

**МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ
АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ**



**ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Учебник



**Москва
2024**

Министерство внутренних дел Российской Федерации
Главное управление оперативного реагирования
Академия управления

**ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Учебник

Под общей редакцией А. Ф. Майдыкова

Москва
2024

УДК 623.64
ББК 26.12
Т58

Одобрено редакционно-издательским советом
Академии управления МВД России

Рецензенты: *Егизарян А. А.*, кандидат юридических наук, заслуженный сотрудник органов внутренних дел Российской Федерации (ГУУР МВД России); *Бакулин Н. П.*, кандидат педагогических наук (Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД России); *Науменко В. Ф.* (ГУ МВД России по Краснодарскому краю).

Топографическое и картографическое обеспечение органов внутренних дел Российской Федерации : учебник / Б. В. Княжев, Л. Л. Грищенко, К. М. Холостов [и др.] ; под общ. ред. А. Ф. Майдыкова. – Москва : Академия управления МВД России, 2024. – 400 с.

ISBN 978-5-907721-39-5

Учебник предназначен для руководителей и сотрудников органов внутренних дел, преподавателей, слушателей, курсантов образовательных организаций МВД России. Разработан в соответствии с требованиями к минимуму содержания учебного издания, отражающего комплекс вопросов топографического и картографического обеспечения деятельности органов управления и структурных подразделений МВД России.

Структура учебника и его содержание ориентированы как на сотрудников, так и на специалистов в области геоинформационных систем, спутниковой навигации и применения беспилотных воздушных судов. В образовательных организациях высшего образования и дополнительного профессионального образования МВД России учебник применим для учебно-методического обеспечения соответствующей дисциплины.

УДК 623.64
ББК 26.12

© Княжев Б. В., Грищенко Л. Л.,
Холостов К. М. [и др.], 2024
© ГУОР МВД России, 2024

ISBN 978-5-907721-39-5

© Академия управления МВД России, 2024

Авторский коллектив

Академия управления МВД России:

Княжев Виктор Борисович, д-р юрид. наук, доцент – введение, параграфы 1.1.1–1.1.5, 1.5.9 раздела 1, параграф 2.2.5 раздела 2, приложения 4–7;

Грищенко Леонид Леонидович, д-р юрид. наук, профессор – параграфы 1.2.1–1.5.8 раздела 1, приложения 1, 3;

Холостов Константин Михайлович, канд. тех. наук, доцент – главы 2.1–2.3 раздела 2 (кроме параграфа 2.2.1);

ГУОР МВД России:

Сальников Евгений Александрович – параграф 2.2.1 раздела 2, приложения 2, 8, 9.

В подготовке учебника принимали участие:

от Академии управления МВД России: Егоров К. А., Селиверстов К. А., Живаев И. В., Шакиров А. Г.;

от ГУОР МВД России: Соловьев А. Н., Ракитин В. В., Дьяков Ф. С.

Техническая редакция и подготовка материалов для учебного издания: Дорофеев С. В.

Введение

Деятельность территориальных органов, иных структурных подразделений МВД России осуществляется на территории, как правило, в городах, населенных пунктах, на отдельно взятых объектах, в том числе, транспортной инфраструктуры и участках местности. Изучение топографии как раздела геодезии, посвященного измерению поверхности Земли и изображению местности на планах, картах, позволяет использовать ее возможности в целях повышения профессиональной готовности должностных лиц органов оперативного управления, структурных подразделений и отдельных сотрудников.

При этом, как показал опыт применения органов внутренних дел в особых условиях, необходимость ориентирования на местности вызывает потребность в совершенствовании знаний, умений и навыков в использовании современного топографического инструментария. Профессиональная подготовка должностных лиц органов оперативного управления, структурных подразделений и отдельных сотрудников МВД России невозможна без обладания знаниями, умениями и навыками в области топографии и картографии.

Решаемые органами внутренних дел задачи в различных условиях обстановки весьма разнообразны и многочисленны. Качественное выполнение ряда задач зависит от умения правильно работать с топографическими картами (схемами, планами, аэрофотоснимками), извлекать из них сведения о местности, а также о расположении сил и средств в районах проведения специальных мероприятий (операций). По этим источникам топографической информации с необходимой точностью определяются расстояния (протяженность маршрута патрулирования), площади (обслуживаемых территорий), местоположение объектов (мест происшествий). При комплексном использовании группировки сил и средств МВД России по охране общественного порядка и обеспечения общественной безопасности, в том числе при действиях в особых условиях, топографические карты (схемы, планы, аэрофотоснимки) являются важными источниками информации для оперативного управления органами внутренних дел.

Анализ применения сил и средств органов внутренних дел свидетельствует о том, что решение оперативно-служебных задач требует сокращения времени их выполнения. Поэтому для оперативного управления ими использование традиционных топографических,

специальных карт и фотодокументов местности на бумажной основе недостаточно.

В учебнике рассматриваются вопросы топографического и картографического обеспечения деятельности органов внутренних дел с использованием современных цифровых технологий создания и применения топографических карт. Такая необходимость является объективной в связи с использованием системы ГИС «Оператор», где графическое содержание топографических, специальных карт и фотодокументов местности представляется в цифровом виде. Появился качественно новый вид топогеодезической информации – цифровая информация о местности (ЦИМ), под которой понимают представленную в цифровой форме на машинных носителях совокупность сведений о местности. В ее состав входит цифровое отображение содержания топографических, специальных карт и фотодокументов местности.

В образовательных программах большинства образовательных организаций МВД России не предусмотрена углубленная подготовка по использованию современных цифровых технологий при создании и оформлении графических документов. Внесение изменений в образовательные программы обеспечит эффективный переход на платформу ситуационного управления, который становится реальной необходимостью для органов внутренних дел.

Необходимо отметить, что в данном учебнике наряду с традиционными материалами по топографии впервые для должностных лиц органов оперативного управления, структурных подразделений МВД России и сотрудников органов внутренних дел представлены материалы, позволяющие получить знания по топографии и картографии на основе цифровых технологий. Содержание учебника направлено на усвоение материалов, предназначенных для обучающихся по различным образовательным программам, подготовленным с учетом направлений оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел.

Учебник является результатом обобщения опыта преподавания военной топографии, картографии, а также применения информационных технологий, адаптированных к деятельности органов внутренних дел в различных условиях обстановки, и представляет системный учебный материал, включающий базовые сведения по топографическому и картографическому обеспечению деятельности органов внутренних дел, изложенный в компактной форме.

Раздел 1. Топографическое обеспечение

1.1. Изучение и оценка местности

1.1.1. Местность и ее основные элементы

Местность – это часть земной поверхности со всеми ее неровностями и расположенными на ней объектами. Все расположенные на земной поверхности объекты, созданные природой (за исключением рельефа) или трудом человека, называются местными предметами. Местные предметы по признаку их однородности для хозяйственного значения подразделяются на группы: гидрография, растительный покров, грунты, дорожная сеть, населенные пункты.

Рельеф и местные предметы, расположенные на земной поверхности, называют топографическими элементами местности.

Рельеф – совокупность неровностей поверхности суши, дна океанов и морей, многообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Рельеф является одним из основных и наиболее устойчивых топографических элементов местности. Крупные его формы претерпевают заметные изменения лишь в течение сотен лет. Он не подвержен сезонным изменениям. Рельеф оказывает большое влияние на проходимость местности, на условия наблюдения, маскировки, создание элементов группировки сил и средств органов внутренних дел, характер инженерного оборудования местности, защиту личного состава от поражающего действия всех видов оружия.

О рельефе до некоторой степени дает представление гидрография, так как реки и ручьи протекают в долинах, озера расположены во впадинах, а междуречья представляют собой возвышенные места. Рельеф не является случайным или хаотическим сочетанием различных неровностей. Он образовался в результате воздействия на него определенных природных сил. Изучением законов образования рельефа занимается особая наука – геоморфология. Различают крупные структурные формы рельефа, образующие поверхность сравнительно обширных географических районов (горы, равнины, нагорья), и менее значительные по размерам элементарные формы неровностей, составляющие поверхность этих объектов рельефа. Сочетания однородных форм, сходных по своему облику, строению и величине и закономерно повторяющихся на определенной территории, образуют различные типы и разновидности рельефа.

По возвышению над уровнем моря и степени расчлененности земной поверхности различают три основных типа рельефа: равнинный, холмистый, горный. Их классификация по высоте над уровнем моря и относительному превышению приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация рельефа по высоте над уровнем моря

Тип рельефа	Основные характеристики	
	Абсолютная высота над уровнем моря, м	Относительное превышение, м
Равнинный	До 300	До 25
Холмистый	До 500	25–200
Горный:		
низкие горы (низкогорье)	500–1000	200–500
средневысокие горы (среднегорье)	1000–2000	500–1000
высокие горы (высокогорье)	Свыше 2000	Свыше 1000

Равнина обычно представляет собой значительную часть суши, которая характеризуется небольшими разностями высот отдельных ее частей. По отношению к уровню моря равнины могут быть расположены на высотах до 300 м. Чем выше над уровнем моря, тем сильнее может быть расчленена ее поверхность. По общему характеру поверхности различают горизонтальные, наклонные, выпуклые и вогнутые равнины.

Холмистый рельеф отличается от равнинного наличием возвышенностей (холмов) и углублений. По форме и строению неровностей различают волнистый, ступенчатый, овражно-балочный рельеф и другие его разновидности. Обширная часть земной поверхности, высоко приподнятая над соседними участками и характеризующаяся значительными и резкими колебаниями высот внутри себя, называется горами.

Горный рельеф – обширная часть земной поверхности с абсолютными высотами над уровнем моря свыше 500 м, характеризующаяся значительными и резкими колебаниями высот. Он складывается главным образом из линейно вытянутых, простирающихся на большие расстояния горных цепей и хребтов с их отрогами, разделенных продольными долинами и другими межгорными понижениями. В местах их пересечения поднимаются горные узлы, которые, как и места ответвлений отрогов от главного хребта, обычно отличаются своей высотой и наибольшей труднодоступностью.

В зависимости от размеров различают формы рельефа: *крупные*, *средние* и *мелкие*. Крупные формы рельефа определяют общий характер устройства поверхности той или иной страны (стран). Средние и мелкие формы рельефа являются его подчиненными элементами, которые мало влияют на общую геоморфологию страны (стран). Все многообразие неровностей, из которых складывается рельеф земной поверхности, можно свести к следующим пяти типовым формам: долина, гора, котловина, хребет, седловина (рис. 1.1).

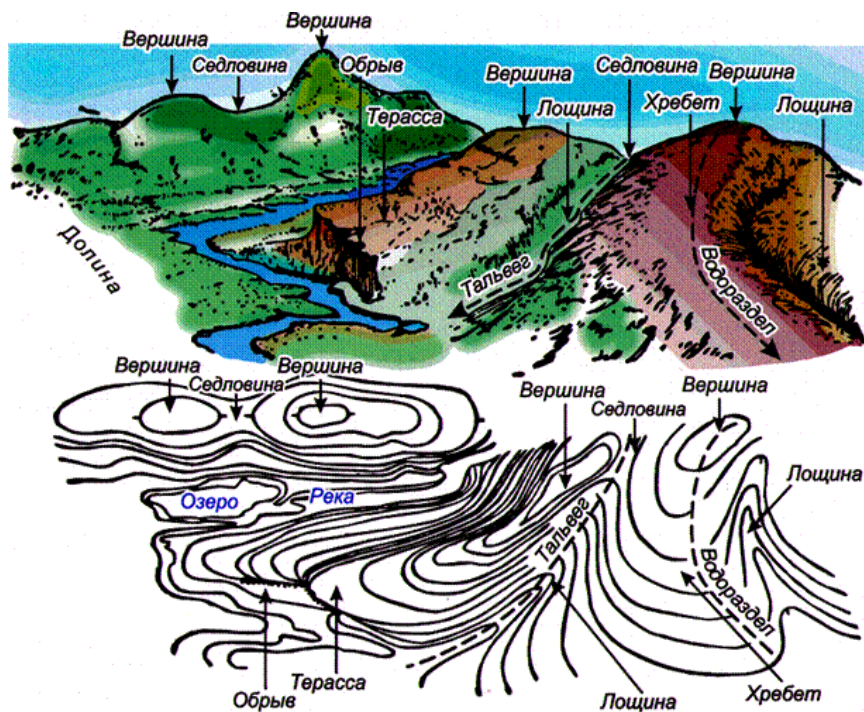


Рис. 1.1. Типовые формы рельефа земной поверхности

Долина – открытое углубление земной поверхности, вытянутое в длину и наклоненное в одну сторону (рис. 1.2). Она является важнейшей крупной формой рельефа, которая встречается повсеместно. Любая долина имеет скаты или склоны, представляющие собой боковые грани долины, и дно – самую низкую ее часть. Самая верхняя часть долины называется началом или верховьем, а нижняя – устьем. Линия, соединяющая самые низкие точки дна долины, называется водосливной линией или тальвегом. Все формы рельефа образуются из сочетания скатов. Скаты

подразделяются на ровные (прямые), выпуклые, вогнутые, ступенчатые и смешанные.



Рис. 1.2. Долина

Ровный скат имеет более или менее ровную поверхность, которая пересекается с горизонтом под тем или иным углом. Таким образом, крутизна ровного ската не изменяется. Выпуклый скат в верхней части пологий, а книзу крутизна его постепенно возрастает. Вогнутый скат в верхней части крутой, а книзу крутизна его быстро убывает. Ступенчатый скат характеризуется изломами, которые обусловлены наличием горизонтальных площадок. Последние называются уступами или террасами. Вверх от уступа идет подъем ската, а вниз – спуск. Линия изменения крутизны ската называется перегибом. Часто уступы бывают окаймлены почти отвесными скалами, получившими название *обрывы*. Смешанный скат представляет собой сочетание описанных выше скатов.

Долина, склоны которой имеют одинаковую крутизну, называется *симметричной*. Часто встречаются долины, имеющие один скат пологий, а другой – крутой, обрывистый. Эти долины носят название *асимметричные*. Они образовались по разным причинам, к которым относятся геологические условия, климатические и другие факторы. Долины обычно хорошо задернованы, часто бывают заросшими кустарником или лесом, дно иногда заболочено.

Лощина – небольшая узкая долина с четко выраженным верхним перегибом (*бровкой*) (рис. 1.3). Узкая и сравнительно глубокая, но короткая лощина с крутыми незадернованными склонами носит название *овраг*. Овраги имеют широкое распространение и встреча-

ются в самых разнообразных условиях – на равнинной и холмистой местности, на склонах гор и долин.



Рис. 1.3. Лощина

Они образуются и из года в год увеличиваются под действием талой и дождевой воды в рыхлых и легкоразмываемых грунтах (лёсс, глина, суглинки). Развитие оврага начинается с появления мелкой борозды, которая постепенно формируется в промоину, а затем уже в овраг. С течением времени овраг, достигнув водоупорного слоя, перестает расти в глубину, скаты его зарастают травой. Овраг, у которого прекратился рост, дно стало более или менее плоским, а скаты пологими и задернованными, носит название *балка*.

Долина, на дне которой имеется постоянный водоток, называется *речной долиной* (рис. 1.4). Речные долины бывают разных типов. Молодая речная долина имеет V-образное поперечное сечение. При дальнейшем развитии она расширяется, дно ее покрывается речными наносами и становится во много раз шире русла реки. Часть долины, заливаемая речными водами при половодьях, носит название *пойма*. Пойменная симметричная долина имеет лоткообразное поперечное сечение. При перемене рекой своего русла в пойме образуются старицы – наполненные водой или сухие.



Рис. 1.4. Речная долина

В речных долинах наблюдаются террасы, имеющие вид ступеней: пойменная, первая и т. д. В период разливов река выходит из берегов и образует относительно длинные, но незначительные по высоте и ширине береговые валы. Последние представляют собой одну из форм микрорельефа, которые наблюдаются в речных долинах. На склонах речных долин вследствие оползней образуются оползневые цирки, в верхней части которых обычно наблюдается крутой склон – обрыв, а в нижней – подобие террасы, реже – бугор.

Речные долины на равнинах чередуются с более или менее возвышенными пространствами – *междуречьями*, скаты которых обычно более пологи во внутренней части.

Замкнутое углубление земной поверхности округлой формы называется *котловиной* (*впадиной*). Самая низкая точка котловины называется *дном*. Линия перехода скатов в окружающую местность называется *бровкой*. Впадины могут иметь форму конуса, чаши или блюдца. Дно впадины бывает плоским, вогнутым и даже выпуклым.

Котловина (впадина) – противоположная горе (холму) форма рельефа.

Гора – куполообразное или коническое возвышение с выраженным основанием – подошвой. Небольшая гора называется *холмом* или *высотой* (*сопкой*). Искусственный холм носит название *курган*.

Небольшие возвышения, вытянутые в длину, получили название *гряды* или *гивы*.

Гора отличается от холма размерами и крутизной скатов. Самая высокая часть горы или холма называется *вершиной*. От вершины во все стороны идут скаты. Основание горы или холма, где скаты переходят в окружающую равнину, носит название *подошва*.

В горных областях всегда наблюдаются возвышения земной поверхности, вытянутые в одном направлении, – *горные хребты*. Линия, соединяющая противоположные скаты хребта, называется *водораздельной линией* или *водоразделом*. Ее часто называют гребнем. В плане хребет обычно имеет извилистый и ветвистый вид, который придают ему отходящие в сторону горные отроги. Вытянутые возвышения с пологими скатами, незаметно переходящими в равнину, называются *увалами*.

Отдельные возвышения хребта представляют собой его *вершины*. Формы вершин бывают разнообразны, но их делят на два основных вида: заостренный и округлый (куполообразный). Заостренная вершина хребта носит название *пик*. Этот тип вершин обычно характерен для высоких гор, покрытых вечными снегами. Названия вершин хребтов обуславливаются не только их формой, но и другими характерными признаками.

Седловина – понижение между вершинами горного хребта. В горной местности седловины служат путями сообщения между противоположными склонами хребта и называются *перевалами*.

Горный проход – естественное понижение в горной системе, наиболее удобное для ее преодоления. Образуется перевальными седловинами и небольшими относительными высотами, сквозными долинами, узкими ущельями и теснинами.

Место, в котором пересекаются два или несколько горных хребтов, носит название *горный узел*. Если от главного хребта отходят хребты меньших размеров, то они называются *горными отрогами*. Между горными хребтами расположены *горные долины*.

В горной местности встречаются узкие и глубокие долины с почти отвесными, обрывистыми скатами, большей частью скалистыми, которые называются *ущельями*. Узкое ущелье с крутыми скатами называется тесниной.

В предгорьях и на возвышенных каменистых равнинах иногда встречаются узкие, глубоко прорезанные реками расщелины с почти отвесными или ступенчатыми скатами – каньоны. Их глубина может достигать нескольких десятков, а иногда и сотен метров. Дно каньона обычно бывает целиком занято руслом реки.

Вершина горы, дно котловины, самая низкая точка седловины и точки перегиба скатов называются *характерными точками рельефа*, а линии водораздела и водослива – *характерными линиями рельефа*.

К объектам *гидрографии* относятся моря, озера, водохранилища, реки, каналы, колодцы и родники.

Море – часть Мирового океана, обособленная сушей или возвышениями подводного рельефа и отличающаяся от открытой части океана гидрологическим и метеорологическим режимом. Условно морем называют также некоторые открытые части океанов (Баренцево, Карское, Охотское и т. д.) и некоторые крупные озера (Каспийское, Мертвое и т. д.), а также заливы (Енисейский, Бискайский, Мексиканский и т. д.).

Озеро – природный водоем в углублениях суши (котловинах), заполненный в пределах озерной чаши разнородными водными массами и не имеющий одностороннего уклона. По водному балансу озера делятся на сточные и бессточные; по химическому составу воды – на пресные и минеральные. Общая площадь озер земного шара около 2,1 млн км² (1,4 % площади суши). Крупнейшие озера мира – Каспийское озеро-море, Великие озера, Виктория, Байкал.

Водохранилище – искусственный водоем значительной вместимости, образованный обычно в долине реки водоподпорными сооружениями для регулирования ее стока и дальнейшего использования для различных нужд человека. Наиболее отрицательные последствия создания водохранилищ: затопление, заболачивание, подтопление земель и др.

Река – водный поток, текущий в естественном русле и питающийся за счет поверхностного и подземного стока с ее бассейна. Место начала реки, находящееся обычно около водораздела, называется *истоком*. Место впадения реки в водоем называется *устьем*.

Реки, непосредственно впадающие в моря или озера, называются главными, а впадающие в главные реки – *притоками*. От главной реки притоки отличаются меньшей длиной, водностью, а также направлением долины.

Полоса наносной суши, нередко возникающая при впадении притока в главную реку, называется стрелкой. Главная река со всеми ее притоками образует *речную систему*, которая характеризуется густотой речной сети, т. е. отношением суммарной длины всех рек к площади их бассейна. По длине реки подразделяются на самые малые (менее 25 км), малые (26–100 км), средние (101–500 км) и большие (свыше 500 км). Речная сеть может быть редкой (менее

0,2 км/км²), средней (0,2–0,4 км/км²), густой (0,4–0,7 км/км²) и очень густой (более 0,7 км/км²).

Поверхность суши, с которой речная система собирает свои воды, называется *водосбором* или *водосборной площадью*. Водосборная площадь вместе с верхними слоями земной поверхности, включающая в себя данную речную систему и отделенная от других речных систем водоразделами, называется *речным бассейном*.

