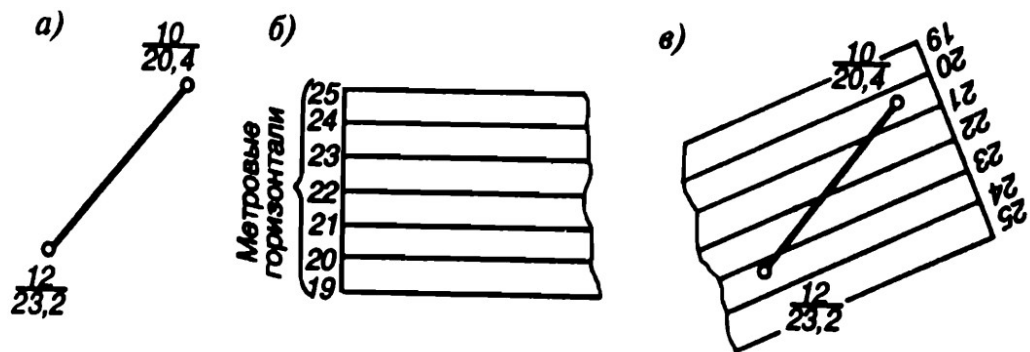


Рис 5. Графическое интерполирование горизонталей

а-две речные точки на плане; б-палетка на листе прозрачной кальки; в-интерполяция высот с помощью палетки

Интерполирование при рисовке горизонталей между речными точками производят аналитическим или графическим способами.¹

¹Барсукова, Г.Н., Колодная М.И., Лысенко А.А. Оценка методического обеспечения и результатов выполнения государственной кадастровой оценки объектов недвижимости в Краснодарском крае / Г.Н.Барсукова, М.И.Колодная, А.А.Лысенко . - Текст: непосредственный// Московский экономический журнал. - 2019. - №8. - С.95

После завершения рисовки горизонталей и нанесения ситуации план целесообразно сверить с местностью (если имеется такая возможность) и в случае необходимости откорректировать. Лишь после этого план закрепляют тушью. Топографические планы вычерчивают в принятых условных обозначениях, при этом обязательно указывают масштаб плана и высоту сечения горизонталей.

III. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1 Охрана окружающей среды при производстве топографических работ

Земля, недра, воды, растительный и животный мир, другие природные богатства в Краснодарском крае являются основой жизнедеятельности населения, проживающего на его территории, и подлежат охране, рациональному использованию и сохранению для последующих поколений.

Статья 1. Основные положения¹.

Настоящий Закон разработан на основе Федерального закона "Об охране окружающей среды" и направлен на реализацию государственной политики в области охраны окружающей среды в Краснодарском крае в целях укрепления правопорядка, обеспечивающего сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и экологическую безопасность на территории Краснодарского края.

Хозяйственная и иная деятельность органов государственной власти

¹СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1033/пр) – Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.

Краснодарского края, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц в Краснодарском крае, оказывающая воздействие на окружающую среду, осуществляется в соответствии с принципами, установленными федеральным законодательством об охране окружающей среды.

Объектами охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и (или) иной деятельности являются компоненты природной среды, природные объекты и природные комплексы.

К полномочиям законодательного (представительного) органа государственной власти Краснодарского края в области охраны окружающей среды относятся:

- участие в определении основных направлений охраны окружающей среды на территории Краснодарского края;
- участие в реализации федеральной политики в области экологического развития Российской Федерации на территории Краснодарского края;
- принятие законов и иных нормативных правовых актов Краснодарского края в области охраны окружающей среды в соответствии с федеральным законодательством, а также осуществление контроля за их исполнением;
- утверждение расходов на финансирование мероприятий по охране окружающей среды;

- принятие решения о создании лесопаркового зеленого пояса на территории Краснодарского края (далее - лесопарковый зеленый пояс) и его площади, решения об изменении его площади, решения об отказе в его создании либо решения о его упразднении.