Русло – основной элемент реки, наиболее пониженная ее часть, где происходит сток вод. Полностью или частично отделившиеся от реки участки ее прежнего русла называются старицами. Ответвление русла реки, именуемое рукавом, возникает вследствие отложения наносов в русле реки. Иногда рукав становится главным руслом, а старое русло постепенно мелеет и превращается во второстепенный рукав, который часто называют протокой. Узкие и глубокие участки русла, имеющие сравнительно спокойное течение и называемые плесами, чередуются с широкими и мелководными участками со сравнительно быстрым течением, называемыми перекатами. Русло реки образует многочисленные излучины. У вогнутых участков берега глубина, как правило, наибольшая, течение воды более быстрое, сами берега более высокие и крутые. У противоположного выпуклого берега, наоборот, глубина небольшая, а течение более медленное. Вогнутый берег размывается, а поступление наносов к выпуклому берегу способствует его постепенному наращиванию и образованию отмели. Обрывистые крутые и высокие берега рек называются яром.

Участки русла реки, на протяжении которых наблюдается резкое падение реки при значительной скорости течения, называются порогами. Они образуются обычно в местах пересечения рекой скалистых гряд или выходов трудно размываемых горных пород, а также скоплений валунов и т. д.

Часть дна реки, затопляемая в половодье и поднятая над меженным уровнем воды, называют *поймой* реки. Обширные поймы характерны для больших равнинных рек с неравномерным стоком. Длительно затопливаемые поймы рек, покрытые зарослями тростника, рогозы, осоки, называют *плавнями*.

Линию наибольших глубин русла называют *фарватером*. Это безопасный в навигационном отношении путь судовождения. Его обозначают на крупных реках буями, створными и другими знаками.

Наибольшая скорость течения воды – вблизи середины русла, наименьшая скорость – у дна и берегов реки. Линию наибольших скоростей течения воды называют *стрешнем*.

Линия пересечения водной поверхности реки с поверхностью суши называется *урезом реки*. Отношение разности отметок уреза воды на каком-либо участке к длине ее русла на этом участке называется *уклоном реки* (участка). Его выражают относительной величиной в процентах (%) или промилле (‰). Объем воды, протекающий через поперечное сечение реки и выражаемый в метрах кубических в секунду, называют *расходом воды*.

Водный режим рек проявляется в виде суточных, декадных, месячных, сезонных и многолетних колебаний и складывается из ряда характерных периодов (фаз), зависящих от сезонных изменений условий питания рек. По характеру водного режима различают реки с дождевым, снеговым, ледниковым питанием, а также с питанием за счет подземных грунтовых вод. Выделяют следующие фазы водного режима: половодье, паводок и межень.

Половодье – ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон года, относительно длительное по времени увеличение водности реки, вызывающее подъем ее уровня. Оно обычно сопровождается затоплением поймы реки.

Паводок – сравнительно кратковременное и непериодичное поднятие уровня воды в реке, возникающее в результате быстрого таяния снега, льда, обильных дождей, выпусков воды из водохранилищ. В отличие от половодья паводок может быть в любое время года.

Межень – сезонное стояние низких (меженных) уровней воды в реках. Оно обусловлено периодами сухой погоды, когда водность реки поддерживается главным образом грунтовым питанием.

По рельефу местности, в пределах которой текут реки, их подразделяют на горные и равнинные. *Горные реки* текут в глубоких долинах с узким дном, их русло более прямое. Падение горных рек достигает нескольких метров на 1 км, течение быстрое (бурное), его скорость 2–4 м/с и более, дно твердое (каменистое), много стремнин, порогов и водопадов. Берега крутые и обрывистые с ограниченным количеством удобных подходов.

Равнинные реки текут в широких долинах, их падение составляет всего несколько сантиметров на 1 км, течение медленное, спокойное (0,5–1,5 м/с). Русла извилистые или разделенные на рукава, дно твердое (песчаное) или вязкое (илистое). Берега пологие, поймы широкие, имеется сравнительно большое количество удобных подходов к руслу. Ледовый режим рек подразделяется на замерзание, ледостав и вскрытие. Малые реки и непроточные бассейны замерзают быстрее больших рек. Горные реки из-за быстрого течения обычно не имеют сплошного ледостава. Наиболее крупные реки:

в Российской Федерации – Обь, Енисей, Амур, Лена, Волга; в зарубежных странах – Нил, Миссисипи, Амазонка, Янцзы. Суммарный годовой сток рек в Мировой океан около 42 тыс. км³, из этого объема около 1/3 формируется за счет подземных вод. По характеру водотока различают постоянные и пересыхающие реки, а по ширине и глубине русла – судоходные и несудоходные.

Канал – искусственное русло (водовод) с безнапорным движением воды, обычно устраиваемое в грунте. Различают каналы: судоходные (канал имени Москвы, Беломорско-Балтийский, Суэцкий, Панамский каналы), энергетические, оросительные, обводнительные, осушительные, лесосплавные, рыбоводные и комплексного использования (Волго-Донской).

Родник (ключ) – источник подземных вод, естественный выход подземных вод на земную поверхность (на суше или под водой). Источники могут быть холодными и горячими и иметь различный химический и газовый состав.

Колодец, как правило, – искусственный источник питьевой воды.

Основными элементами *растительного покрова* являются: древесные и кустарниковые насаждения (леса, рощи, заросли кустарников); луговая, высокотравная и степная травянистая растительность; мхи и лишайники; искусственные насаждения древесных, кустарниковых и травянистых культур (сады, парки, защитные лесные полосы, различного рода плантации).

Лес – один из основных типов растительности, господствующий ярус которого образован деревьями одного или нескольких видов. Различают хвойные, лиственные, смешанные, листопадные и вечнозеленые леса.

Роща – небольшой, чаще обособленный от основного лесного массива участок, состоящий обычно из одновозрастных деревьев лиственной породы.

Кустарник – многолетнее деревянистое растение высотой 0,8–6 м, не имеющее во взрослом состоянии главного ствола. Кустарники широко распространены по границе лесов, а в лесах образуют подлесок.

Грунт – собирательное название горных пород, залегающих преимущественно в пределах зоны выветривания земли и являющихся объектом инженерно-строительной деятельности человека. Грунты подразделяются на скальные и рыхлые. Скальные грунты – породы, залегающие в виде монолитного или трещиноватого массива; рыхлые – крупнообломочные, песчаные и глинистые породы.

Среди многообразия грунтов различают болота, солончаки, такыры, пески и др.

Болото – избыточно увлажненный участок земной поверхности, заросший влаголюбивыми растениями. В болоте обычно происходят накопление неразложившихся растительных остатков и образование торфа. Болота распространены в основном в Северном полушарии. Общая площадь болот около 350 млн га. Болотные почвы формируются в условиях длительного или постоянного избыточного увлажнения под влаголюбивой растительностью.

Солончаки – типы почв степных, полупустынных и пустынных зон (в Российской Федерации распространены на Прикаспийской низменности). После сильного дождя солончаки могут становиться вязкими соляными болотами.

Такыры (тюрк. *такыр* – ровный, голый) – плоские глинистые поверхности, почти лишенные растительности, в пустынях субтропической зоны, площадь от нескольких квадратных метров до десятков квадратных километров. Весной обычно заливаются водой. Такыры распространены в Средней Азии, Казахстане, Монголии и др.

Пески – тип сыпучего грунта, характерный для песчаных пустынь.

Дорожная сеть – важнейший элемент местности, обеспечивающий транспортные связи между различными регионами. По густоте дорожной сети местность подразделяется на сильно развитую и слабо развитую. Дорожная сеть включает в себя железные, автомобильные и грунтовые дороги.

Железные дороги подразделяются: по эксплуатации – на действующие и строящиеся; по ширине колеи – на ширококолейные и узкоколейные; по количеству путей – на однопутные, двухпутные и трехпутные; по степени электрификации – на электрифицированные и неэлектрифицированные.

Автомобильные и грунтовые дороги в зависимости от их технического совершенства или проходимости подразделяются на классы: автострасы, усовершенствованное шоссе, шоссе, улучшенные грунтовые дороги, проселочные дороги, полевые и лесные дороги, караванные пути и выючные тропы, пешеходные тропы, зимники (автомобильная, тракторная и иная дорога, эксплуатация которой возможна только в зимних условиях, при отрицательной температуре воздуха) (приложение 2).

Населенный пункт – населенное место (поселение), первичная единица расселения людей в пределах одного застроенного земельного участка (город, поселок городского типа, село). Обязательный

признак населенного пункта – постоянство использования его как места обитания из года в год (хотя бы сезонно). По населенности местность подразделяют на густонаселенную и слабонаселенную.

В зависимости от характера производственной деятельности населения и числа жителей населенные пункты подразделяют на города, поселки городского типа, поселки при промышленных предприятиях, железнодорожных станциях, поселки сельского и дачного типа.

Город – населенный пункт, жители которого заняты, как правило, вне сельского хозяйства. Критерий численности населения города различается – от 250 (в Дании) до 30 тыс. человек (в Японии). Классификация городов по людности: малые (до 50 тыс.), средние (от 50 до 100 тыс.), большие (от 100 до 250 тыс.), крупные (от 250 до 500 тыс.), крупнейшие (от 500 тыс. до 1 млн) и города-миллионеры (свыше 1 млн жителей).

Поселок – небольшой населенный пункт, расположенный вне городской черты. Существуют три вида поселков: рабочие поселки (на их территории имеются промышленные предприятия, железнодорожные узлы и другие объекты; население не менее 3 тыс. человек); курортные поселки (имеют лечебное значение; население не менее 2 тыс. человек); дачные поселки (места летнего отдыха горожан). Население рабочих и курортных поселков (общее название «поселок городского типа») включается в состав городского населения.

Сельские поселения – населенные пункты, не соответствующие критериям, установленным в данной стране для городских поселений. К сельским поселениям относятся населенные пункты, жители которых заняты главным образом сельским или лесным хозяйством, промысловой охотой и т. п.

1.1.2. Значение местности и ее тактические свойства

Тактические свойства местности оказывают влияние на их деятельность, применение вооружения и специальной техники. К основным тактическим свойствам относятся: проходимость местности, ее защитные свойства, условия ориентирования, условия наблюдения, маскирующие свойства, условия применения вооружения, транспортных, специальных средств и инженерного оборудования.

Проходимость местности – важнейшее свойство местности, характеризующее возможность передвижения по ней сил и средств органов внутренних дел. Проходимость местности учитывается при

выборе направления сосредоточения основных усилий, способов действий, а также при организации маневра, выборе путей подвоза материальных средств и резервов. Проходимость местности изучается с учетом выполняемой задачи, тактико-технических данных транспортных средств, а также времени года и погодных условий.

При уяснении проходимости района выполнения оперативно-служебных задач изучается дорожная сеть, а также рельеф местности, объекты гидрографии, растительность и грунты, определяющие условия проходимости вне дорог.

Основным фактором, определяющим проходимость местности, является дорожная сеть. Чем сильнее она развита и чем выше класс дорог, тем местность доступнее для действий подразделений и группировок органов внутренних дел. Автомобильные дороги с твердым покрытием допускают движение транспорта в любое время года и погодных условий. Проходимость грунтовых дорог определяется главным образом характером почв и грунтов, рельефом местности, временем года и погодными условиями. Также проходимость местности вне дорог определяется степенью ее пересеченности. Местность с оврагами, крутыми скатами и обрывами, реками и заболоченными участками, с большими площадями лесных массивов существенно снижает проходимость транспортных и специальных средств органов внутренних дел, что влияет на скорость, направление и возможность передвижения, и подразделяется на легкопроходимую, проходимую, труднопроходимую и непроходимую.

Легкопроходимая местность не ограничивает скорость и направление движения колесного и гусеничного транспорта, допускает беспрепятственное применение различных транспортных средств, задействованных в выполнении оперативно-служебных задач.

Проходимая местность почти не ограничивает скорость, направление движения и допускает повторное движение по одному следу всех видов транспортных средств, хотя отдельные места необходимо обходить или усиливать (оборудовать проходы). Движение колесного транспорта обычной проходимости несколько затруднено. Проходимая местность допускает осуществление маневра силами и средствами, способствует наиболее эффективному применению техники, в том числе приданной, и позволяет в короткие сроки переносить усилия с одного направления на другое, обеспечивая успешные действия органов внутренних дел.

Труднопроходимая местность доступна для движения гусеничного транспорта с небольшой скоростью, ограничивает свободу маневра и движение нескольких транспортных средств по одному следу. Движение колесного транспорта обычной проходимости поч-

ти невозможно. Труднопроходимая местность оказывает отрицательное влияние на темпы выдвижения, развертывания группировки и осуществление маневра силами и средствами.

Непроходимая местность недоступна для движения транспорта органов внутренних дел без выполнения значительных работ по инженерному оборудованию колонных путей силами специальных подразделений либо взаимодействующих силовых структур, имеющих на вооружении инженерную технику.

На проходимость местности существенное влияние оказывает ее пересеченность оврагами, балками, реками, озерами и другими естественными препятствиями, ограничивающая передвижение и маневры подразделений. По степени пересеченности местность подразделяют на слабопересеченную, среднепересеченную и сильнопересеченную.

Слабопересеченная местность представляет собой пространство, имеющее естественные препятствия (овраги, балки, реки, озера) на менее чем 10 % площади. Рельеф обычно равнинный, реже – холмистый. Такая местность несколько снижает скорость передвижения, но позволяет автомобильной технике преодолевать ее в любом направлении. Обеспечивает хороший обзор, ориентирование, наблюдение и целеуказание, организацию взаимодействия и управление. В то же время слабопересеченная местность не дает надежного укрытия для подразделений и групп органов внутренних дел при выполнении ими специальных мероприятий на местности.

Среднепересеченная местность представляет собой пространство, имеющее около 20 % площади, занятой естественными препятствиями. Это наиболее распространенная разновидность хорошо обжитой местности в Российской Федерации. Рельеф обычно холмистый, реже – равнинный. Такая местность более благоприятна в отношении защитных свойств, но имеет более сложный характер при проходимости транспорта.

Сильнопересеченная местность отличается большим количеством труднопроходимых естественных препятствий – оврагов, промоин, канав, насыпей, рек, каналов и т. п. Площадь естественных препятствий составляет более 30 %. Наличие многих естественных укрытий способствует организации надежной маскировки и защиты подразделений и групп органов внутренних дел, скрытному подходу к району проведения специальных мероприятий (операций). В то же время на сильнопересеченной местности затрудняется наземное и воздушное наблюдение, отмечается много непросматриваемых и непростреливаемых участков, ограничиваются возможности быстрого маневра подразделениями, подвоза горючего и других

материальных средств, уменьшается скорость движения транспорта, нередко требуется выполнение дополнительных работ по инженерному оборудованию путей движения.

Защитные свойства местности – способность рельефа и местностей предметов ослаблять действие различных поражающих факторов на личный состав, участвующий в выполнении задач.

Защитные свойства местности определяются прежде всего характером рельефа, растительного покрова, наличием на местности различных естественных и искусственных укрытий, способных полностью или частично обеспечить защиту личного состава.

Условия ориентирования – свойства местности, способствующие определению своего местоположения и нужного направления движения относительно сторон горизонта, окружающих объектов местности, расположения своих сил и противоборствующей стороны. Они определяются наличием на местности характерных элементов рельефа и местных предметов, отчетливо выделяющихся среди других объектов по своему внешнему виду или положению и удобным для использования в качестве ориентиров.

Условия наблюдения – свойства местности, способствующие получению сведений об обстановке, противоборствующей стороне, собственных силах и средствах. Их оценивают по степени просматриваемости местности с наземных пунктов и с воздуха, учитывая применение для наблюдения всех современных средств. Условия наблюдения зависят от характера рельефа, растительного покрова, наличия населенных пунктов и других объектов, препятствующих обзору местности.

Маскирующие свойства местности – это свойства местности, позволяющие скрыть расположение и передвижение своих сил и средств. Они определяются наличием естественных укрытий, которые образуются: формами рельефа, растительным покровом и другими местными предметами, а также общим характером, цветом и пятнистостью местности (чем разнообразнее цветовая гамма, тем лучше условия маскировки). Изучение условий маскировки заключается в выявлении естественных масок и определении маскировочной емкости. Хорошими маскирующими свойствами обладает пересеченная местность с лесными массивами и многочисленными населенными пунктами. Лощины, балки, овраги создают наиболее благоприятные условия для укрытия сил и средств.

Наиболее удобными естественными укрытиями являются леса. Их маскирующие свойства определяются в основном высотой деревьев, сомкнутостью крон, составом пород и наличием подлеска. Воз-

возможности маскировки своих сил и средств в зависимости от густоты леса приведены в табл. 2.

Таблица 2

Возможности маскировки в зависимости от густоты леса

Вид леса	Среднее расстояние между деревьями, м	Сомкнутость крон, м	Возможность маскировки
Густой	До 6	1–0,5	Объекты надежно укрываются без искусственных масок
Средней густоты	6–10	0,5–0,2	Для надежной маскировки в отдельных случаях требуются искусственные маски
Редкий (редко-лесье)	10–15	0,2–0,1	Для удовлетворительной маскировки нужны искусственные маски

По условиям наблюдения и маскировки местность подразделяют на открытую, полузакрытую и закрытую.

Открытая местность представляет собой ровную или слегка всхолмленную безлесную территорию. Площадь, занятая естественными укрытиями, составляет менее 10 %. С господствующих высот хорошо просматривается до 75 % пространства во всех направлениях. Такая местность обеспечивает хорошие условия для наблюдения.

В то же время эта местность наименее благоприятна для защиты своих сил и средств, обладает недостаточными маскирующими свойствами от наземного и воздушного наблюдения. Отсутствие скрытых подступов и естественных укрытий затрудняет скрытное перемещение своих сил и средств, осуществление маневра ими, подвоз горючего и других материальных средств. Действия группировки сил и средств органов внутренних дел при проведении специальных мероприятий (операций) на открытой местности значительно усложняются.

Полузакрытая местность является переходной от открытой к закрытой. Как правило, в полузакрытой местности площадь, занятая естественными укрытиями, составляет около 20 %, с господствующих высот просматривается около 50 % пространства. При расположении своих сил и средств в районе сосредоточения, исходном районе, в районе ожидания, отдыха и других районах их маскировка почти полностью обеспечивается естественными масками.

Закрытая местность представляет собой территорию с горным, холмистым или равнинным рельефом, покрытую лесами, кустарниками, садами с часто расположенными населенными пунктами. В такой местности площадь, занятая естественными масками, составляет 30 % и более, а площадь, просматриваемая с господствующих высот, – менее 25 %. Закрытая местность хорошо укрывает естественными масками от наземного и воздушного наблюдения, облегчает скрытное передвижение, маневр и организацию специальных мероприятий (операций), способствует успешному проведению мероприятий по защите личного состава и техники.

Вместе с тем, на закрытой местности ограничивается эффективность применения специальных средств, затрудняются наблюдение, ориентирование, целеуказание, а также управление и организация взаимодействия.

Условия применения специальных средств – свойства местности, обеспечивающие удобное и скрытое от наблюдения противоборствующей стороны расположение специальной техники и средств, их маневр и применение. Они зависят от характера рельефа, растительного покрова, наличия дорог, населенных пунктов и других местных предметов. При определении условий на применение специальной техники и средств устанавливают участки местности, не просматриваемые противоборствующей стороной, выбирают наиболее выгодные позиции для размещения группировки сил и средств органов внутренних дел, создаваемой при проведении специальных мероприятий (операций).

Условия инженерного оборудования местности зависят от типа почвогрунтов, уровня грунтовых вод, наличия строительных материалов, от характера естественных и искусственных укрытий и препятствий. Состояние почвогрунтов во многом определяет объем работ по подготовке путей для движения транспортных средств, оборудованию позиций, укрытий, возведению сооружений на пунктах управления. От глубины залегания грунтовых вод зависит возможность подготовки пунктов водоснабжения. Наличие на местности строительных материалов (леса, песка, щебня, камня) определяет объем и сроки выполнения инженерных работ. Имеющиеся естественные и искусственные укрытия и препятствия сокращают сроки оборудования инженерных сооружений.

1.1.3. Способ изучения местности

С целью получения преимуществ от использования особенностей местности необходимо заблаговременно изучить участок или полосу местности, на которых предполагается выполнение оперативно-служебных задач. Способами изучения местности являются: визуальный осмотр, описание и изображение.

Визуальный осмотр является эффективным средством ознакомления с местностью. Он заключается в том, что изучающий местность непосредственно изучает участок, на котором придется выполнять поставленные задачи. Однако визуальный осмотр не всегда бывает возможен (например, местность находится под контролем противоборствующей стороны); кроме того, визуальный осмотр ограничен полем зрения наблюдателя. Например, с наблюдательного пункта не всегда возможно зрительно охватить все складки местности, которыми может воспользоваться противоборствующая сторона. Если площадь участка местности значительна, а он по своему характеру сложен, то на его визуальный осмотр потребуется много времени. Кроме того, нужно запоминать все подробности осматриваемой местности, что, ввиду их многообразия, может оказаться затруднительным. Несмотря на это, руководитель обязан лично ознакомиться с местностью перед выполнением поставленных задач.

Описание местности может быть устным и письменным. Устным оно будет в тех случаях, когда сведения о местности собираются из личных докладов, опросов и показаний лиц, знакомых с местностью (разведчики, местные жители, задержанные и пр.). Письменные описания местности, как правило, излагаются на бумаге на основе сведений о данной местности, изложенных в докладах, донесениях, обзорах и иных документах.

Описания не могут дать наглядного представления о местности. Например, невозможно дать описание рельефа, позволяющее представить вид и взаимное расположение всех особенностей местности. Поэтому для заблаговременного изучения местности надо иметь ее изображение, отраженное на бумаге в уменьшенном виде, составленное с учетом кривизны земной поверхности, дополненное пояснительными надписями и знаками. Такие изображения называются картами, которые удобны в обращении и дают представление о больших площадях и данных местности.

Для реализации оперативно-служебных задач составляются специальные карты с подробным обозначением особенностей местности, лесов, кустарников, дорог, мостов, отдельно стоящих дере-

вьев, различных сооружений. Такие карты называются *топографическими*.