К полномочиям органов исполнительной власти Краснодарского края в области охраны окружающей среды относятся:

- участие в определении основных направлений охраны окружающей среды на территории Краснодарского края;

- участие в реализации федеральной политики в области

экологического развития Российской Федерации на территории Краснодарского края;

- разработка проектов нормативных правовых актов Краснодарского края в области охраны окружающей среды в соответствии с федеральным законодательством;

- разработка, утверждение и реализация государственных целевых и ведомственных целевых программ в области охраны окружающей среды;

- участие в порядке, установленном нормативными правовыми актами Российской Федерации, в осуществлении государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) с правом формирования и обеспечения функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды на территории Краснодарского края;

- осуществление государственного экологического надзора при осуществлении хозяйственной и иной

деятельности, за исключением деятельности с использованием объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому надзору;

- утверждение перечня должностных лиц органов государственной власти Краснодарского края, осуществляющих государственный экологический надзор;

- установление нормативов качества окружающей среды, содержащих

соответствующие требования и нормы не ниже требований и норм, установленных на федеральном уровне;

- организация и развитие системы экологического образования и формирование экологической культуры на территории Краснодарского края;

- обращение в суд с требованием об ограничении, о приостановлении и (или) запрещении в установленном порядке хозяйственной и иной деятельности, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды;

- предъявление исков о возмещении вреда окружающей среде, причиненного в результате нарушения законодательства в области охраны окружающей среды;

- ведение государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и подлежащих региональному государственному экологическому надзору;

- ведение Красной книги Краснодарского края;

- образование особо охраняемых природных территорий краевого значения, управление и контроль в области охраны и использования таких территорий;

- участие в обеспечении населения информацией о состоянии окружающей среды на территории Краснодарского края;

- право организации проведения экономической оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, осуществление экологической паспортизации территории (В редакции Закон Краснодарский край от 04.03.2015 г. № 3128-КЗ);¹

- заключение договоров с субъектами Российской Федерации о сотрудничестве в области охраны окружающей среды, обеспечение их выполнения в соответствии с принятыми обязательствами.

Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, в том числе нормативов и нормативных

¹СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1033/пр) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.

документов, федеральных норм и правил в области охраны окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потребности народного хозяйства в материалах крупномасштабных топографических съемок для обеспечения развития территориально-производственных комплексов, разведки и освоения месторождений полезных ископаемых, проектирования, строительства или реконструкции промышленных, сельскохозяйственных и энергетических объектов, проведения мелиорации, землеустройства, для городского и сельского хозяйства и других задач на современном этапе все более и более возрастают.

Обеспечение потребности народного хозяйства высококачественными материалами крупномасштабных топографических съемок требует постоянного поддержания на современном уровне нормативно-технических актов, регламентирующих их выполнение.

Результаты топографических съемок местности - топографические планы - могут быть представлены в графическом виде или в виде цифровой модели местности.

Построение цифровых моделей местности осуществляется с использованием ЭВМ. Исходная топографо-геодезическая информация о местности, необходимая для создания цифровых моделей, а также путем преобразования в цифровую форму картографического изображения.

На топографических планах, как правило, изображаются все объекты и контуры местности, элементы рельефа, предусмотренные действующими Условными знаками.

Для решения отдельных отраслевых задач могут создаваться специализированные топографические планы.

Технические требования к специализированным топографическим планам излагаются в ведомственных инструкциях. Требования, не предусмотренные такими инструкциями или общеобязательными нормативно-техническими актами, могут допускаться лишь в порядке исключения по согласованию с органами государственного геодезического надзора.

Современные геодезические приборы все более интенсивно используются при выполнении топографических съёмок, межевании земель, инженерных изысканиях и других геодезических работах. Развитие разнообразия геодезических приборов с каждым годом наглядно демонстрирует растущую потребность в информации о пространственном положении различных объектов.

Обеспечение геодезическими данными при проведении при топографических работах производилось сложно и отнимало много времени на измерения. Теперь, при быстром развитии науки на замену старым методикам и приборам пришли электронные и лазерные геодезические приборы.