Топографическая карта позволяет быстро, а главное – заблаговременно изучить местность, что особенно важно при осложнении оперативной обстановки и в условиях дефицита времени. С использованием карты ставятся задачи и ведется руководство действиями. Кроме того, на карте легко указать личному составу объекты их действий и получить представление о местонахождении противоборствующей стороны и своих сил и средств.

При осложнении обстановки весьма важно, чтобы указания поступали своевременно, в полном объеме и были понятны исполнителям. Это лучше всего реализуется при использовании схем.

Схемой называется упрощенный чертеж местности, составленный по карте, на которой графически наносятся данные, имеющие то или иное тактическое значение для выполнения определенной задачи. Наименование схемы зависит от ее содержания: бывают схемы обстановки, охраны и обороны, ориентирные и другие схемы. Приложенная к приказу или к донесению, схема наглядно отражает его содержание и позволяет быстро усвоить его суть.

При осложнении обстановки руководителю часто приходится самостоятельно составлять чертеж небольшого участка местности. Для составления такого чертежа обычно пользуются имеющейся картой, на основе которой делают схему более крупного масштаба, чем карта. Этот чертеж с помощью самых простых инструментов, таких как папка, компас, линейка и карандаш, дополняется всеми необходимыми данными, которых нет на карте, – например, наносятся подробности местности вдоль предполагаемых маршрутов выдвижения. Составленный таким способом чертеж называется *кроки*. Кроки обычно сопровождается пояснительной запиской. В этой записке кратко излагают самые необходимые сведения, которые не могут быть выражены чертежом, например свойства грунта, состояние шоссе, характер инженерного оборудования местности, криминогенной обстановки в районе выполнения задач и пр. Такая пояснительная записка называется *легендой*.

Самая простая схема участка местности, выполненная с одной какой-либо его точки, называется *отчетной*. На карточку (*карточка огня*) наносятся наиболее заметные на местности предметы и расположение своих сил и средств.

Изображение местности, которое представляет ее действительный вид, т. е. местность, как ее видит наблюдатель, называется *перспективным чертежом* или *перспективой*. Перспективный чертеж (перспектива) выполняется от руки и применяется главным

образом тогда, когда надо изобразить вид недоступной местности, например местность, зараженную сильнодействующими отравляющими веществами.

В современных условиях имеет большое значение *фотографирование местности*, которое может производиться с земли, с пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, а также из космоса.

Фотографические снимки, полученные с поверхности земли, дают панорамные снимки, которые отражают вид местности, доступной обозрению с какого-нибудь пункта, и используются для целеуказаний.

Особенно эффективно фотографирование с пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов, а также с искусственных спутников Земли.

Отдельный фотографический снимок местности, сделанный с воздуха, называется *аэрофотоснимком*.

Аэрофотоснимки дают возможность:

а) быстро обновлять устаревшие карты, т. е. быстро наносить на них предметы, появившиеся на местности после изготовления карт;

б) получать разведывательные данные о расположении противоборствующей стороны;

в) создавать в ускоренные сроки карты территории предстоящих действий в районах, для которых крупномасштабные карты отсутствуют.

1.1.4. Измерения на местности

Разрабатываемые карты позволяют не только получать изображение местности, но и производить измерения. Для измерения по карте линейных величин и углов применяются измерительные линейки, циркули-измерители, курвиметры, транспортиры, офицерские линейки.

Измерительные линейки служат для нанесения прямых линий, откладывания и измерения длин на карте. По краю измерительных линеек расположена шкала миллиметровых делений. Величина одного деления шкалы называется *ценою деления* линейки. При измерении в отсчет всегда входит систематическая ошибка на толщину штрихов линейки. Очевидно, чем толщина штрихов меньше, тем точнее отсчет.

При отсчитывании по шкале имеет большое значение *разрешающая способность глаза* или *критический угол зрения*. Расстояние

наилучшего зрения для нормального глаза 25 см. На этом расстоянии белая полоска будет различаться невооруженным глазом при ее ширине более 0,1 мм. Эта величина представляет собой предельную точность, с которой могут выполняться графические построения на бумаге.

Циркуль-измеритель предназначен для измерения прямых, извилистых и ломаных линий и состоит из двух ножек, соединенных шарниром с винтами. На концах ножек установлены иглы. Данный циркуль служит для отложения линий определенной длины и измерения расстояний на картах, планах и схемах. Перед началом измерений циркуль-измеритель следует проверить. Ножки циркуля должны быть одинаковой длины и должны вращаться на шарнире плавно, а заданный им раствор не должен изменяться произвольно, иглы ножек должны быть острыми.

При работе циркуль нужно держать в плоскости, перпендикулярной к плоскости чертежа. Раствор ножек циркуля не следует делать более чем на прямой угол, которому соответствует расстояние примерно в 15–18 см. Для проведения окружностей и дуг, радиус которых превышает указанную величину, составную ножку циркуля удлиняют с помощью специальной вставки, называемой удлинителем.

Линии значительной длины, а также извилистые и ломаные можно измерить и отложить циркулем только по частям. Ломаная линия Ш1 – Ш2 – Ш3 – Ш4 равна по длине конечному раствору циркуля, величину которого определяют по масштабной линейке (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Схема измерения извилистой линии циркулем-измерителем

При измерении значительных по длине ломаных и извилистых линий используют специальный прибор – *курвиметр* (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Курвиметр

Механизм этого прибора состоит из измерительного колесика, соединенного системой зубчатых передач со стрелкой, которая движется по циферблату. При движении колесика вдоль измеряемой по карте или плану линии стрелка передвигается по циферблату и указывает пройденное колесиком расстояние в сантиметрах.

Для измерения расстояния следует предварительно вращением колесика установить стрелку курвиметра в начальное положение, т. е. на отсчет 0. Затем прокатить курвиметр вдоль измеряемой линии от начала до конца, следя за тем, чтобы стрелка двигалась по циферблату по возрастанию чисел, и снять отсчет. Это и будет длина линии в сантиметрах.

Линию измеряют 3–4 раза. За окончательное значение берется среднее арифметическое из наиболее близких результатов. Умножив величину масштаба карты на показание стрелки курвиметра, получают расстояние на местности. При обводе линии курвиметр необходимо держать вертикально, причем движение колесика должно быть плавным, без скольжения и направленным по касательной к кривой.

Перед работой курвиметр должен быть проверен. Проверка выполняется путем прогона колесика по прямой линии длиной

не менее 20 см. Точность измерения линий курвиметром в среднем равна 0,2 мм. При измерении коротких линий точность снижается в 2 и более раза.

Угловые величины по карте измеряют с помощью транспортира, хордоугломера и артиллерийского круга.

Транспортир – инструмент, который служит для измерения и построения углов на плоскости (рис. 1.7). Транспортир представляет полукруг, наглухо соединенный с линейкой. Внешний край полукруга скошен, и на нем нанесены деления, цена которых равна 1 или $1/2^\circ$ и редко $1/4^\circ$. Центр полукруга, находящийся на внутреннем крае линейки, отмечен штрихом 0. Деления на полукруге соответствуют диапазону от 0 до 180° по ходу часовой стрелки, а иногда от двух диаметрально противоположных нулей до 90° по ходу и против хода часовой стрелки.

У некоторых транспортиров совмещается наружное ребро линейки, на котором отмечен центр полукруга и нанесена миллиметровая шкала. Бывают также круглые транспортиры, деления которых соответствуют диапазону от 0 до 360° в обе стороны. Диаметр транспортира изменяется от 6 до 20 см.



Рис. 1.7. Транспортир

Офицерская линейка (рис. 1.8) – специальный инструмент для работы офицера, представляющий собой полный набор чертежных приспособлений в одном инструменте для нанесения условных знаков на топографических картах и других рабочих документах.

Офицерская линейка предназначена для:

- производства измерений, в том числе и на топографических картах и планах;
- нанесения на рабочие документы (топографическая карта) условных знаков;
- создания графических изображений, схем, планов.

В состав офицерской линейки входит:

- линейка;

- транспорир (180 градусов) с двусторонней миллиметровой шкалой делений;
- различные геометрические фигуры;
- специальные графические изображения;
- масштабная шкала;
- трафареты.

Офицерская линейка представляет собой прозрачный прямо-угольник с различными прорезями. В зависимости от того или ино-го вида на ней могут быть размещены лекала, трафареты, транспор-тир, деления для измерения расстояний или углов, для нанесения условных знаков, например на топографических картах, и т. п.

Чаще всего офицерская линейка имеет размеры 20 на 10 см.

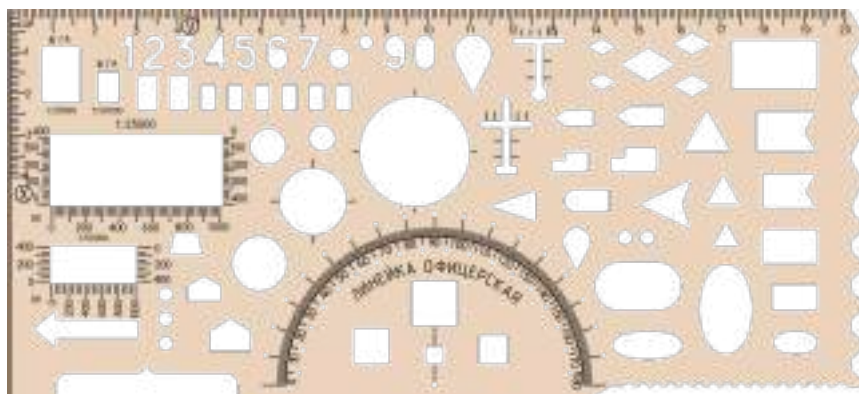


Рис. 1.8. Офицерская линейка

Цифрами обозначаются номера подразделений. Обозначение в виде парашюта используется для указания места высадки десанта. Ромбы обозначают танки, прямоугольник с острой стороной – БМП. Прямоугольник в виде машины – машина снабжения либо другая колесная машина. Треугольники, флажки и прямоугольни-ки – подразделения органов внутренних дел. Овальными и окру-глыми знаками обозначают группы и районы проведения специаль-ных мероприятий (операций).

Транспортир используется для обозначения азимута, по кото-рому будут проводиться те или иные действия.

Вырезы на линейке используются для обозначения на карте различных пунктов.

Для сокращения времени на вычисления используются мас-штабные окна. Они позволяют оценить по карте расстояние в реаль-ных единицах измерения.

Отдельные края офицерской линейки выполнены в виде неровностей различных конфигураций. С их помощью на карту наносятся волнистые линии.

Круги в центральной части офицерской линейки используются для обозначения зон поражения или заражения.

Для приближенного определения расстояний и линейных размеров наблюдаемых объектов существует целый ряд простейших способов.

Глазомерное определение расстояний – основной, самый простой и быстрый способ, наиболее доступный каждому сотруднику органа внутренних дел в любых условиях обстановки. Однако достаточно точный глазомер приобретается не сразу, он вырабатывается путем систематической тренировки, проводимой в разнообразных условиях местности в различное время года и суток.

Чтобы развить глазомер, необходимо проводить тренировку в оценке на глаз расстояний с обязательной проверкой их по эталонам. Необходимо научиться мысленно представлять и уверенно различать на любой местности несколько наиболее удобных в качестве эталонов расстояний. Начинать такую тренировку следует с коротких расстояний (10, 50, 100 м). Хорошо освоив эти дистанции, можно переходить последовательно к большим (200, 400, 800, 1 000 м), вплоть до предельных дальностей. Изучив и закрепив в зрительной памяти эти эталоны, легко можно сравнивать с ними и оценивать другие расстояния.

В процессе измерения расстояний необходимо учитывать побочные явления, которые влияют на точность глазомерного определения расстояний:

- крупные предметы кажутся ближе мелких, находящихся на том же расстоянии;

- близко расположенными кажутся предметы, видимые резко и отчетливее (предметы яркой окраски, ярко освещенные предметы и т. д.);

- во время тумана, дождя, в сумерки, в пасмурные дни, при насыщенности воздуха пылью наблюдаемые предметы кажутся более далекими, чем в ясные дни;

- чем резко разница в окраске предметов и фона, на котором они видны, тем меньшими кажутся расстояния до этих предметов (*например, зимой снежное поле как бы приближает все находящиеся на нем более темные предметы*);

- чем меньше промежуточных предметов находится между глазом и наблюдаемым предметом, тем этот предмет кажется ближе (*например, всегда кажется, что предметы на ровной местности и противоположный берег находятся ближе, чем в действительности*);

- складки местности (овраги, лощины), пересекающие измеряемую линию, как бы уменьшают расстояние;
- при наблюдении лежа кажется, что предметы находятся ближе, чем при наблюдении стоя;
- при наблюдении снизу вверх, от подошвы горы к вершине, кажется, что предметы находятся ближе, а при наблюдении сверху вниз – дальше.

Для повышения точности измерения расстояний с помощью глазомера пользуются следующими приемами:

- сравнением измеренного расстояния с известным расстоянием;
- привлечением нескольких человек для измерения одной и той же линии независимо друг от друга (используют среднее из всех измерений).

Для грубой оценки расстояний можно воспользоваться примерными данными, приведенными в табл. 3.

Таблица 3

Примерные данные оценки расстояний

Объекты и признаки	Расстояния, с которых они становятся видимыми (м)
Отдельный небольшой дом	5 000
Труба на крыше	3 000
Самолет на земле, танк на месте	1 200
Стволы деревьев, километровые столбы и столбы линий связи	1 000
Движение ног и рук бегущего или идущего человека	700
Миномет, противотанковая пушка, колья проводочных заграждений, переплеты рам в окнах	500
Ручной пулемет, автомат, цвет и части одежды на человеке	250–300
Черепицы на крышах, листья деревьев	200
Части лица и кисти рук человека	100

Точность глазомера зависит от натренированности наблюдателя, величины определяемых расстояний и условий наблюдения. Для расстояний до 1000 м у опытных наблюдателей ошибки обычно не превосходят 10–15 % расстояния. При более значительных расстояниях ошибки возрастают прямо пропорционально удалению объекта и в отдельных случаях достигают 50 %.

Определение расстояний по измеренным угловым размерам предметов выполняется в том случае, когда известны линейные размеры (высота, ширина или длина) удаленного предмета, до которого

определяется расстояние (рис. 1.9). Способ сводится к измерению угловых размеров предмета с помощью бинокля, приборов наблюдения и прицеливания, а также к последующему решению задачи по определению расстояния до предмета, исходя из соотношения его линейной (известной заранее) и угловой (измеренной) величин.



Рис. 1.9. Определение расстояния по измеренным угловым размерам и известной высоте предмета

На рис. 1.9 а показано, что дуга AK , стягивающая угол, под которым виден наблюдаемый предмет (дерево высотой h), равна t , измеряемой в делениях угломера. Цена деления угломера равна одной тысячной доле дистанции, т. е. $D/1000$. Тысячная – единица измерения плоских углов, представляющая собой $1/1000$ долю радиана, округленная до целых значений для простоты расчетов. Деление окружности на 6 000 используется для выражения длины дуги эллипсоида Земли в градусах. При делении окружности на 6 000, каждый градус дуги составляет $1/6000$ долю окружности экватора Земли (рис. 1.9 б). Соотношение между градусами и делениями угломера приведены в табл. 4.

Таблица 4

Соотношение между градусами и делениями угломера

360°	6 000 дел. угломера	60-00 тыс.
90°	1 500 дел. угломера	15-00 тыс.
30°	600 дел. угломера	6-00 тыс.
6°	100 дел. угломера	1-00 тыс.
1°	17 дел. угломера	00-17 тыс.
3,6'	1 дел. угломера	0-01 тыс.

Для малых углов, не превышающих 18°, можно считать длину дуги AK и соответствующую ей высоту h равными, тогда получим, что

$$\frac{h}{D} = \frac{t}{1000}$$

Указанная пропорция называется формулой тысячных. Решая пропорцию относительно D , получим формулу тысячных для определения расстояний до объекта (цели):

$$D = \frac{1000h}{t}$$

Эта формула дает достаточно точные результаты вычислений, если величина угла t не превышает 300 тысячных (18°).

Пример 1. Высота столба, возле которого появилась цель, равна 6 м. Столб покрывается одним малым делением вертикальной шкалы бинокля. Каково расстояние до цели?

Цена деления шкалы бинокля 0-05, следовательно, $t = 5$ тысячных.

$$D = \frac{1000 \times 6}{5} = 1200 \text{ м}$$

Пример 2. Расстояние 50 м между смежными столбами покрывается 40-мм делениями линейки. Определить расстояние до этих столбов.

Так как 1 мм соответствует 0-02, то в данном случае $t = 0-80$, поэтому

$$D = \frac{1000 \times 50}{80} = 625 \text{ м}$$

Пример 3. Определить высоту моста над поверхностью воды, если расстояние до него равно 200 м, а угол $t = 0-40$. Тогда

$$h = \frac{200 \times 40}{1000} = 8 \text{ м}$$

Наиболее точное определение расстояний таким способом достигается, если угловые измерения производят с помощью измерительных приборов (бинокля, стереотрубы и т. п.).

Измерение расстояний шагами в практике используется главным образом при составлении графических документов (схем, карточек), а также для контрольных промеров, выполняемых в учебных целях.

При измерении расстояний шаги считаются парами (обычно под левую ногу). После каждой сотни пар шагов счет начинается снова. Чтобы не сбиться, полезно каждую пройденную сотню пар отмечать на бумаге или загибать последовательно пальцы руки.

Принимая среднюю длину шага за 0,75 м, а пару шагов за 1,5 м, можно приблизительно считать, что расстояние в метрах равно числу пар шагов, увеличенному в 1,5 раза.

Чтобы повысить точность измерения расстояний шагами, необходимо:

- натренироваться в ходьбе ровным шагом, особенно в неблагоприятных условиях (на подъемах, спусках, при движении по кочковатому луку и т. п.);

- знать действительную длину своего шага в метрах (определяется промером шагами линии, длина которой известна заранее и составляет не менее 200 м).

Ошибки определения расстояний шагами при ровном, хорошо выверенном шаге в среднем достигают 2–4 % от измеренного расстояния.

Определение расстояний по времени движения – приближенный способ нахождения длины пройденного пути. Его полезно применять при передвижении ночью, в условиях плохой видимости и т. п. Для этого надо знать среднюю скорость своего движения. (Например, средняя скорость движения походным шагом около 5 км/ч, если подъемы и спуски на пути не превышают 5°).

Определение расстояний по звуку и вспышке выстрела позволяет быстро определять расстояния до стреляющих, обнаруживающих себя в момент выстрела или вспышкой и образованием дымовых колец.

Для приближенного определения расстояний считают, что скорость распространения звука в воздухе U равна: летом – 340 м/с, при температуре воздуха, близкой к 0° – 330 м/с, зимой – 320 м/с. Свет распространяется почти мгновенно. Таким образом, определив время t в секундах от момента вспышки до момента слухового восприятия звука выстрела, можно найти расстояние D в километрах до цели по формуле:

$$D = U \cdot t$$

Отсчитывать секунды можно, считая про себя двухзначные числа, начиная с момента вспышки выстрела. Отсчет каждого двухзначного числа занимает примерно секунду. Навыки такого счета, соразмерного ходу секундной стрелки, довольно быстро приобретаются уже после двух-трех тренировок в отсчете секунд с проверкой быстроты счета по часам или секундомеру (*например, если летом значение t равно 12,6 с, то $D = 12,6 \cdot 340 = 4\,284$ м*).

При более точных определениях расстояний время отсчитывается по секундомеру по трем-четырем выстрелам, и для вычисления расстояния берется среднее значение из всех приемов.

Определение расстояний на слух обычно выполняют ночью, в условиях плохой видимости и в других случаях. Для этого надо уметь определять по характеру звуков их источники и знать, с каких примерно расстояний можно услышать эти звуки. При нормальном слухе и благоприятных акустических условиях примерная дальность слышимости шума передвижающейся техники и отдельных звуков приведена в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Примерная дальность слышимости движущихся объектов

Характеристика движущихся объектов	Характер звука	Предельная дальность слышимости, м	
		При движении по грунтовой дороге	При движении по шоссе
Передвижение группы людей	Ровный, глухой шум шагов	300	600
Автомобили	Ровный, глухой шум моторов	500	1 000
Гусеничная техника	Лязг гусениц, резкий рокот моторов	2 000	3 000–4 000

Точность определения расстояний на слух зависит от опытности наблюдателя, остроты и натренированности его слуха и умения учитывать природные факторы, влияющие на распространение и силу звука. К основным из этих факторов относят: направление и силу ветра, температуру и влажность воздуха, характер и расположение складок рельефа, растительность, наличие экранирующих поверхностей, отражающих звук, вызывающих эхо и слуховые обманы. Наиболее сильно искажаются звуки по силе и направлению вблизи крупных водоемов и в закрытых местах (в лесу, в горах и т. д.). Слышимость усиливается (звук кажется ближе, чем в действительности), когда ветер дует со стороны источника звука, а так-

же ночью и в ранние утренние часы, в пасмурную погоду, особенно после дождя, у водной поверхности, в горах, зимой (при отсутствии снегопада) и в других случаях, когда улучшается звукопроводность воздуха. Звук поглощается в жаркую солнечную погоду, во время снегопада, дождя, в лесу, на местности с песчаным грунтом.

Таблица 6

Примерная дальность слышимости звуков

Звуковые демаскирующие признаки	Предельная дальность слышимости
Негромкий разговор, кашель, зарядание оружия	100 м
Негромкие команды, бряцание оружия, снаряжения	200 м
Забивка в землю кольев	300 м
Стук топора, визг пилы	400 м
Падение срубленных деревьев	800 м
Громкий крик, удары лопат о камни и металлические предметы	1000 м
Гудки автомобилей, одиночные выстрелы	2–3 км
Стрельба очередями	3–4 км

Применение современных мощных огневых и радиотехнических средств требует производства точных геодезических измерений и расчетов по их привязке, ориентированию направлений их действий и по определению расстояний до целей. Для этого используются различного рода измерительные инструменты – угломерные приборы, дальномеры, высотомеры и т. д. Для измерений и расчетов широко применяются также топографические карты. Однако при простейших способах целеуказания, ориентирования на местности, выдерживания направления использовать сложные приборы и производить точные измерения нет возможности. В этих условиях применяются простейшие способы измерения углов.

В практике вместо градусной системы угловых мер часто применяется метрическая система мер, то есть в делениях угломера, ее еще называют артиллерийской. Она более простая и удобная для быстрых приближенных вычислений.

Рассмотрим способ измерения углов с помощью оптического прицела. В поле зрения прицела имеются две взаимно-перпендикулярные угломерные шкалы для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Цена одного большого деления соответствует 0-10, а малого 0-05. Для измерения угла между двумя направлениями надо, глядя в прицел, совместить какой-либо штрих угломерной

шкалы с одним из этих направлений и подсчитать число делений до второго направления. Умножив затем этот отсчет на цену деления, получим величину измеряемого угла в тысячных. (Например, на рис. 1.10 автоматчик расположен правее ориентира (дерева) на угол 0-55).

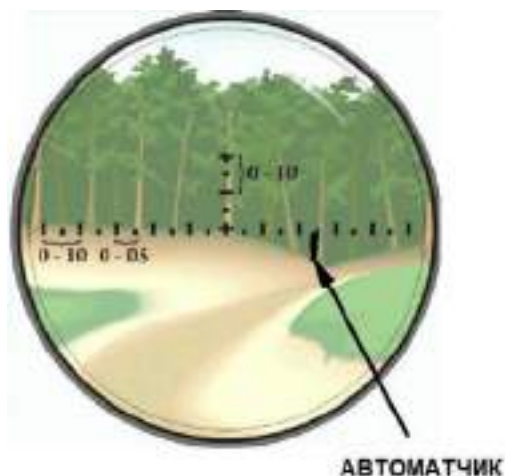


Рис. 1.10. Измерение угла с помощью оптического прицела

Многие приборы наблюдения и прицеливания имеют шкалы, подобные шкалам бинокля, поэтому углы с помощью этих приборов измеряют так же, как и с помощью бинокля.

При отсутствии бинокля можно измерять углы обычной линейкой с миллиметровыми делениями. Так, если линейку держать перед собой, на расстоянии 50 см от глаза, то одно ее деление (1 мм) будет соответствовать 0-02. В этом легко убедиться, рассмотрев сущность понятия «тысячная». В данном случае одна тысячная расстояния 50 см равна 0,5 мм; поэтому одному миллиметру будет соответствовать угол, равный двум тысячным, т. е. 0-02.

В результате при определении угла необходимо подсчитать на линейке число миллиметров между предметами и умножить на 0,02. На рис. 1.11 угол между столбами равен 0-30, а угол на дерево – 0-20.

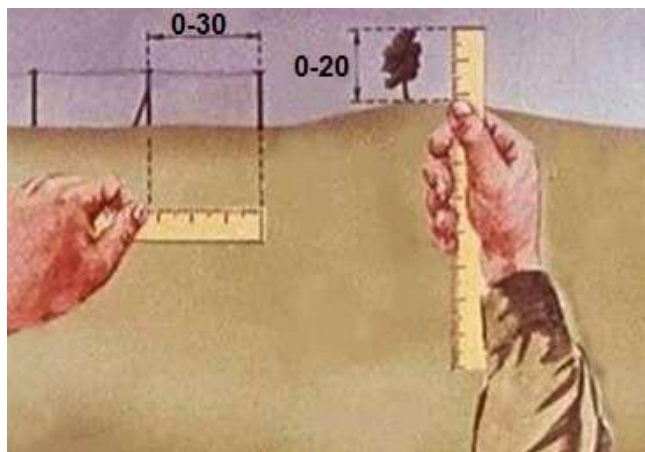


Рис. 1.11. Измерение углов с помощью линейки

Точность измерения углов этим способом зависит от навыка в вынесении линейки точно на 50 см от глаза. Этому можно быстро научиться, используя для измерений бечевку такой же длины (рис. 1.12).



Рис. 1.12. Проверка длины вытянутой руки

С помощью линейки удобно измерять малые углы в градусах (до 30°). В этом случае ее следует выносить на расстояние 60 см от глаза. Тогда 1 см на линейке будет соответствовать 1° .

Измерение углов подручными предметами выполняется при отсутствии линейки. Для этого можно использовать палец, ладонь или любой подручный небольшой предмет (спичечную коробку, карандаш), размер которого в миллиметрах, а следовательно и в тысячных известен. Размеры отдельных предметов в тысячных приведены в табл. 7.

Таблица 7

Размеры отдельных предметов

Предмет	Размер, тысячные
Карандаш простой (диаметр)	0-15
Пуля автомата калибра 7,62 мм (диаметр)	0-15
Спичечная коробка (длина)	1-00
Спичечная коробка (высота)	0-30

Для измерения угла такая мерка также выносится на расстояние 50 см от глаза, и по ней сравнением определяется искомая величина угла. Рассмотрим определение углов с помощью пальцев рук (рис. 1.13). Угол 2-50 (15°) получается путем визирования через большой и указательный пальцы, расставленные под углом 90° и удаленные на 50 см от глаза, а угол 1-00 (6°) примерно соответствует углу визирования на три сомкнутых пальца: указательный, средний и безымянный.

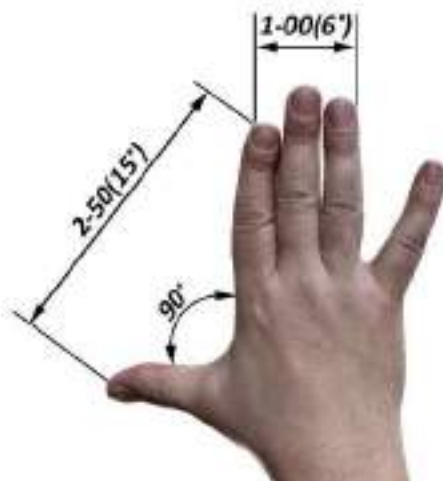


Рис. 1.13. Угловые значения пальцев руки, вытянутой на 50 см от глаза

Измерение углов с помощью компаса производится следующим образом. Мушку визирного устройства компаса устанавливают на нулевой отсчет шкалы. Через целик и мушку линию визирования совмещают с направлением на левый предмет. Не меняя положения компаса, поворачивают крышку компаса, визируют через прорезь на мушку в направлении правого предмета и снимают отсчет по шкале, который будет соответствовать величине измеряемого угла в градусах.

Если угол надо измерить в тысячных, линию визирования совмещают сначала с направлением на правый предмет, а затем на левый, так как счет тысячных на лимбе компаса возрастает против хода часовой стрелки.

1.1.5. Элементы географической среды

Атмосфера Земли (рис. 1.14) – газовая оболочка, окружающая Землю и вращающаяся вместе с ней как единое целое. Такие параметры атмосферы, как давление, плотность, температура воздуха, скорость и направление ветра непосредственно влияют на условия осуществления оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел. Физические характеристики атмосферы более или менее закономерно изменяются по вертикали, поэтому ее принято делить на несколько слоев. По характеру распространения температуры по высоте атмосфера делится: на тропосферу (от 0 до 10–18 км), стратосферу (от 18–20 до 50–55 км), мезосферу (от 50–55 до 80–85 км), термосферу (от 80–85 до 1 000 км) и экзосферу (от 1 000 км и выше) (рис. 1.14). По составу воздуха делится на гомосферу (от 0 до 90–100 км) и гетеросферу (свыше 100 км).

Тропосфера – нижний слой атмосферы, прилегающий к Земле. Толщина его невелика и неодинакова на различных широтах. На экваторе он утолщается до высоты 16–18 км, в средних широтах достигает 10–12 км, а на полюсах составляет всего 7–8 км. В тропосфере содержится 3/4 всей массы воздуха и почти весь водяной пар атмосферы. В этом слое развиваются все метеорологические явления – образование облаков, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов, выпадение осадков. Особенностью тропосферы является понижение температуры, давления и плотности воздуха по мере увеличения высоты. Так, температура понижается примерно на 6° С на каждый километр высоты и у верхней границы она бывает порядка 55° С. На высоте 5,5 км плотность воздуха и атмосферное давление в 2 раза меньше, чем у поверхности Земли, а на высоте 22 км составляет всего 4 % от их величины над уровнем моря.

Тропосфера по температуре неоднородна и по горизонтали: массы холодного воздуха сменяются более теплыми, а между ними формируются отчетливые переходные зоны – атмосферные фронты, на которых возникает мощная облачность, грозы, шквалы, метели и туманы. Над тропосферой расположен слой тропопаузы мощностью от нескольких сот метров до 2 км и характеризующийся постоянством температуры или даже ее повышением на 10–15° С.

Стратосфера – слой, в котором температура с высотой остается постоянной (около – 55° С), так как здесь приток тепла равен его оттоку. В пределах стратосферы находится слой повышенной концентрации озона. Этот слой, сильно поглощая ультрафиолетовое излучение, защищает Землю от его биологически вредного воздействия на дыхательные органы человека. Поэтому и высотные самолеты оборудуются приборами, изменяющими состав воздуха, взятого за бортом и предназначенного для дыхания летчика.

Мезосфера – слой, который можно разделить на два подслоя. Нижний, более теплый, отличается постоянством или даже инверсией температуры. Его высота от 40 до 60 км. В этом подслое (с высоты 35 км) температура начинает повышаться и на высоте 60 км достигает +67°, +70° С. При этой высоте находится слой, отражающий звуковые волны, идущие от земной поверхности. Верхний подслой, более холодный, высотой от 60 до 80 км. Здесь температура воздуха вновь быстро понижается с высотой до – 70° С и ниже.

Термосфера (или ионосфера) – слой, отличающийся большими колебаниями температуры и особыми электрическими свойствами. На высотах более 80 км воздух под действием свободно проникающей солнечной радиации становится сильно ионизированным, образуются отрицательно заряженные частицы – электроны и положительно заряженные – ионы, существенно влияющие на распространение радиоволн различной длины. Воздух в термосфере очень разрежен, плотность его чрезвычайно мала, а поэтому здесь необходима серьезная защита от солнечной радиации.

Экзосфера – слой, где атмосферные газы рассеиваются в мировое пространство и где происходит постепенный переход от атмосферы к межпланетному пространству.

С точки зрения полетов летательных аппаратов атмосфера делится: на область, в которой по условиям плотности воздуха возможен полет аэродинамических летательных аппаратов (самолетно-вертолетного типа), начинающуюся у поверхности Земли и простирающуюся до высоты 65 км; приземное космическое пространство (65–150 км), где возможны полеты авиационно-космических летательных аппаратов; ближний космос (150–1 000 км) и дальний

космос (свыше 1 000 км) – область полетов космических летательных аппаратов.

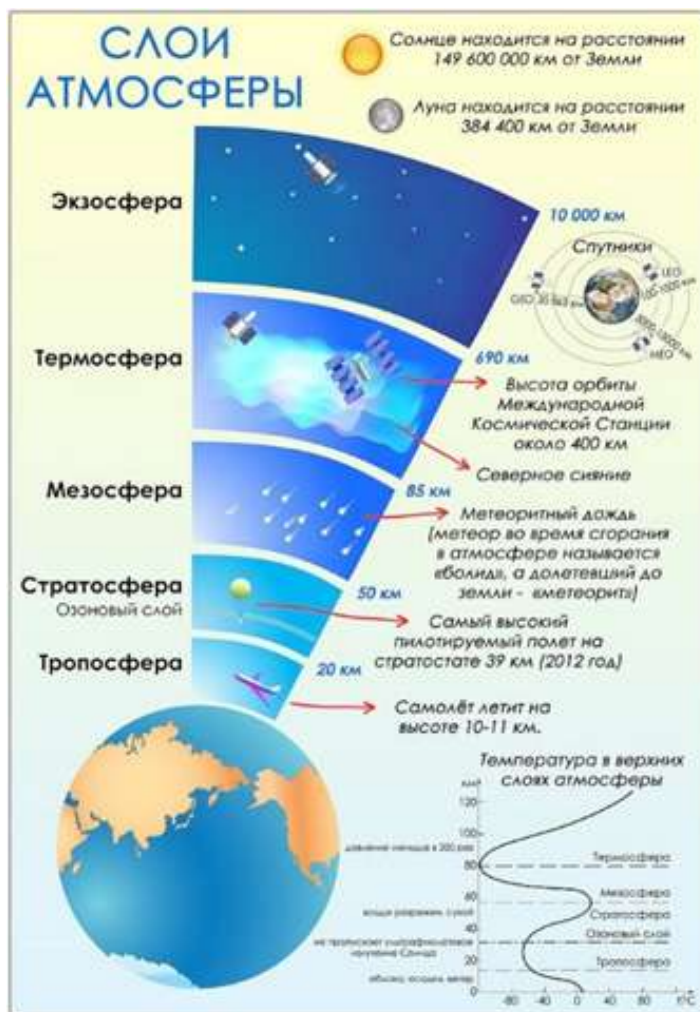


Рис. 1.14. Схема атмосферы Земли

Погода – физическое состояние нижнего слоя атмосферы в том или ином районе в конкретный момент времени. Изучение и предсказание (прогноз) погоды базируются на измерении и изучении метеорологических элементов: температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, облачности, осадков, ветра и влажности

почвы. Для этого организуется сеть метеорологических станций, на которых ведутся систематические измерения элементов погоды. Полученные данные передаются на центральную станцию службы погоды, где они наносятся на специальную синоптическую карту – карту погоды. После нанесения на карту метеорологических элементов производят их анализ, в результате которого проводят изобары, обозначают атмосферные фронты (границы раздела масс теплого и холодного воздуха), выделяют зоны атмосферных осадков и пр. и осуществляют прогноз погоды (рис. 1.15).

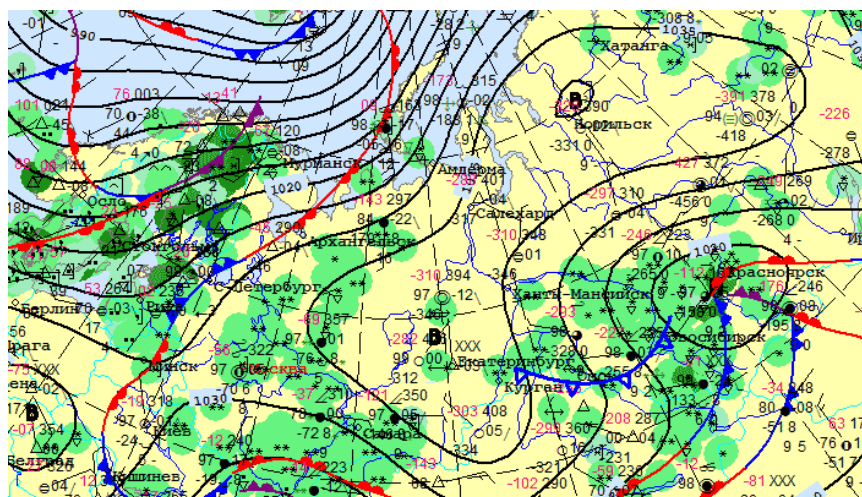


Рис. 1.15. Синоптическая карта

Погода оказывает большое влияние на условия осуществления оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел. Дождливая погода летом, снегопады зимой, густые туманы и сильные ветры усложняют использование сил и средств органов внутренних дел, что требует внесения изменений в планы их деятельности. Метеорологическая информация оформляется в виде: прогнозов погоды на различные временные периоды; прогнозов распределения средней скорости ветра по высоте в определенной полосе; штормовых предупреждений об ожидаемых опасных явлениях погоды (ураган, гроза, метель, ливневые осадки, густой туман и пр.); гидрометеорологических сводок, справок, бюллетеней.

Климат – многолетний режим погоды, свойственный данной местности. Он является одним из важнейших элементов природных условий, влияющих на подготовку и осуществление деятельности органами внутренних дел. Климат зависит от географической широты

местности, высоты над уровнем моря, характера рельефа, растительного, снежного и ледового покрова и прочих факторов. В свою очередь климат оказывает влияние на растительность, почву, рельеф и гидрографию. Неравномерность распределения солнечного тепла по поверхности Земли и особенности общей циркуляции атмосферы определяют основные различия климата планеты. По тепловому признаку выделяют следующие климатические пояса: экваториальный, субарктический, субантарктический, арктический, антарктический и по два субэкваториальных, тропических, субтропических, умеренных пояса (рис. 1.16).

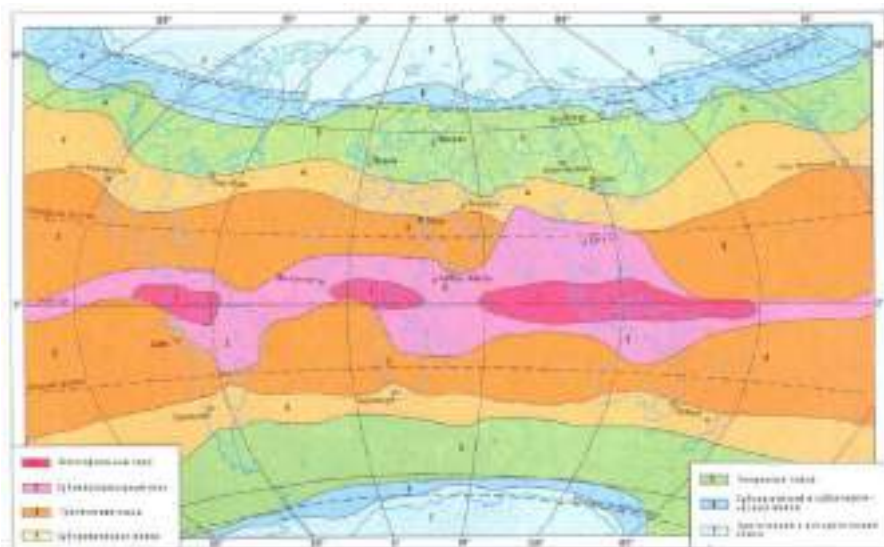


Рис. 1.16. Климатические пояса

Характеристика климата различных регионов Земли и их компонентов дается в специальных описаниях и на *климатических картах*. Основные характеристики климата на таких картах изображаются в виде изолиний, например на них показывают *изотермы* – линии одинаковых температур, *изобары* – линии одинаковых значений атмосферного давления, *изоиеты* – линии равного количества осадков, *изонеты* – линии одинаковой облачности, *изотакхи* – линии равной скорости ветра.

Особенности климата обязательно учитываются при оценке обстановки и оказывают значительное влияние на принятие управленческих решений по применению сил и средств в различных условиях. Влияние климата учитывается при разработке приказов, распоряжений, инструкций, образцов специальных средств и техники, формы одежды.

Ветер – движение воздуха относительно земной поверхности, возникающее вследствие неравномерного давления, обусловленного неравенством температур в атмосфере. Под воздействием перепада давления воздух испытывает ускорение, направленное от области высокого давления к области с низким давлением. Он характеризуется направлением и скоростью движения воздуха. Направление ветра определяется стороной света, от которой происходит движение воздушных масс. Для обозначения направления ветра используются 16 румбов, делящих окружность горизонта на равные части (один румб равен $22^{\circ}30'$). Скорость ветра измеряется в: метрах в секунду, километрах в час или по международной шкале Бофорта в баллах.

Повторяемость направлений ветра изображается графически в виде розы ветров. Для построения розы ветров из одной точки проводятся оси, соответствующие направлениям 8 румбов: С – Ю, З – В, СЗ – ЮВ, СВ – ЮЗ. На этих осях откладывается в том или ином масштабе повторяемость ветра каждого румба, которая изображается в виде лучей, или же отложенные точки соединяются линиями, и получается круговая роза ветров (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Роза ветров

Знание розы ветров, то есть их повторяемости, скорости и направления в различные времена года, имеет важное зна-

чение для действий сил и средств органов внутренних дел. Ветры у земной поверхности и на больших высотах различны по своей силе, преобладающим направлениям и времени действия. В нижних слоях тропосферы почти повсеместно распространены большие подвижные вихри, имеющие в поперечнике несколько сот, а иногда 2–3 тыс. км, называемые циклонами и антициклонами.

Циклон – система ветров в виде огромного вращающегося вихря, в центральной части которого наблюдается пониженное давление, благодаря чему воздух в нижнем слое движется к центру. При этом вихревое движение воздуха в циклоне направлено против хода часовой стрелки. В центральной части циклона воздушные массы поднимаются вверх и затем перемещаются к его периферии (рис. 1.18 (Н)).

Циклоны возникают при уменьшении давления воздуха в точках их формирования по сравнению с окружающим пространством. Они являются подвижной воздушной системой и перемещаются вдоль земной поверхности, вызывая резкое изменение погоды. В районах, через которые проходит циклон, преобладает ненастная, ветреная погода со сплошной облачностью, прохладная и дождливая летом, с оттепелями и снегопадами зимой. В умеренных широтах циклоны перемещаются, как правило, с запада на восток со скоростью около 30 км/час (или около 700 км в сутки). В области экватора, а также на широтах выше 10°–15° северной и южной широты возникают и развиваются тропические циклоны (тайфуны, торнадо) с ураганными ветрами и сильными ливнями с грозами.

Антициклон – система ветров, в которой центральные части заняты областью повышенного давления, где ветры нередко совершенно отсутствуют. Ветры дуют по периферии в направлении движения часовой стрелки (в северном полушарии), и воздух растекается в приземном слое от центра области антициклона (рис. 1.18 (В)). Для центральной части антициклона характерна безоблачная погода, жаркая сухая летом и морозная безветренная зимой.



Рис. 1.18. Циклон (Н) и антициклон (В)

Муссоны – устойчивые ветры, меняющие свое направление по сезонам года, как правило, зимой дуют с материка на океан, а летом в обратном направлении. Летние муссоны часто приносят влагу с океана и способствуют обильному выпадению осадков в приморской части материков.