Проведённый в работе анализ получения данных, качество обработки результатов наблюдений демонстрирует существенные преимущества современных приборов.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены следующие задачи:

- рассмотрена топографическая съёмка;
- проанализированы виды топографической съёмки;
- выявлена роль картографии при решении административных вопросов в строительстве промышленных объектов;

Результаты проведённого эксперимента не только детально раскрывают методику работ современных приборов при производстве топографических работ, но и наглядно доказывают существенное повышение эффективности выполнения геодезических работ с их помощью прежде всего по критерию снижения затрат времени и повышению производительности труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты:

1. Водный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ (в ред. от 24.04.2020) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный.;
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ (в ред. от 24.04.2020) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный.
3. Земельный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 25 октября 2011 г. № 136-ФЗ (в ред. от 18.03.2020) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный.
4. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ (в ред. от 03.08.2018) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 13.05.2020). - Текст : электронный.
5. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию : постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 (в ред. от 28.04.2020) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
6. Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке : Приказ Минэкономразвития

России от 08.12.2015 № 921 (в ред. от 14.12.2018) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный.

7. СП 317.1325800.2017. Свод правил. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 22.12.2017 № 1702/пр) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
8. СП 126.13330.2017 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 октября 2017 г. N 1469/пр) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 15.05.2020). - Текст : электронный.
9. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89 (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 N 1034/пр) (ред. от 19.12.2019) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
10. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1033/пр) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
11. СП 42.13330.2011 Градостроительство. «Планировка и застройка городских и сельских поселений» (в ред. от

- 15.08.2018) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
12. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно-гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства (одобрен Письмом Госстроя РФ от 17.02.2004 N 9-20/112) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», утвержден Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007г. №74 (ред. от 25.04.2014), (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.01.2008 г. № 10995). - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.
14. СН 456-73 Нормы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов. 1974-02-01 №456-73(Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительстве 28 декабря 1973года) - Доступ из Консультант Плюс, 2020 (дата обращения: 10.05.2020). - Текст : электронный.

Научные и учебно-методические издания:

15. Варламов, А.А., Гальченко, С.А., Аврунев, Е.И. Кадастровая деятельность : учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Е.И. Аврунев / под общ. ред. А.А. Варламова. — 2-е изд., доп. — М .: ФОРУМ • ИНФРА-М, 2016 — 280 с. — ISBN 978-5-00091-165-5. Текст : непосредственный.

16. Манухов, В.Ф. Глоссарий терминов геодезии / В.Ф. Манухов. - Саранск : Издательство Мордов. ун-та, 2017. - 44 с. - ISBN 5 - 7103 - 1338 - 6. - Текст непосредственный.
17. Неумывакин, Ю.К. Земельно-кадастровые работы : учебное пособие / Ю.К. Неумывакин. - Москва : Издательство «ЗЕМЛЯ», 2018. - 186 с. - ISBN 10:5-9532-0333-0. - Текст непосредственный.

Интернет-ресурсы:

18. Генеральный план МО Успенский район Краснодарского края - URL: <http://www.admuspenskoe.ru/index.php/glavnaya/2136-kategory136/9106-dokumenty-territorialnogo-planirovaniya-poselenij-generalnyj-plan-11>- Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения: 15.05.2020).
19. Земельный вопрос - URL: <http://www.zemvopros.ru> - - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения: 11.05.2020)..
20. Инженерные изыскания - URL: [http:// portal.tpu.ru](http://portal.tpu.ru) - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения: 11.05.2020).
21. Правила землепользования и застройки Успенского района Краснодарского края - URL: <http://www.admuspenskoe.ru/index.php/2136-kategory136/5211-content5211>- Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения: 11.05.2020).
22. Росреестр - URL: <http://maps.rosreestr.ru> - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения:

- 11.05.2020).
23. Шпунтовое ограждение - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шпунт_Ларсена - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный (дата обращения: 15.05.2020).
 24. Доклад об использовании земель в Краснодарском крае в 2019 году - URL: https://frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10813&Itemid=287/ - - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения 18.05.2020)
 25. Межмуниципальный отдел по Ейскому и Щербиновскому районам Управления Росреестра по Краснодарскому краю (Щербиновский сектор) - URL: https://frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=120&Itemid=173 - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения 18.05.2020)
 26. Муниципальное образование Щербиновский район, официальный сайт- URL: <https://staradm.ru/?q=taxonomy/term/96> - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения 19.05.20)
 27. ГБУ КК Крайтехинвентаризация — Краевое БТИ - URL: <https://kubbti.ru/about.html>. - Режим доступа : свободный. - Текст : электронный. (дата обращения 18.05.2020)