Пассаты – ветры, постоянно дующие с северо-востока на юго-запад в северном полушарии и с юго-востока на северо-запад в южном полушарии. В ряде мест земного шара часто наблюдаются ветры местные, связанные обычно с особенностями местной циркуляции, характера рельефа местности и пр.

Бриз – местные ветры, характерные для побережий морей и крупных озер, которые дважды в сутки меняют свое направление. Они возникают вследствие неодинакового нагревания и охлаждения суши и моря. Днем ветер дует с моря на сушу (морской бриз), а ночью – с суши на море (береговой бриз).

Фён – сухой прерывистый ветер в горных районах, возникающий при переваливании воздушными потоками горного хребта. Он возникает тогда, когда по одну сторону гор наблюдается повышенное давление, а по другую – сильно пониженное. Фёны бывают чаще всего зимой и весной.

Бора – холодный ветер, дующий с большой силой вниз по горному склону. Бора, как и фён, возникает в горных районах при наличии разности давлений на противоположных склонах горных хребтов.

Географическая среда значительно изменяется с течением времени, поэтому знание временных параметров является важнейшим условием для осуществления оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел.

Опыт проведения специальных мероприятий (операций) показывает, что преимущество имеет та сторона, которая наиболее рационально рассчитывает использование временных показателей для подготовки и осуществления своих действий. Расчет времени – важнейший элемент при принятии управленческого решения, целью которого является четкое и реальное определение сроков выполнения каждого мероприятия.

При расчете временных показателей используются различные системы исчисления времени.

Истинное солнечное время – определяется видимым суточным движением Солнца, моменты верхней и нижней кульминации которого называют соответственно истинным полуднем и истинной полночью. Истинные солнечные сутки непостоянны по своей продолжительности в разное время года. Равномерная в течение года система солнечного времени – среднее солнечное время – основана на суточном движении так называемого среднего Солнца – фиктивной точки, равномерно движущейся по небесному экватору с такой скоростью, что в своем годичном движении она всегда одновременно с истинным Солнцем проходит через точку весеннего равноденствия.

Всемирное (мировое, гринвичское) время – местное среднее солнечное время нулевого (гринвичского) меридиана, считаемое от полуночи.

Поясное время – система счета времени, основанная на разделении поверхности Земли на 24 часовых пояса: во всех пунктах одного пояса в каждый момент оно одинаково, а в соседних поясах оно отличается ровно на 1 час. В системе поясного времени 24 меридиана, отстоящих по долготе на 15° друг от друга, приняты за средние меридианы часовых поясов. Границы поясов – на морях и океанах, а также в малонаселенных местах проводят по меридианам, отстоящим на $7,5^\circ$ к Востоку и Западу от среднего. В остальных районах Земли границы для большего удобства проведены по близким к этим меридианам государственным и административным границам, железным дорогам, рекам, горным хребтам и т. п. По международному соглашению за начальный был принят меридиан с долготой 0° (гринвичский). Соответствующий часовой пояс считается нулевым; время этого пояса

Время некоторых часовых поясов имеет особые названия. Так, время нулевого пояса называют западноевропейским, время первого пояса – средневропейским, время второго пояса – восточно-европейским временем. Для наиболее рационального использования естественного света и экономии электроэнергии во многих странах в летнее время часы переводят на один час и более вперед (так называемое летнее время).

На территории нашей страны поясное время было введено в 1919 г.



Московское время – время второго восточного часового пояса, в котором расположена Москва. Оно на 3 часа опережает всемирное время.

Судовое время – поясное время, показываемое судовыми часами с точностью до 1 минуты. При переходе кораблем (судном) границы часового пояса все часы переставляются на 1 час вперед при плавании к Востоку (курсами от 0° до 180°) и назад при плавании к Западу (курсами от 180° до 360°).

Подлетное время – отрезок времени с момента обнаружения воздушных или космических средств до подлета их к расчетному

рубежу. Подлетным временем называют также отрезок времени от момента взлета самолета до момента выполнения им поставленной специальной задачи.

Оперативное время – условное время (дата, часы, минуты), применяемое на командно-штабных учениях, штабных тренировках и занятиях.

Долгота дня – продолжительность светлой части суток между восходом и заходом верхнего края Солнца. Долгота дня зависит от географической широты места и меняется с изменением склонения Солнца. На земном экваторе долгота дня в течение года приблизительно постоянна и равна примерно 12 ч., а на полюсах день длится полгода. На широтах от 0° до +66°37' долгота дня наибольшая в день летнего солнцестояния (22 июня) и наименьшая в день зимнего солнцестояния (22 декабря). На широтах от 0° до -66°37', наоборот, долгота дня наибольшая 22 декабря и наименьшая 22 июня.

Долгота дня на различных широтах северного полушария (ч. и мин.) приведена в табл. 8.

Таблица 8

Долгота дня на различных широтах северного полушария

Дата		Широта места					
		34°	40°	46°	52°	58°	64°
Январь	1	9 54	9 23	8 43	7 51	6 36	4 27
	11	10 04	9 34	8 56	8 08	6 58	5 05
	21	10 16	9 49	9 15	8 32	7 31	5 59
Февраль	1	10 34	10 10	9 42	9 06	8 18	7 06
	11	10 51	10 33	10 10	9 42	9 04	8 10
	21	10 10	10 58	10 40	10 21	9 53	9 16
Март	1	11 27	11 18	11 06	10 52	10 33	10 08
	11	11 48	11 44	11 39	11 32	11 24	11 12
	21	12 10	12 12	12 12	12 12	12 15	12 18
Апрель	1	12 32	12 38	12 48	12 57	13 10	13 28
	11	12 53	13 05	13 19	13 38	14 02	14 34
	21	13 13	13 36	13 51	14 16	14 50	15 40
Май	1	13 32	13 54	14 21	14 52	15 37	16 46
	11	13 50	14 15	14 47	15 28	16 23	17 52
	21	14 04	14 34	15 10	15 58	17 04	18 56
Июнь	1	14 16	4 48	15 30	16 24	17 42	20 00
	11	14 23	4 58	15 42	16 38	18 04	20 44
	21	14 26	5 01	15 46	16 45	18 11	21 00
Июль	1	14 23	4 58	15 42	16 40	18 03	20 45
	11	14 16	4 49	15 30	16 24	17 42	20 04
	21	14 06	4 36	15 14	16 02	17 10	19 07

Август	1	13 50	14 16	14 48	15 29	16 29	17 58
	11	13 32	13 56	14 20	14 56	15 43	16 53
	21	13 14	13 32	13 53	14 20	14 55	15 48
Сентябрь	1	12 53	13 05	13 20	13 38	14 03	14 36
	11	12 32	12 40	12 48	13 00	13 13	13 32
	21	12 12	12 14	12 17	12 20	12 23	12 28
Октябрь	1	11 50	11 47	11 44	11 40	11 34	11 24
	11	1 29	11 20	11 11	11 00	10 43	10 20
	21	1 109	10 56	10 40	10 20	9 54	9 15
Ноябрь	1	10 49	10 29	10 06	9 39	9 01	8 05
	11	10 31	10 07	9 40	9 02	8 14	7 02
	21	10 16	9 48	9 15	8 32	7 33	6 01
Декабрь	1	10 04	9 34	8 56	8 08	6 59	5 06
	11	9 56	9 23	8 43	7 51	6 36	4 28
	21	9 54	9 20	8 38	7 45	6 28	4 12

Продолжительность дня и ночи на разных географических широтах северного полушария дана в табл. 9.

Таблица 9

Продолжительность дня и ночи

Широта (град.)	Самый длинный день (лето)	Самый короткий день (зима)	Разность
Экватор	12 ч. 00 мин.	12 ч. 00 мин.	0 ч. 00 мин.
10	12.35	11.25	1.10
20	13.13	10.47	2.26
30	13.56	10.04	3.52
40	14.51	9.09	5.42
50	16.09	7.51	8.18
60	18.30	5.30	13.00
Северный полярный круг	24.00	0.00	24.00
70	Солнце не заходит 65 суток	Восходит 60 суток	
80	Солнце не заходит в течение 134 суток	Солнце не восходит 127 суток	
Северный полюс	Солнце не заходит 186 суток	Солнце не восходит 179 суток	

К относительно светлomu времени суток относят и сумерки – оптическое явление, наблюдаемое в атмосфере перед восходом и после захода Солнца. Они характеризуются зарей, которая в это время наблюдается на небесном своде при отсутствии облаков и создает на земной поверхности рассеянное (сумеречное) освещение.

Продолжительность сумерек определяется углом между направлением видимого суточного движения Солнца по небесному своду и горизонтом, вследствие чего она зависит от географической широты места: чем ближе к экватору, тем короче сумерки. Кроме того, продолжительность сумерек зависит от склонения Солнца. В зонах Земного шара, достаточно удаленных от экватора, летом Солнце погружается под горизонт лишь на небольшой угол, вечерние сумерки смыкаются с утренними, и ночной мрак совсем не наступает; это явление известно под названием белых ночей.

Для практических целей приняты следующие три периода *сумерек*.

Гражданские сумерки – промежуток времени, в течение которого погружение Солнца под горизонт не превышает 7° (нередко эта граница принимается равной 6°). В эту наиболее светлую часть сумерек естественное освещение настолько интенсивно, что на открытом месте можно выполнять ориентирование, целеуказание, ведение огня и другие действия такими же приемами, что и днем.

Навигационные сумерки – соответствуют погружению Солнца под горизонт до 12° . При этом условия видимости местности сильно ухудшены вследствие недостаточной освещенности, но при плавании корабля вблизи берега еще можно ориентироваться по береговым предметам.

Астрономические сумерки – определяются погружением Солнца под горизонт до 18° , у земной поверхности уже совсем темно, а на небе еще сохраняется едва заметная заря.

Продолжительность сумерек на разных широтах дана в табл. 10.

Таблица 10

Продолжительность сумерек

Даты	Гражданские сумерки ($h_0 = -7^\circ$)		Астрономические сумерки ($h_0 = -18^\circ$)	
	$\varphi = 40^\circ$	$\varphi = 60^\circ$	$\varphi = 40^\circ$	$\varphi = 60^\circ$
23 декабря	36 мин.	1 ч. 09 мин.	1 ч. 38 мин.	4 ч. 46 мин.
23 марта	33 мин.	53 мин.	1 ч. 30 мин.	2 ч. 23 мин.
23 апреля	39 мин.	всю ночь	2 ч. 04 мин.	всю ночь

Моменты начала и конца указанных периодов сумерек на каждый день года и для разных широт сообщаются в астрономических календарях, навигационных таблицах и других справочных изданиях. Однако эти моменты имеют лишь ориентировочное значение, так как освещенность, а также и видимость окружающей местности зависят еще от погоды и от наличия или отсутствия снежного покрова и других причин.

1.2. Местные предметы, их назначение и изображение условными знаками

1.2.1. Изображение местных предметов на карте

Разместить на карте все, что находится на местности, невозможно, так как некоторые предметы настолько малы по своим размерам, что в принятом масштабе карты их невозможно отобразить. Поэтому на картах изображают только то, что является важным для организации и выполнения поставленных задач, например леса, реки, мосты, дороги, населенные пункты, различные неровности местности и другие особенности. Образцы топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 представлены в приложении 1.

Если местный предмет имеет замкнутые контуры (контуром называется очертание (границы) предмета или площади), например болото, озеро, луг и т. п., то для изображения такого местного предмета на карте необходимо нанести его контуры аналогично предметам на местности, уменьшив размеры согласно масштабу. Чтобы понять содержание такого чертежа, необходимо подписать внутри контура название местного предмета или заполнить контур какими-либо условными обозначениями. Надписи могут занимать много места, тем самым уменьшать наглядность карты. Поэтому на карте такие предметы местности изображаются *контурными условными знаками*.

Контурными знаками обозначают леса, луга, пески, болота, воды, отдельные дворы, сады, огороды, виноградники, кладбища и населенные пункты, если они изображаются в масштабе.

Если изобразить на карте местные предметы, которые имеют очень маленькую площадь, например километровый столб, отдельное дерево, колодец и т. п., то контуры этих предметов в масштабе карты выразятся точками или очень малыми очертаниями, которые не дадут представления о том предмете, который они отображают. В таких случаях необходимо наносить на карту предметы в увеличенном масштабе и каждому предмету давать обозначение.

Эти обозначения носят название *масштабных условных знаков*.

Масштабные условные знаки обозначают те предметы, которые по своим размерам не могут быть нанесены в масштабе карты и передавать свойства изображаемых предметов.

Условные знаки должны удовлетворять следующим требованиям:

- а) внешне напоминать изображаемые предметы, вследствие чего карта становится нагляднее, а знаки легко запоминаются;
- б) отображать, по возможности, свойства изображаемых предметов (проходимость болот, рост и густоту леса и другие характеристики предметов);
- в) быть простыми и удобными для нанесения;
- г) быть универсальными и унифицированными.

Местные предметы (леса, озера, пашни и другие), нанесенные на карту с соблюдением масштаба, могут быть измерены в любом направлении: по карте определяются их ширина, длина и площадь.

Масштабные условные знаки (трубы заводов, фабрики, мельницы, дороги, реки, мосты) указывают, что в данной точке местности находится конкретный местный предмет. Знак наносится на карту с привязкой его центра к точке расположения (колодец, тригонометрический пункт) либо основанием к данной точке (отдел полиции, указатель дорог, километровый столб). По размерам масштабных условных знаков невозможно установить размеры местного предмета, например измерить ширину ручья, дороги, моста. Условный знак местного предмета при крупном масштабе имеет контурный вид, а с уменьшением масштаба принимает более обобщенный вид и, далее, отображается как масштабный условный знак.

Все местные предметы на топографических картах масштабов 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 изображаются установленными условными знаками, полная таблица которых приведена в приложении 2.

На многих картах для большей наглядности леса покрываются зеленым цветом, водные объекты – синим; неровности местности (рельеф) наносятся коричневым цветом и контуры – черным.

Если возникает необходимость при глазомерной съемке нанести на схему предмет, для которого условный знак не установлен, то для его изображения применяется собственный условный знак, значение которого поясняется на полях карты (рис. 1.20).



Рис. 1.20. При отсутствии установленного условного знака применяется собственный знак

1.2.2. Дороги

Для решения оперативно-служебных задач органами внутренних дел как на территории обслуживания, так и в отрыве от пунктов постоянной дислокации дорожно-транспортная сеть имеет очень важное значение. По дорогам осуществляются перемещение сил и средств, а также перевозка имущества и личного состава комбинированным способом.

Руководству и сотрудникам органов внутренних дел необходимо знать не только дорожно-транспортную инфраструктуру, но и ее характеристики, а также текущее состояние. Поэтому дорожно-транспортная инфраструктура изображается на картах с указанием ее особенностей.

Условные знаки дорожных магистралей подразделяются:

Железные дороги (рис. 1.21), которые по ширине колеи разделяются на узкоколейные (колея менее 1 м) и ширококолейные (в России и большей части стран СНГ 1 520 см, в Европе – 1 435 см). Большинство железных дорог в России имеет широкую колею, причем основные железные дороги имеют по 2 и более колеи. Широко раз-

витая сеть железных дорог в значительной мере способствует своевременной передислокации сил и средств, перемещению резервов.

На картах показываются не только железные дороги, но и железнодорожные мосты, тоннели, станции, разъезды, число колеи пути, ширина колеи, насыпи и выемки полотна дороги.



Рис. 1.21. Условные знаки для обозначения железных дорог

Автомобильные и грунтовые дороги (рис. 1.22) предназначены для передвижения колесного и гусеничного транспорта, а также личного состава в пешем порядке. Автомобильные дороги отличаются от грунтовых тем, что они имеют искусственное полотно, покрытое сверху утрамбованным щебнем, асфальтом, замощенное клинкером или брусчаткой. Грунтовые дороги представляют наезженную полосу местности и, в зависимости от поддержания их полотна в исправном состоянии, они делятся: улучшенные грунтовые дороги; полевые или лесные дороги. Автомобильные и улучшенные грунтовые дороги обычно имеют ширину полотна, допускающую встречное одновременное движение не менее двух транспортных средств. Полевые и лесные дороги в большинстве случаев допускают движение только одного транспортного средства. Разъезд встречного транспорта возможен в местах расширения дороги, при наличии «карманов» и проходимой обочины. Автомобильные и улучшенные грунтовые дороги по краям полотна имеют канавы для стока воды.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ГРУНТОВЫЕ ДОРОГИ



Асфальт: 1 — покрытие, 2 — основание, 3 — слой песка, 4 — слой щебня

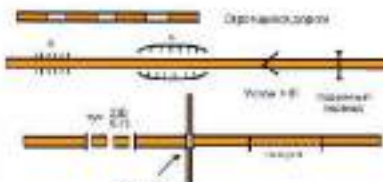
Бетон: 1 — покрытие, 2 — основание, 3 — слой песка, 4 — слой щебня

Асфальтобетон: 1 — покрытие, 2 — основание, 3 — слой песка, 4 — слой щебня

Грунт: 1 — покрытие, 2 — основание, 3 — слой песка, 4 — слой щебня

Песчаный и щебневый грунт

Песчаный и щебневый грунт



Дорожные знаки

Виды: 1 — запрещающие, 2 — предупреждающие, 3 — указательные, 4 — информационные

Пешеходный переход

Пешеходный переход

Пешеходный переход

А — асфальт, Б — бетон, В — грунт, Г — щебень, Д — песок, Е — щебень, Ж — щебень, З — щебень, И — щебень, К — щебень, Л — щебень, М — щебень, Н — щебень, О — щебень, П — щебень, Р — щебень, С — щебень, Т — щебень, У — щебень, Ф — щебень, Х — щебень, Ц — щебень, Ч — щебень, Ш — щебень, Щ — щебень, Ъ — щебень, Ы — щебень, Ь — щебень, Э — щебень, Ю — щебень, Я — щебень

Автомобильные дороги, благодаря тому что они имеют твердое покрытие и укрепленное полотно, являются наиболее удобными для передвижения всех видов транспортных колесных и гусеничных средств. Состояние полотна грунтовых дорог зависит от свойств грунта и от погоды. Летом, при отсутствии дождей, движение по грунтовым дорогам почти для всех видов транспорта не составляет особых затруднений. Осенью и в дождливую погоду движение по ним затруднено, а иногда, особенно при вязком грунте, становится невозможным для колесной техники, не оборудованной системой повышенной проходимости.

Нельзя измерять по масштабу карты ширину нанесенных на ней дорог, так как ширина дорог наносится на карту не в масштабе, а по установленным размерам условных знаков. При измерении на карте расстояний между дорогами надо брать промер от середины одной дороги до середины другой. Ширина проезжей части дорог подписывается на плане с точностью до 0,1 м. Под шириной дороги подразумевают ширину твердого покрытия дорог, а у грунтовых – ширину той части, по которой совершается или возможно движение. Ширина проезжей части грунтовой обыкновенной дороги подписывается лишь тогда, когда дорога выделяется в данном районе своей шириной и значимостью.

Условные знаки дорожно-транспортных сетей, их характеристики и текущее состояние показаны в приложении 2.

1.2.3. Населенные пункты

В населенных пунктах (рис. 1.23) наиболее часто возникает необходимость в проведении специальных мероприятий (операций) с применением сил и средств органов внутренних дел. Кроме того, они являются наиболее удобными местами для размещения личного состава и техники.



Рис. 1.23. Условные обозначения населенных пунктов (селений)

Личному составу необходимо заблаговременно ознакомиться с характеристиками и особенностями населенного пункта. Уяснить расположение в населенном пункте улиц, площадей, элементов инфраструктуры и промышленных объектов (заводы, школы, больницы, почтовые отделения, транспортные объекты и административные здания). Дополнительно необходимо уточнить дорожную инфраструктуру, связывающую населенный пункт с прочими территориями. Данные сведения отображаются на карте условными знаками.

Города, села, деревни наносятся на карты с полным сохранением их наружных очертаний. Названия населенных пунктов на картах подписываются, ниже этих подписей цифрами показывается количество жилых домов.

Ширина улиц, переулков и проездов на картах крупного масштаба наносится в масштабе съемки, а если они не выполняются с соблюдением масштаба, то шириной 0,7–0,5 мм.

Здания и сооружения, служащие местными ориентирами, наносятся в масштабе карты отдельно, прерывая кварталы около них на 0,3 мм; под ними делается сокращенная пояснительная подпись, например, «шк.» – школа, «церк.» – церковь.

1.2.4. Реки и переправы

Реки шириной в 10 м и более на картах крупного масштаба обозначают двумя линиями. На картах масштаба 1:25 000 в две линии обозначаются реки шириной свыше 5 м. Направление течения реки указывают стрелкой, а скорость течения воды в одну секунду в метрах подписывают на стрелке.

Очертания берегов рек изображают на картах со всеми подробностями, причем указывают все мосты, броды, паромы и прочие виды переправы (рис. 1.24).



Рис. 1.24. Условные обозначения рек и переправ

Реки являются естественными рубежами и требуют от руководителя органа внутренних дел при принятии управленческого решения учитывать время и возможности их преодоления. Как правило,

места преодоления (броды) обозначаются на картах. Броды называются пешими, если глубина воды не превышает 1 м. Наибольшая глубина воды, допустимая для переправы личного состава и техники, показана в табл. 11.

Таблица 11

Наибольшая глубина воды, допустимая для переправы личного состава и техники вброд

Род войск и тип машин	Глубина брода при скорости		
	до 1 м/с	до 2 м/с	более 2 м/с
Личный состав в пешем порядке	1,0 м	0,8 м	0,6 м
Автомашины	0,8 м	0,7 м	
Гусеничная техника	0,8 м	0,7 м	0,6 м

При определении места преодоления рек измеряется глубина брода с точностью до 0,1 м и определяется характер дна: твердое, вязкое, песчаное или каменистое. Глубина брода считается по уровню вод в межень. Глубина брода и характер дна на картах обозначаются в виде дроби, у которой числовое обозначение числителя показывает глубину брода в метрах, а буквенное обозначение знаменателя – свойство дна, например $\frac{0,7}{Т}$.

Для переправы через реки могут использоваться стационарные мосты или временно создаваемые понтонные и паромные переправы.

Ширина условного знака моста соответствует действительной ширине моста в масштабе карты (наименьшая допустимая – 0,8 мм). При изображении мостов на железных дорогах, автострадах, шоссе и обычных автомобильных дорогах, улучшенных грунтовых дорогах ширина знака моста должна быть не менее ширины условного знака дороги.

Длина условных знаков, используемых для мостов протяженностью 13 м и более, должна соответствовать их действительным размерам. При этом черточки («усы») обозначений мостов, наносимые, как правило, под углом 45° к линии знака моста, в его длину не включаются. В отдельных случаях при недостатке места на карте разрешается не наносить одну или две такие черточки. Длина условных знаков мостов, отображаемых в масштабе карты, должна соответствовать имеющимся на карте характеристикам.

Мосты на картах изображаются с указанием материалов пролетных строений и особенностями их конструкций. Материалы, из которых построены опоры мостов, не учитываются. Сваи деревянных балочных мостов и опоры деревянных разборных мостов на картах не показываются. Не наносятся на карты и береговые устои мостов.

У обозначений мостов длиной 3 м и более, расположенных на грунтовых дорогах, указывают характеристику мостов в виде дроби: в числителе – длину по настилу (включая береговые устои) и ширину проезжей части в метрах, в знаменателе – расчетную автомобильную нагрузку (грузоподъемность) моста в тоннах. У обозначений мостов через судоходные реки дополнительно указывают высоту от среднего уровня воды в межень до нижней части пролетного строения моста.

У знаков каменных, бетонных и железобетонных мостов перед численной характеристикой размещают сокращенную надпись материала пролетного строения (К – каменные мосты, Бет. – бетонные, ЖБ – железобетонные, М – металлические). Если расчетная автомобильная нагрузка моста свыше 100 тонн, в характеристике дается надпись «св. 100».

При изображении железнодорожных мостов характеристику указывают только для мостов длиной 100 м и более. В нее включают: материал постройки (у каменных, бетонных и железобетонных мостов), высоту от уровня воды или земли до нижней части пролетного строения моста и длину последнего в метрах. Например: ЖБ 10–147 (железобетонный мост высотой 10 м и длиной 147 м) (рис. 1.25).

Рядом с условными знаками мостов, разбираемых на время ледохода и половодья (паводков), помещают пояснительную надпись «разб.».

В случаях когда под мостом проходит шоссе, т. е. при пересечении дорог на разных уровнях, у обозначения моста (путепровода) дается характеристика проезда (отверстия) под ним – высота и ширина в метрах. Например: пр. 6х8, где 6 – высота, 8 – ширина.

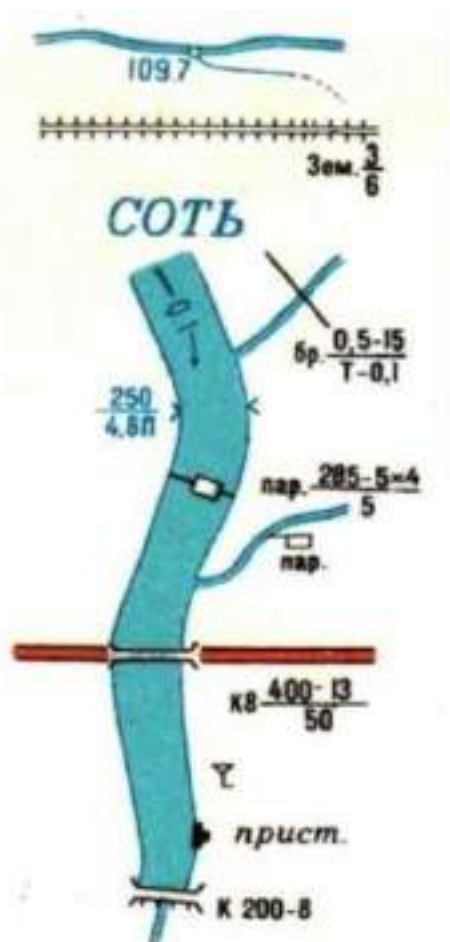


Рис. 1.25. Характеристики мостов и переправ через реку

Временные мостики в два-три бревна и пешеходные мостики через мелкие каналы и рытвины на картах не показываются.

Характеристики мостов длиной менее 3 м и характеристики труб под дорогами отображают на картах только при съемках для мелиорации земель.

При изображении пешеходных мостов, выражающихся в масштабе карты (например, длинных мостов через заболоченные участки), указываются все повороты и изгибы моста.

При отображении всех паромов на картах, линия, по которой самоходный паром (паром с механическим двигателем) пересекает

реку, должна быть показана в соответствии с реальным направлением движения, например поперек реки, под острым углом, в обход острова. При обозначении паромных переправ подписывается грузоподъемность парома в тоннах.

Речной транспорт (плавсредства) на судоходных реках может быть использован для перевозки личного состава, техники, осуществления маневра силами и средствами. Более подробная информация о нанесении условных обозначений, характеризующих реки и переправы, указана в приложении 2.

1.2.5. Почва и растительный покров

Почва. Грунты, за исключением песков и солончаков, на топографических картах не отображаются.

В зависимости от видов (классификации) грунта и погодных условий изменяется состояние грунта, что оказывает значительное влияние на действия сил и средств. Наиболее благоприятными считаются *суглинистый и супесчаный* грунты, поскольку передвижение по ним осуществляется без особых затруднений. Менее благоприятны грунты *глинистый и чернозем*: в сухую погоду они удобны для передвижения личного состава и техники, а в дождь становятся вязкими и труднопроходимыми. *Каменистый грунт* создает трудности вне дорог для передвижения транспорта. *Песчаный грунт* более удобен для передвижения в дождь, чем в сухую погоду.

Болота делятся на проходимые, труднопроходимые и непроходимые. Необходимо иметь в виду, что движение автомобильного транспорта через *проходимое болото* допустимо, но может быть затруднено. Проходимое болото имеет твердое дно и глубину, не превышающую 0,4 м. *Труднопроходимые болота* могут преодолеваются группами сотрудников с подручными средствами. Грунт этих болот торфяной или вязкий на глубине до 0,8 м. *Непроходимые болота* требуют разведки и тщательного изучения их характеристик с целью определения возможности преодоления в сухую погоду (рис. 1.26).



Рис. 1.26. Обозначение на карте болот и их характеристик

К растительному покрову относятся леса, кустарники, сады, луга, огороды, посеы, а также иные виды (рис. 1.27).



Рис. 1.27. Условные знаки для обозначения растительного покрова

Леса летом хорошо маскируют личный состав и технику, делают их незаметными при наблюдении с воздуха, однако они затрудняют свободное передвижение и маневр в лесу. Передвижение внутри леса возможно только по дорогам.

Леса наносятся на карту с сохранением внешних очертаний.

Небольшие площади леса главным образом играют ориентировочную роль и имеют особый масштабный условный знак.

Карта дает представление о породе деревьев и их возрасте. Леса разделяются по виду деревьев на лиственные, хвойные и смешанные. Молодой лес имеет высоту не выше 6 м; заросли ниже 4 м изображаются на картах кустарником.

Вид леса обозначается на картах знаками соответствующих пород деревьев, причем высота леса свидетельствует о его возрасте (рис. 1.28).

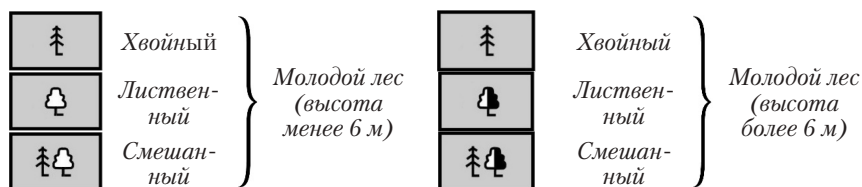


Рис. 1.28. Обозначение на картах породы леса

Кроме лесных массивов, на карту наносятся имеющиеся в лесу дороги, просеки, поляны. Участки редкого, выгоревшего, вырубленного леса и кустарника на карте выделяются контурными условными знаками (рис. 1.29).

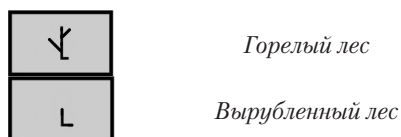


Рис. 1.29. Обозначение на карте выгоревшего, вырубленного леса и кустарника

При объединении местных предметов, например когда лес растет на болоте или кустарник – на участке вырубленного леса, они обозначаются сгруппированными условными знаками (условный знак болота и условный знак леса).

Садовые участки, огороды, насаждения, посевы обозначаются установленными условными знаками (фруктовый сад, огороды, поле и пашня) (рис. 1.30).

Насаждения различных технических культур (виноград, рис, табак, хлопок, хмель) также обозначаются установленными условными знаками. Посевы хлебных культур обозначаются на картах только их внешними очертаниями.

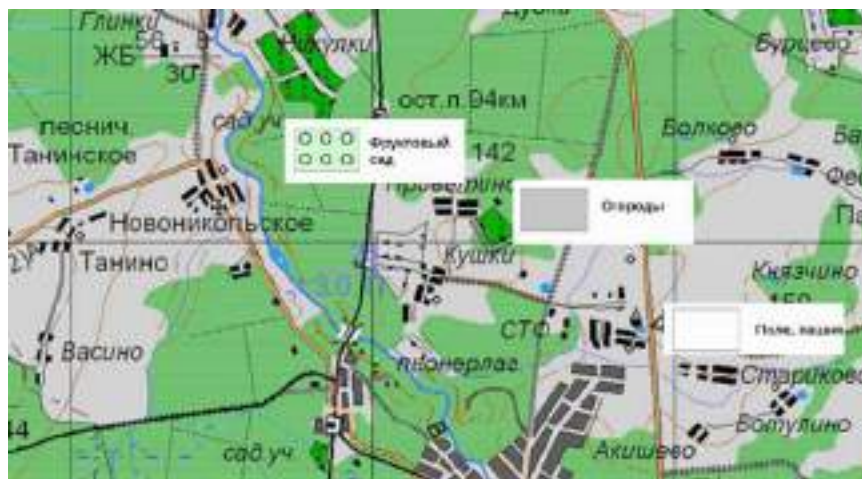


Рис. 1.30. Примеры нанесения на карту участков местности с различными техническими культурами

1.2.6. Способы изображения рельефа на картах

Рельеф местности на картах изображается с использованием горизонталей, штрихов и отмывки.

Способ изображения горизонталями (рис. 1.31) состоит в том, что на карте рельеф местности изображают кривыми непрерывными линиями, соединяющими точки местности с одной и той же высотой над уровнем моря. Эти кривые линии на картах называются *горизонталями*. На картах горизонтали проводятся через равные промежутки по высоте – 5 м.

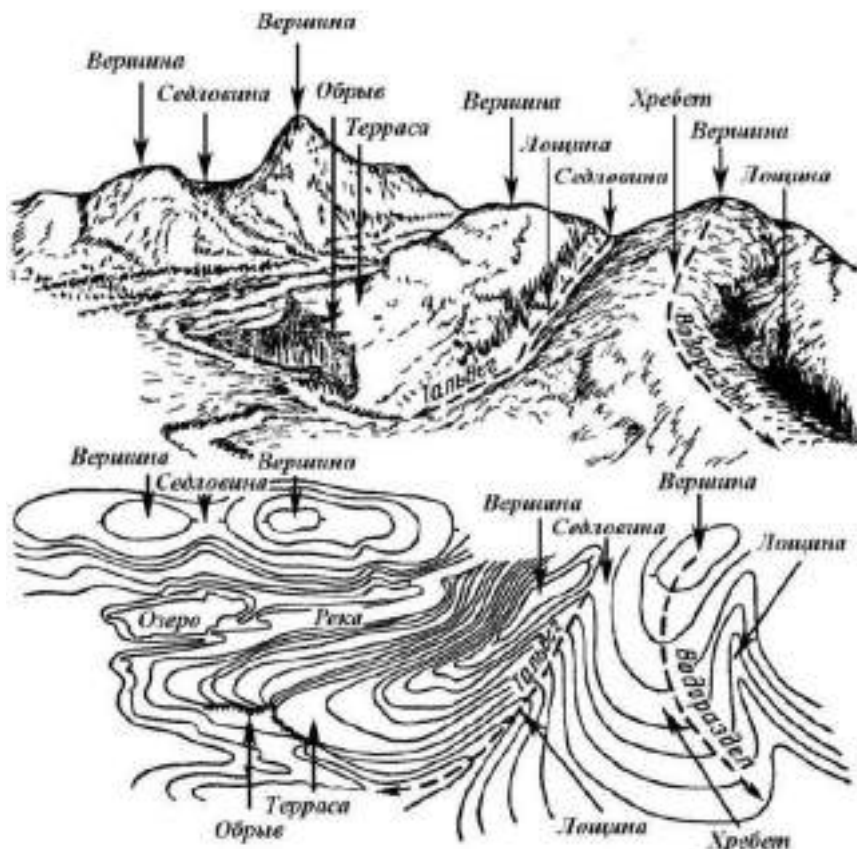


Рис. 1.31. Основные формы рельефа, изображенные горизонталями

Способ горизонталей дает возможность изобразить на карте все перегибы и неровности местности достаточно точно. Поэтому по картам с нанесенными на них горизонталями можно дать точную оценку местности для определения направлений ведения огня и маневра силами и средствами при выполнении поставленных задач.

Особенностью изображения неровностей штрихами являются условия, которые предполагают, что неровности рельефа местности освещаются вертикальными лучами солнца сверху. При таком положении полное освещение получают горизонтальные плоскости, наклонные же плоскости будут освещены тем слабее, чем больше их угол крутизны, а отвесные плоскости останутся неосвещенными. Эта разница освещения покатостей в зависимости от угла наклона и служит основанием для выражения крутизны скатов. При этом степень освещения покатостей изображается короткими черточками различной толщины, нанесенными на равном расстоянии одна от другой и проводимыми по направлению наибольшей крутизны скатов. Эти черточки называются *штрихами*. Степень крутизны покатости определяется отношением толщины штрихов к величине промежутка между ними. Штрихами изображаются скаты с крутизной от 0° до 45° . Чем больше крутизна ската, тем толще штрихи и тем меньше промежутки между ними. Скаты с крутизной от 45° до 90° , как недоступные для движения войск, окрашиваются сплошным черным цветом. Горизонтальные площадки остаются незаштрихованными. Изображение рельефа местности с помощью штрихов показано на рис. 1.32.

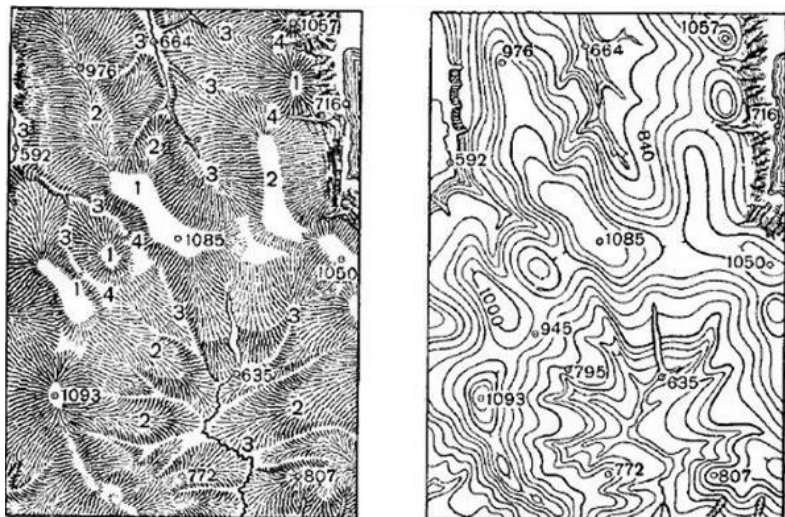


Рис. 1.32. Изображение рельефа местности с помощью штрихов

Необходимо знать, что штрихи наносятся по направлению ската (т. е. по направлению стекающей со ската воды), а более затененные на карте места рельефа имеют большую крутизну скатов.



Рис. 1.33. Изображение рельефа местности способом отмывки

Изображение на карте рельефа местности способом отмывки (рис. 1.33) состоит в том, что осуществляется затенение юго-восточных скатов рельефа местности, т. е. освещаются лучами солнца с северо-запада.

Горизонтالي изображаются на картах от мысленного сечения рельефа местности горизонтальными плоскостями, равно отстоящими одна от другой. Одна из таких секущих плоскостей принимается за начальную, от которой ведется счет высот точек. При составлении топографических карт за начальную плоскость принимается уровень моря. Если при полевой работе не представляется возможным определить высоту точек от уровня моря, то за начальную плоскость принимается условная плоскость, лежащая ниже всех точек изображаемого участка.

По числу горизонталей судят о степени повышения или понижения местности, а по изгибам – о форме неровности. Там, где горизонтالي расположены ближе одна к другой, там скат круче, и наоборот – где они больше удалены одна от другой, там скат более пологий.

Расстояние по высоте между горизонтальными или секущими горизонтальными плоскостями называется *высотой сечения*. Величина ее зависит от характера местности и масштаба карты (рис. 1.34).

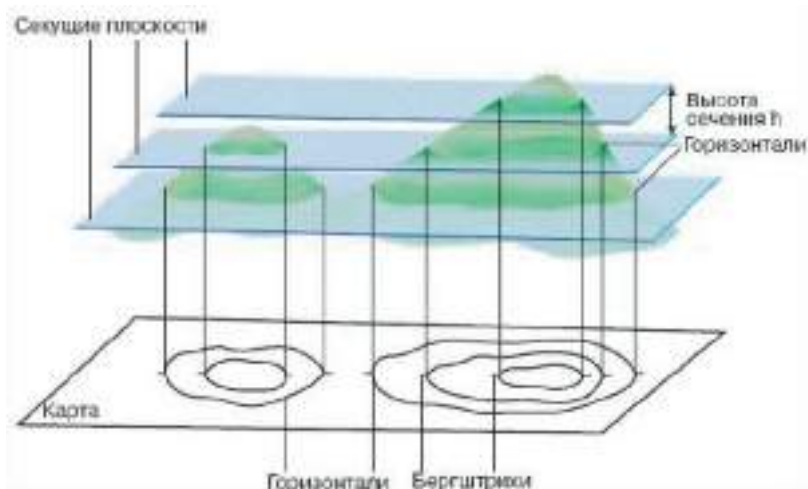


Рис. 1.34. Как получаются горизонтали

Чем крупнее масштаб карты, тем высота сечения берется меньше, и наоборот. На метрических картах в масштабе 1:25 000 сечение через 5 м, а в масштабе 1:50 000 – через 10 м.

В тех случаях, когда принятая для данной карты высота сечения полностью не выражает всех характерных особенностей рельефа местности, проводят дополнительные горизонтали (полугоризонтали) на $\frac{1}{2}$ высоты сечения, а при пологих скатах еще и вспомогательные на $\frac{1}{4}$ высоты сечения (рис. 1.35).

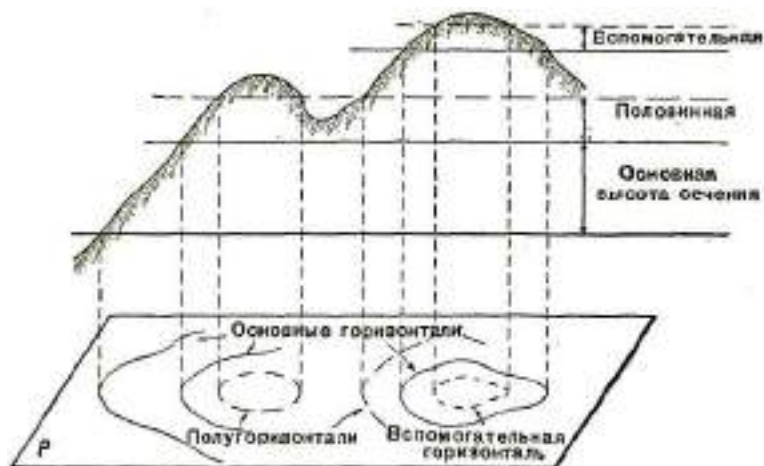


Рис. 1.35. Дополнительные (полугоризонтали) и вспомогательные горизонтали

В отличие от основных горизонталей, дополнительные и вспомогательные обозначаются прерывистыми линиями, причем у дополнительных черточки длиннее, а у вспомогательных – короче.

Отдельные возвышенности и замкнутые углубления выражаются одинаково замкнутыми горизонталями, причем у возвышенности внутренняя замкнутая горизонталь представляет вершину, а у углубления – дно; наружные горизонтالي – соответственно подошву возвышенности и окраину углубления.

Для указаний направлений скатов на одной или на нескольких горизонталях проставляются небольшие черточки (штрихи) – указатели, обращенные свободными концами в сторону уклона ската. Такие черточки носят название *бергштрихов*.

Горизонтالي на картах не пересекаются, но они могут сливаться на крутых скатах.

Хребты изображаются несколькими горизонталями, вытянутыми по направлению хребта и обращенными выпуклой стороной от вершины в направлении стекания воды. Наивысшие точки хребта формируют водораздельную линию.

Лощины изображаются несколькими горизонталями, вытянутыми выпуклостью к вершине или к седловине, а вогнутостью – в сторону стекания воды. Направление стекания воды в лощинах определяет водосливную линию.

Седловина изображается горизонталями, обращенными выпуклостью в сторону седловины. Она имеет фигуру четырехугольника с вогнутыми сторонами. Уступ изображается горизонталью, обходящей площадь этого уступа, а обрыв изображается короткими зубцами, перпендикулярными к горизонталям.

Для определения при помощи карты направления повышения и понижения местности руководствуются следующей информацией:

а) местом расположения водных объектов (рис. 1.36), находящихся в низинах и указывающих на понижение местности в сторону рек, озер, ручьев и пр.;

б) значениями отметок (цифр), поставленных в разных местах неровностей и обозначающих высоту данной точки над начальной плоскостью, по которым можно судить о понижении или повышении местности; отметки подписываются как на отдельных высотах, так и на горизонталях;

в) бергштрихами, которые проставляются на горизонталях и указывают направление ската (рис. 1.36).

На рис. 1.36 показан рельеф по дороге от точки А до точки С. От точки А к северо-западу лежит вершина В, от которой отходит пересекающий дорогу склон. Он продолжается до пересечения

с ручьем Р. От ручья Р вдоль долины Д и далее до леса Л дорога идет вдоль горизонтали и, следовательно, на одной высоте, которая не повышается или понижается. Оставшаяся часть дороги до сторожки лесника (*лесн.*) проходит примерно на одной высоте и пересекает небольшую впадину.

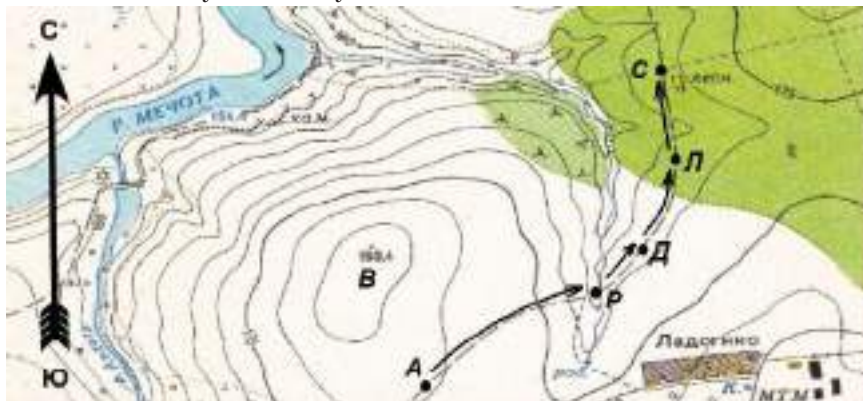


Рис. 1.36. Виды рельефа при следовании по дороге из точки А в точку С

1.2.7. Определение высот сечения и отметок горизонталей

Высоты сечения горизонталей устанавливаются с помощью соответствующих надписей внизу листа каждой карты (за южной рамкой). Если на листе карты отсутствует такая надпись, то высоту сечения горизонталей на карте определяют по отметкам горизонталей или по отметкам точек.

Чтобы определить высоту сечения по отметкам горизонталей, нужно разность двух соседних отметок горизонталей, изображающих один и тот же скат, разделить на число промежутков между горизонталями; частное от деления покажет высоту сечения для данного листа карты, выраженную в метрах.

Если известна высота сечения горизонталей для данного листа карты, то по отметке точки можно определить отметку ближайшей к ней горизонтали. Числовое значение отметки – это ближайшее число, кратное высоте сечения горизонтали, меньшее или большее отметки точки, в зависимости от того, ниже или выше точки эта горизонталь проходит.

Пример. Определить отметку горизонтали *a* (рис. 1.37). Из рисунка видно, что точка *a* расположена ниже высоты с отметкой 132,4. Подпись под рисунком указывает, что высота сечения равна 5 м. Ближайшее число, кратное 5, но меньшее 132,4, будет 130. Сле-

довательно, отметка горизонтали *а* будет 130 м. По отметке одной горизонтали легко определяются и другие. Отметка горизонтали *б* будет 125 м, горизонтали *в* – 120 м и горизонтали *г* – 115 м.

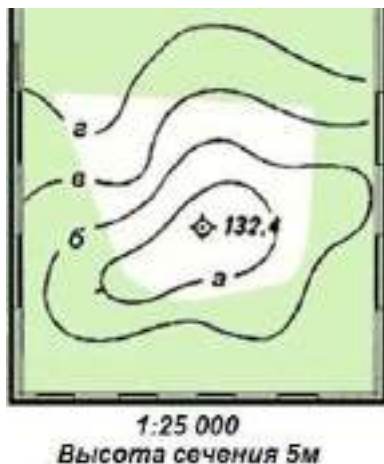


Рис. 1.37. Определение на карте отметки горизонтали по отметке точки

Если точка расположена на самой горизонтали, то отметка горизонтали будет соответствовать отметке точки.

Если точка расположена между горизонталями, например как точка *а* на рис. 1.38, то ее отметка будет равна сумме значений нижней горизонтали и пропорциональной части высоты сечения ($105=100+5$, т. е. отметка горизонтали $+1/2$ высоты сечения).

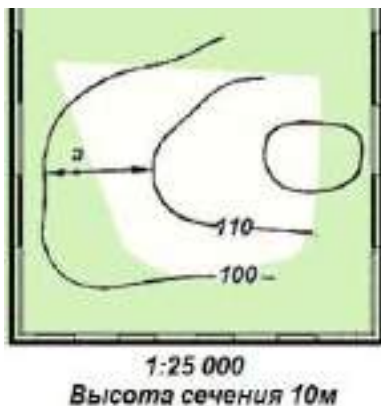


Рис. 1.38. Определение на карте отметки точки, лежащей между горизонталями

1.2.8. Определение по горизонталям взаимного расположения точек

Для определения господствующего положения для двух точек А и Б, расположенных на разных, но близких одна к другой возвышенностях (рис. 1.39), поступают следующим образом: отыскивают общую горизонталь (на рисунке она утолщена); подсчитывают число промежутков от общей горизонтали до каждой точки (до точки А – 2 промежутка, а до точки Б – 5 промежутков); вычитают из большего числа промежутков меньшее. В нашем случае точка Б будет выше точки А на 3 промежутка. При высоте сечения 5 м точка Б лежит выше точки А на 15 м, следовательно она является господствующей.

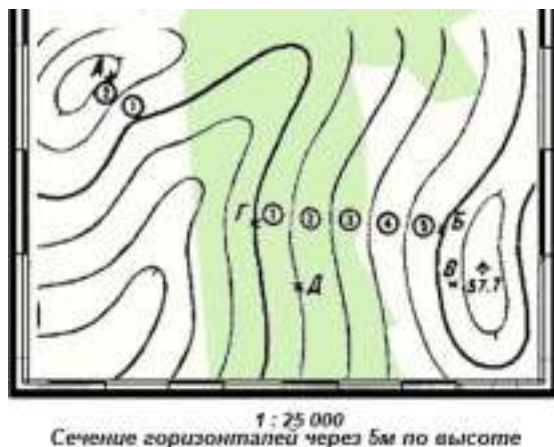


Рис. 1.39. Определение на карте господствующего положения точек

При определении господствующего положения точек, лежащих на одном скате, считают, что точка, расположенная ближе к вершине, будет господствующей. Определение величины превышения осуществляется подсчетом количества промежутков между горизонталями, заключенными между этими точками, умноженным на высоту сечения. Результат произведения будет являться величиной превышения.

Пример. На рис. 1.39 точка Б выше точки Г на 5 промежутков. Высота сечения равна 5 м, следовательно, точка Б выше точки Г на 25 м, поэтому она является господствующей.

Господствующие точки можно определить по отметкам горизонталей. На рис. 1.40 точка А лежит ниже горизонтали с отметкой 75 на 2 промежутка, а точка Б лежит выше горизонтали с отметкой 50 также на 2 промежутка. Определяем высоту сечения данного

листа карты: она будет равна 5 м, так как между отметками горизонталей 75 и 50 имеется 5 промежутков, т. е. $(75 - 50)/5 = 5$ м.

Получив высоту сечения горизонтали, определяем отметки точек А и Б. Так как точка А расположена ниже горизонтали с отметкой 75 на 10 м (2 промежутка по 5 м), то отметка ее будет равна 65 м ($75 - 10$). Высота точки Б, расположенной выше горизонтали с отметкой 50 на 10 м (2 промежутка по 5 м), равна 60 м ($50 + 10$). Следовательно, точка А господствует над точкой Б на 5 м ($65 - 60$).



Рис. 1.40. Определение на карте господствующих точек по отметкам горизонталей у рамки карты

Господствующее положение точек, когда между ними нет общей горизонтали, определяется по отметкам высот на карте.

Пример. На рис. 1.41 определим господствующее положение точек А и Б, при высоте сечения горизонталей равной 10 м. Находим для этих точек ближайшие отметки высот. Для точки А ближайшей является отметка 116,2, а для точки Б – отметка 133,4.

Высота первой основной горизонтали, расположенной ниже отметки 116,2, должна быть кратной 10, то есть ее отметка – 110. Так как точка А расположена на дополнительной горизонтали (выше основной на половину сечения), то отметка точки А будет $110 + 5 = 115$ м.

Высота первой основной горизонтали, расположенной ниже отметки 133,4 (рис. 1.41) также должна быть кратной 10, то есть ее отметка – 130. Так как точка Б расположена ниже отметки горизонтали 130 на 3 сечения, то отметка точки Б должна быть $30 - (3 \times 10) = 100$ м, следовательно, точка А господствует над точкой Б на $115 - 100 = 15$ м.



Рис. 1.41. Определение на карте господствующих точек по отметкам горизонталей

1.2.9. Определение крутизны ската по местности

В сложной обстановке часто приходится определять доступность местности для передвижения как личного состава, так и техники. Доступность местности или участка дороги определяется крутизной ската (угол наклона по горизонту). На основании практического опыта установлены пределы крутизны ската в градусах, которым соответствует степень доступности местности (табл. 12).

Таблица 12

Степень доступности местности в зависимости от крутизны ската

Крутизна в градусах (угол наклона к горизонту)	Степень доступности местности
От 0 до 15	Доступна для движения личного состава и всех видов техники
От 15 до 35	Малодоступна для колесной техники, не оборудованной системой повышенной проходимости
От 35 до 45	Труднодоступна для колесной техники, оборудованной системой повышенной проходимости
Свыше 45	Доступна для специально подготовленного личного состава

Крутизну скатов на местности можно определять с помощью плоского предмета (папки, планшета) или посредством эклиметра.

Определение крутизны ската с помощью папки или планшета производится следующим образом:

- а) поднимают папку или планшет до уровня глаз;
- б) совмещают плоскость папки или планшета с условной линией, направленной от глаза (точка А) до точки на возвышенности, и запоминают данную точку Б (рис. 1.42);



Рис. 1.42. Определение крутизны ската с помощью папки или планшета

в) просчитывают число пар шагов от точки А (место нахождения наблюдателя) до точки Б;

г) делят 60 на полученное число пар шагов. Результат деления будет равен крутизне ската, выраженной в градусах.

Например, от места расположения наблюдателя до точки Б просчитано 10 пар шагов. Тогда крутизна ската будет равна $60/10 = 6^\circ$.

Более точно определить крутизну ската можно при помощи транспортира и эклиметра. Для применения данного метода рассмотрим порядок измерения углов при помощи транспортира. Транспортир (рис. 1.43) представляет собой металлический целлулоидный или сделанный из картона полукруг, построенный на основании *а*. Центр полуокружности имеет на основании метку Ц. На полукруге нанесены градусные деления, обычно через 1° или 2° . Для того чтобы измерить какой-нибудь угол, например АБВ (рис. 1.43), надо приложить транспортир к одной из сторон угла, например к стороне БВ, так, чтобы центр транспортира совпал с вершиной угла, а сторона угла (БВ) совпала с верхней линией основания транспортира. Затем остается зафиксировать отметку на градусной шкале транспортира, находящуюся напротив другой стороны угла (АБ).

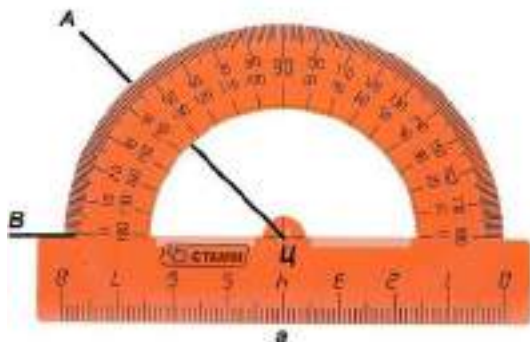


Рис. 1.43. Транспортир

Если возникает необходимость построить на прямой BV в точке B произвольный угол, например равный 44° , надо приложить транспортир к прямой BV так, чтобы центр транспортира совпал с точкой B , а верхний край основания транспортира совпал с прямой BV , и карандашом сделать на бумаге метку около полукруга транспортира напротив деления 44° . Соединив затем прямой линией эту метку с точкой B , получаем нужный нам угол.

Простейший эклиметр можно изготовить самостоятельно (рис. 1.44). Для этого необходимо на папке или планшете:

- а) закрепить лист бумаги (картона);
- б) начертить с одной стороны линию $ИК$, параллельную краю бумаги;
- в) из середины этой линии (точки A) описать полуокружность;
- г) из центра полуокружности (точка A) начертить перпендикуляр к линии $ИК$;
- д) в точке пересечения перпендикуляра с полуокружностью поставить отметку «0» (ноль);

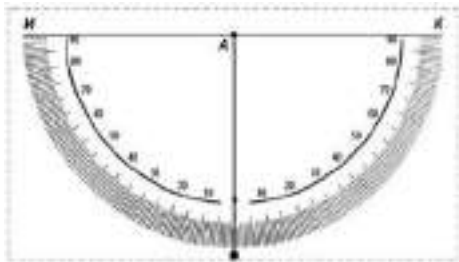
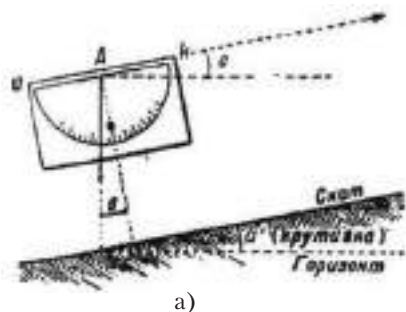


Рис. 1.44. Простейший вид эклиметра

е) по обе стороны от «0» отложить деления через $1-2^\circ$, используя транспортир;

ж) к центру полуокружности (точка А) прикрепить нитку с грузиком (резинка, карандаш, патрон).

Для определения крутизны ската при помощи изготовленного эклиметра осуществляют следующие действия (рис. 1.45 а). Удерживая эклиметр на линии глаз (стоя или лежа), совмещают верхний край эклиметра, параллельно которому прочерчена линия (ИК), с линией вдоль ската от глаза до намеченной точки (лежа – точно в намеченную точку, стоя – выше ее на высоту человеческого роста). После прекращения колебаний нитки с грузом фиксируют ее, прижимают пальцем к шкале эклиметра. Угол, образованный нулевой линией эклиметра АО и нитью, равен углу ската. Значение угла устанавливается по делениям на дуге эклиметра. В современных условиях для определения крутизны ската можно использовать приложение «Эклиметр» на смартфоне (рис. 1.45 б).



а)



б)

Рис. 1.45. Угол отклонения равен крутизне ската

1.2.10. Определение крутизны ската по линиям горизонтали на картах

При изображении рельефа местности участки, где горизонталы сближаются, показывают более крутой скат, и наоборот, где они удалены друг от друга – более пологий (рис. 1.46). При принятии решения на передислокацию сил и средств возникает необходимость точного определения величины крутизны ската. Для этого необходимо знать две величины: высоту сечения и длину заложения ската на карте.

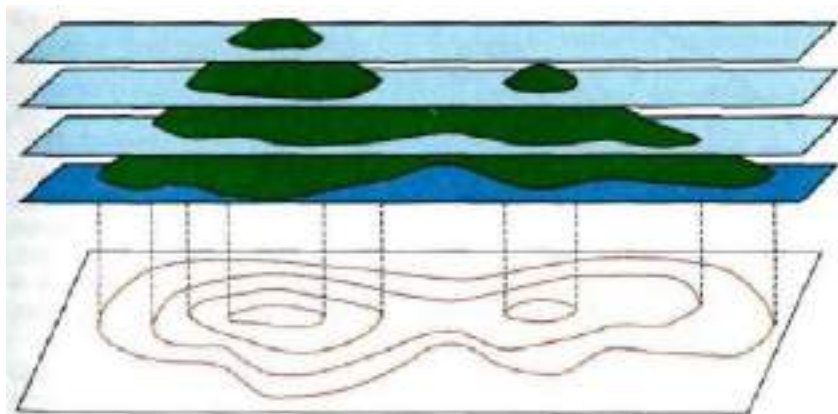


Рис. 1.46. Чем больше крутизна ската, тем ближе расположены горизонтالي одна к другой

Высота сечения – это расстояние по высоте между секущими горизонтальными плоскостями. На рис. 1.47 показано, что высоты слоев сечения (ВС) по величине равны между собой. Расстояние между горизонталями в плане называется заложением и оно соответствует высоте сечения. Величина заложения зависит от крутизны ската (КС). Заложения $З_1$, $З_2$, $З_3$, $З_4$ различны, так как $КС_1$ в несколько раз больше $КС_2$. Там, где скат пологий, заложение больше, например $КС_1$, а где скаты круче – заложения меньше, например $КС_2$, $КС_3$ и $КС_4$.

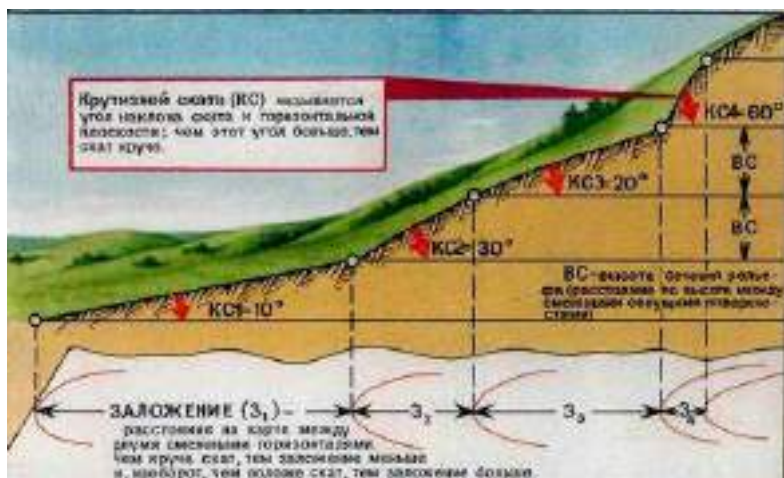


Рис. 1.47. Высота сечения, заложение

Величину заложения можно определить, измерив по масштабу расстояние между двумя смежными горизонталями. Крутизна скатов обычно выражается в градусах. Если на карте встречаются дополнительные горизонтالي, то в середине заложения для них проводится вторая кривая прерывистая линия. На карте, рельеф которой изображен горизонталями, крутизну скатов в градусах находят при помощи таблицы заложений или по шкале заложений.

Таблица заложений. Математическим путем определено, что при каком-либо значении высоты (Н) сечения, например 1 м, и при длине заложения в 60 м крутизна ската будет равна 1°. Таким методом формируется таблица заложений (табл. 13).

Таблица 13

Таблица заложений (в круглых числах) при высоте сечения, равной 1 м

Углы крутизны скатов в градусах	1	2	3	4	5	6	10	12	15	20	30	45
Во сколько раз заложение больше высоты	60	30	20	15	12	10	6	5	4	3	2	1

Таблицу эту легко запомнить, так как произведение числа градусов крутизны на число, соответствующее заложению, всегда равно 60 (за исключением последнего столбца для 45°). Чтобы определить крутизну ската с помощью этой таблицы, поступают следующим образом: используя циркуль, отмеряют величину, равную заложению ската, и по масштабу карты определяют длину заложения. Например, при высоте сечения в 1 м она равна 30 м. Поэтому крутизна ската при заложении в 30 м по таблице заложений имеет значение 2°.

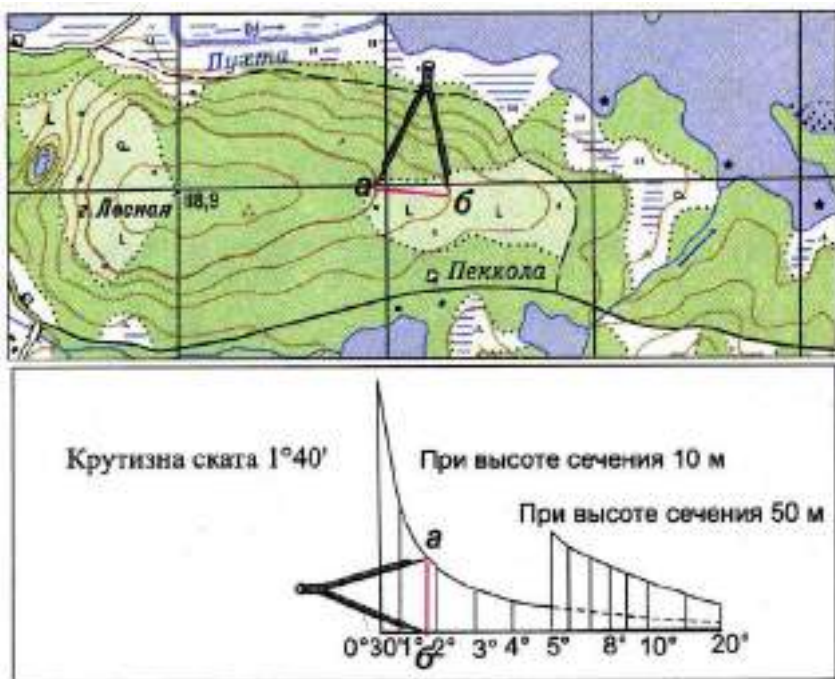


Рис. 1.48. Определение крутизны ската при помощи шкалы заложений

Для определения по шкале крутизны ската замеряют на карте раствором циркуля расстояние данного заложения. Измеренное расстояние накладывают на шкалу заложений путем совмещения одной ножки циркуля с основанием шкалы, а другой – с кривой ее линии. Точка совпадения ножки циркуля с основанием шкалы указывает на отметку крутизны ската.

Например, определим по шкале заложений крутизну ската между горизонталями *a* и *б* (рис. 1.48). Для этого раствором ножек циркуля измерим на карте заложение (расстояние между горизонталями *a* и *б*), затем циркуль с полученным раствором ножек наложим на шкалу заложений так, чтобы одна из ножек находилась на основании шкалы, то есть на линии с градусными отметками, а другая – на кривой линии. В данном примере крутизна ската *ab* будет $1,4^\circ$.

В случае отсутствия циркуля его можно заменить полоской бумаги. Для этого полоску бумаги ровной стороной накладывают на карту в том месте, где необходимо определить крутизну ската, и отмечают на этой полоске черточками расстояния между смежными горизонталями (рис. 1.49). Затем полоску прикладывают к шка-

ле заложений таким образом, чтобы одна черточка пришлась против основания шкалы заложений, а другая совпала с кривой линией шкалы. Место пересечения полосы с основанием шкалы определяет градус крутизны ската.

Например, на рис. 1.49 крутизна ската MN по дороге от деревни Ивановка с помощью полосы бумаги и шкалы заложений определена в 1° .

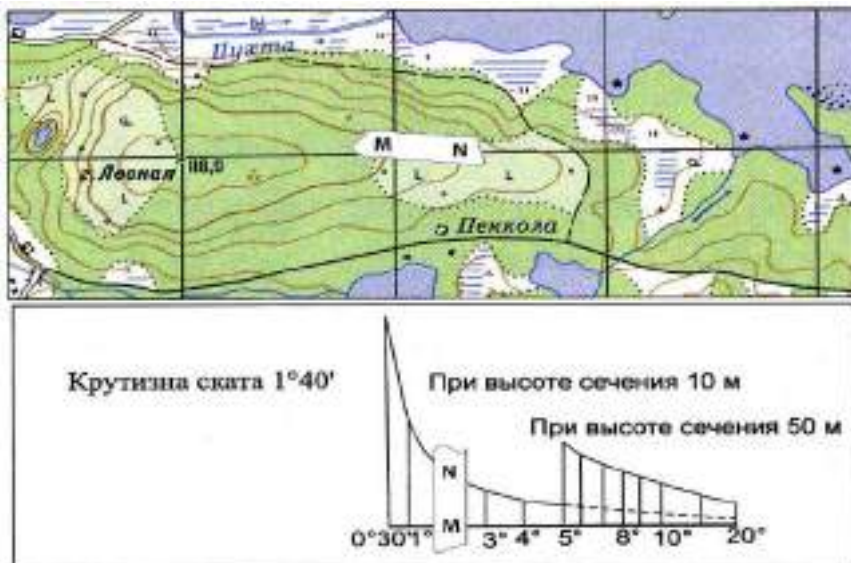


Рис. 1.49. Определение крутизны ската по шкале заложений с помощью бумажной полосы

1.2.11. Ориентиры

При выполнении оперативно-служебных задач в различных условиях обстановки большое значение играют ориентиры. Ориентиры – это хорошо видимые местные предметы, которые позволяют отдавать целеуказание, определять направление движения, а также помогают с помощью карты найти на местности расположение тех или иных объектов (рис. 1.50).

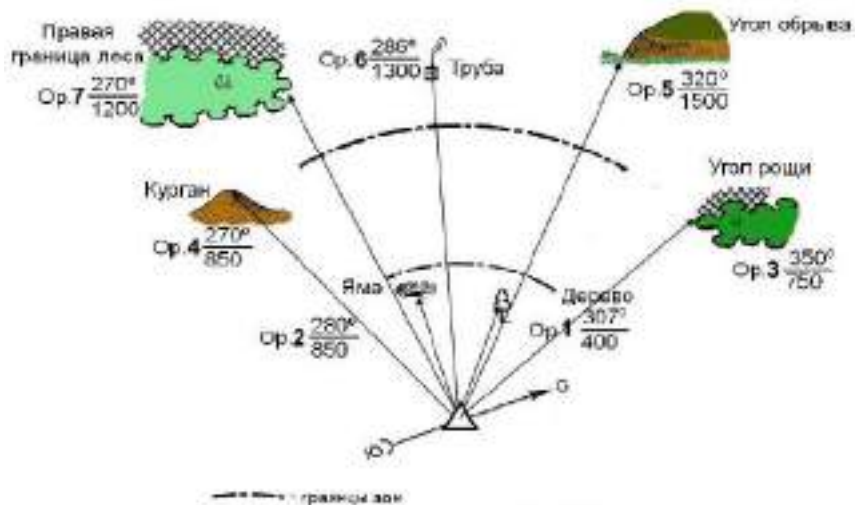


Рис. 150. Схема ориентиров на местности

К группе ориентиров относятся следующие местные предметы: отдельно стоящее дерево, школа, линия электропередач, памятник, река (рис. 151) и т. д.



Рис. 151. Условные знаки для обозначения ориентиров

Ориентиры выбирают по возможности равномерно по фронту и глубине для обеспечения быстрого и точного указания местоположения целей. Выбранные ориентиры нумеруются справа налево от себя – в глубину. Каждому ориентиру для удобства запоминания, кроме номера, дается условное наименование, соответствующее его отличительным признакам. Например, лес «Темный», ручей «Холодный», труба «Кирпичная». Выбор ориентиров при действиях ночью, зимой и при различных видах местности имеет свои особенности. Наблюдение, ориентирование и целеуказание ночью, несмотря на применение осветительных средств и приборов ночного видения, значительно усложняется. Так, при наблюдении с помощью приборов ночного видения окраска местных предметов и окружающей местности не различается. Поэтому ориентиры, хорошо видимые днем, если они выделяются лишь своей окраской, ночью становятся непригодными. Ночью ориентиры опознаются только по силуэтам и степени их контрастности по отношению к окружающему фону.

1.2.12. Надписи на картах

В качестве дополнительной информации на картах размещаются названия различных предметов и пояснения к ним в виде текста и цифровых обозначений. Надписи наносятся полностью или сокращенно.

На картах отображаются только необходимые надписи, которые не могут быть выражены условным знаком: например, подписываются названия всех населенных пунктов (города, села, поселки, отдельные строения), рек, озер, болот, балок и др.

Все надписи, как правило, делаются параллельно верхней и нижней рамкам карты, слева направо. При рассредоточенности населенного пункта и при растянутости в одном направлении местных предметов делается исключение из правил: их названия подписываются по кривой линии в сторону наибольшего распространения. Названия рек и ручьев подписываются вдоль направления их течения.

Если населенный пункт имеет два названия: одно – официальное, а другое – местное, то подписывают оба названия одно под другим (официальное сверху, а местное снизу).

Вид и размер шрифта надписей выражает значимость описываемых предметов.

Цифры, нанесенные на карту, обозначают:

- а) под надписями населенных пунктов – число строений в данном населенном пункте;
- б) высоту точки над уровнем моря;
- в) у камней, обелисков, стел – превышение этого предмета над основанием, а у ям – ее глубину;
- г) на рамках карты при меридианах и параллелях наносится их географическая долгота и широта, выраженная в градусах;
- д) на реке: у бродов – глубину брода в метрах, у стрелки, указывающей направление течения, – скорость течения в метрах в секунду; ширину рек, обозначенных в две черты, – в метрах, уровень воды – в метрах;
- е) у мостов – допускаемую нагрузку в тоннах;
- ж) у дорог – ширину проезжей части дороги в метрах;
- з) на болотах – глубину в метрах;
- и) на концах координатной сетки – соответствующие числовые обозначения координат.

1.2.13. Правила нанесения условных знаков

При выполнении оперативно-служебных задач на местности, в отрыве от пунктов постоянной дислокации все графические документы, как правило, оформляются от руки карандашом. Контуры местных предметов, имеющих резко выраженные границы (районов, промышленных зон, деревень, населенных пунктов и др.), вычерчиваются сплошными тонкими линиями; контуры неявно выраженных местных предметов (леса, кустарники, болота, просеки и др.) изображаются пунктирными линиями.

Участки грунтовых дорог, имеющих крутые подъемы, отмечаются тонкими поперечными черточками.

Надписи дорог (основные связываемые дорогой пункты назначения) должны располагаться у рамок карты (но не на полях, а внутри). Надписи дорог наносятся, как правило, слева внизу чертежа – откуда идет дорога, а сверху справа – куда она идет. Надписи не должны перекрывать изображения местных предметов.

Знаки сада, поля, погорелого и вырубленного леса, а также знаки километровых столбов, указателей дорог и прочих ориентирных предметов вычерчиваются перпендикулярно к верхнему и нижнему обрезам листа графического документа или карточки.

Линии болота, овалы леса и кустарника, а также горизонтальные ряды знаков, заполняющих изогнутые контуры местных предметов, например ряды кочек, должны быть параллельны верхнему и нижнему обрезам листа кроки или отчетной карточки.

1.3. Топографические карты и порядок их оформления

1.3.1. Правила пользования картой, разграфка и номенклатура карт

Топографическая карта – это подробное картографическое изображение местности и ее элементов, созданное на плоскости по определенным математическим правилам в единой системе картографических условных знаков. Топографическая карта содержит сведения об опорных геодезических пунктах, рельефе, гидрографии, растительности, грунтах, хозяйственных и иных объектах, дорогах, коммуникациях и границах территорий.

Совокупность показанных на карте топографических элементов местности, их количественных и качественных характеристик называется содержанием карты. Содержание карты зависит от ее масштаба.

Топографические карты необходимы для выполнения оперативно-служебных задач на местности. Универсальность топографических карт позволяет обеспечивать взаимодействие сил и средств в составе межведомственной группировки сил и средств (Вооруженные Силы Российской Федерации, Войска Национальной гвардии, органы ФСБ России, подразделения МЧС России и др.). По ним определяют координаты целей и производят топогеодезическую привязку группировок сил и средств, функциональных групп и элементов боевого порядка, а также выполняют различные расчеты. Особую потребность в топографических картах испытывают мобильные силы и специальные формирования.

Как измерительные документы и основные носители информации о местности, карты служат одним из важнейших инструментов принятия управленческих решений. По картам изучают местность и ориентируются на ней, выполняют необходимые измерения и расчеты при оценке обстановки, принятии решения, организации деятельности и постановке задач подчиненным структурам.

При ознакомлении с картой необходимо:

1. Уточнить масштаб, который обычно размещается внизу карты, под рамкой. Чем он крупнее, тем подробнее будут получаемые по карте сведения о местности. В случае если масштаб карты не установлен, то его определяют по номенклатуре и размерам листа карты.

2. Определить высоту сечения горизонталей. Высота сечения горизонталей обычно размещается внизу карты.

3. Установить наличие шкалы заложений, располагаемой внизу карты, необходимой для определения крутизны скатов.

4. Уточнить временные показатели съемки и составления карты, которые наносятся на полях карты: год съемки – над северной рамкой, составления – за восточной рамкой.

При работе с картой необходимо соблюдать следующие условия, обеспечивающие ее сохранность и пригодность к длительному использованию:

- а) не писать на карте фломастерами;
- б) не использовать листы карты для нанесения непредусмотренных записей и производства черновых вычислений;
- в) не наносить на карту избыточные линии и знаки, так как это может скрыть часть информации, имеющейся на ней;
- г) следует наносить тактические условные обозначения тонкими и четкими линиями;
- д) следует удалять ненужные обозначения с карты, используя мягкий ластик;
- е) необходимо оберегать карту от прямых солнечных лучей и влаги;
- ж) необходимо правильно складывать карту.

При складывании карты необходимо соблюдать следующие правила:

- а) карту из нескольких склеенных листов необходимо складывать с таким расчетом, чтобы требуемые для работы места карты были легко доступны;
- б) карту необходимо подогнуть в соответствии с размерами рабочего места руководителя (штабного работника) и границам района выполнения задач с учетом направления предстоящих действий. Для практической работы с картой необходимо по сгибам сложить полосу карты в виде «гармошки», раскрывая ее как в сторону района предстоящих действий, так и в сторону района сосредоточения, что позволит наносить обстановку при работе на карте, не разворачивая полностью;

в) в целях сохранения карты допускается не наносить обстановку непосредственно на карту, а использовать для этого прозрачную бумагу или кальку. Наложив кальку на карту, необходимо нанести на нее 3–4 хорошо заметных точки или предмета. Такими точками могут быть, например, небольшие селения, отдельные рощи, геометрические точки, тригонометрические пункты и др. Прозрачность кальки, наложенной на карту, позволяет одновременно видеть топографическое содержание карты и тактическое содержание, нанесенное на кальку. Неудобство пользования калькой заключается в том, что при использовании данного метода требуется накладывать кальку на карту, совмещая отмеченные точки или предметы.

Разграфка и номенклатура карт. Разграфкой карт называется система упорядоченного деления карты на отдельные листы. Условное обозначение листов карты образует ее номенклатуру.

- по линиям картографической сетки меридианов и параллелей;
- по линиям прямоугольной координатной сетки;
- по вспомогательным линиям, параллельным среднему меридиану карты и линии, ему перпендикулярной.

Разграфка и номенклатура листов карты масштаба 1:1 000 000 являются международными и принятыми в большинстве стран мира. Листы карты масштаба 1:1 000 000 по параллелям образуют пояса, каждый по 4° широты, а по меридианам – колонны, каждая по 6° долготы. Пояса обозначаются заглавными буквами латинского алфавита (от А до V), начиная от экватора к северу и югу, а колонны арабскими цифрами (от 1 до 60) от меридиана 180° с запада на восток. Номенклатура листа этой карты состоит из буквы, обозначающей пояс, и номера колонны (например, лист с г. Москва обозначается N–37).

89

Лист карты масштаба 1:1 000 000 содержит 4 листа карты масштаба 1:500 000, обозначаемых заглавными буквами А, Б, В, Г, 36 листов карты 1:200 000, обозначаемых римскими цифрами от I до XXXVI, 144 листа карты 1:100 000, обозначаемых от 1 до 144 (рис. 1.53).

N-37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I		II		III		IV		V		VI	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
VII		A		IX		X		Б		XII	
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
XIII		XIV		XV		XVI		XVII		XVIII	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
XIX		XX		XXI		XXII		XXIII		XXIV	
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
XXV		B		XXVII		XXVIII		Г		XXX	
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
XXXI		XXXII		XXXIII		XXXIV		XXXV		XXXVI	
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

Рис. 1.53. Разграфка и номенклатура листов карт различных масштабов

Лист карты масштаба 1:50 000 делится на 4 листа карты масштаба 1:25 000, которые обозначаются строчными буквами: а, б, в, г (рис. 1.54).

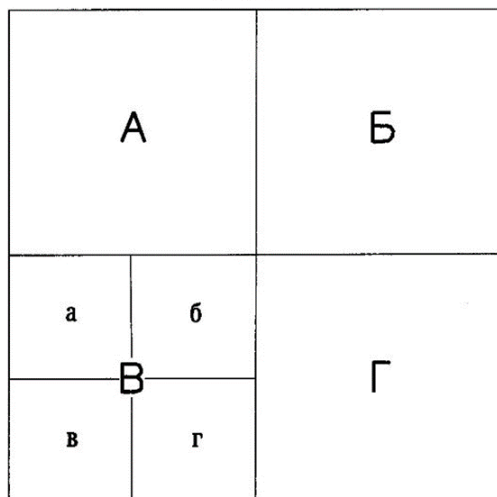


Рис. 1.54. Разграфка листов топографических карт масштабов 1:50 000 и 1:25 000 на листе карты масштаба 1:100 000

В пределах листа карты масштаба 1:1 000 000 расстановка цифр и букв при обозначении листов карт масштаба 1:500 000 производится слева направо по рядам и в направлении к южному полюсу. Начальный ряд примыкает к северной рамке листа.

Такой способ разграфки имеет недостаток, заключающийся в изменении линейных размеров северной и южной рамок листов карт в зависимости от географической широты. Из-за сферической формы Земли листы карты по мере удаления от экватора приобретают вид более узких полос, вытянутых вдоль меридианов. В связи с этим топографические карты нашей страны всех масштабов в полосе от 60° до 76° северной и южной широт изготавливаются сдвоенными по долготе, а в пределах полосы от 76° до 84° – счетверенными (в масштабе 1:200 000 – строенными) по долготе листами.

Номенклатурное обозначение листов карт масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000 складывается из номенклатуры листа карты 1:1 000 000 с последующим добавлением обозначений листов карт соответствующих масштабов. Номенклатуры сдвоенных, строенных или счетверенных листов содержат обозначения всех отдельных листов. Так, номенклатуры листов топографических карт для северного полушария будут иметь вид:

1:1 000 000	N-37	P-47, 48	T-45, 46, 47, 48
1:500 000	N-37-Б	P-47-А, Б	T-45-А, Б, 46-А, Б
1:200 000	N-37-IV	P-47-I, II	T-47-I, II, III
1:100 000	N-37-12	P-47-9, 10	T-47-133, 134, 135, 136
1:50 000	N-37-12-А	P-47-9-А, Б	T-47-133-А, Б, 134-А,
1:25 000	N-37-12-А-а	P-47-9-А-а, б	T-47-12-А-а, б, Б-а, б

На листах карт южного полушария справа от номенклатуры помещается подпись «ЮП».

На листах топографических карт всего масштабного ряда наряду с номенклатурными обозначениями размещаются их кодовые цифровые метки (шифры), необходимые для учета карт с помощью автоматизированных средств. Кодирование номенклатуры заключается в замене в ней букв и римских цифр на арабские цифры. При этом буквы заменяются их порядковыми номерами по алфавиту. Номера поясов и колонн карты масштаба 1:1 000 000 всегда обозначаются двузначными числами, а к однозначным номерам спереди ставится ноль (0). Номера листов карты масштаба 1:200 000 в рамках листа карты масштаба 1:1 000 000 также обозначают двузначными числами, а номера листов карты масштаба 1:100 000 – трехзначными (к однозначным и двузначным номерам спереди приписывают соответственно один или два нуля).

Зная номенклатуру карт и способы ее построения, можно определить масштаб карты и географические координаты углов рамки листа, то есть определить, к какой части земной поверхности относится данный лист карты. И, наоборот, зная масштаб листа карты и географические координаты углов его рамки, можно установить номенклатурное обозначение данного листа.



Рис. 1.55. Сборная таблица листов карты масштаба 1:100 000 (фрагмент)

Для определения требуемых листов топографических карт на район выполнения задач и быстрого установления их номенклатуры созданы специальные сборные таблицы (рис. 1.55).

1.3.2. Склеивание карт

Склеивание карт осуществляется с целью подготовки рабочей карты руководителя и включает в себя:

- подбор необходимых карт;
- ознакомление с картами (оценка карт);
- склеивание;
- оформление служебных надписей;
- складывание склейки карт.

Подбор карт производится с учетом полного размещения оперативной обстановки и необходимого графического материала. С севера будущей склейки карт необходимо оставить место для размещения служебных заголовков, подписей утверждающих лиц и других данных, с юга – для подписей исполнителя, масштаба карты и условных обозначений. Правильный подбор необходимо-

го количества листов в склейке карт обеспечит уверенную работу руководителя по принятию управленческих решений.

Ознакомление с картами, отобранными для рабочей карты, заключается в уяснении их основных характеристик: масштаба, высоты сечения рельефа, годов съемки (составления, обновления) и издания, поправки направления, склонения магнитной стрелки, сближения меридианов и т. п. По численному масштабу, подписанному под южной стороной рамки листа карты, уясняют его величину (сколько метров или километров на местности соответствуют 1 см и 1 мм на карте), размер стороны квадрата километровой сетки (в километрах), ее оцифровку, возможную точность измерения расстояний и координат. Данные о масштабе позволяют установить степень подробности изображения на данных картах местных предметов, форм и деталей рельефа. По высоте сечения рельефа, помещенной под численным масштабом карт, уясняют полноту и детальность изображения рельефа, а также значение крутизны ската.

Года съемки (составления, обновления) карт, указанные в юго-восточных углах листов, и подпись в разрыве внешней рамки справа под подписью шифра номенклатур «Состояние местности на 200...» позволяют уяснить современность карт и возможные изменения местности.

Года издания карт указаны в северо-восточных углах листов карт. По ним оценивают современность содержания каждого листа. Если склейка состоит из листов разных годов издания, то по рамкам со смежными листами карты проверяется идентичность контуров.

Склонение магнитной стрелки, сближение меридианов и поправку направления берут из текстовой справки или схемы, помещаемой в юго-западном углу листов. Поправку направления используют, если предстоит работа со склейкой карт на местности или при движении по азимутам.

Склейка карт подробно представлена в приложении 3.

1.3.3. Подъем карты

Для большей наглядности карты и выделения интересующих нас объектов следует осуществить «подъем карты». Под термином «подъем карты» подразумевается выделение цветными карандашами тех предметов и элементов местности, имеющих важное значение для выполнения поставленных задач.

Населенные пункты обводятся черным карандашом по их контурам, включая сады и приусадебные участки. Если населенный пункт нанесен достаточно подробно или его конфигурация имеет

значение для решения поставленной задачи, то выделяются его элементы (кварталы, отдельные здания, сооружения и т. д.). Названия населенных пунктов подписываются крупными буквами черным карандашом или подчеркиваются красным карандашом на контролируемой территории, а синим – на территории, контролируемой противоборствующей стороной.

Леса и их границы обводятся карандашом зеленого цвета. Границы лесов обводятся линией с сильным нажимом карандаша, внутренняя сторона контура закрашивается со слабым нажимом карандаша зеленого цвета, штриховкой наискось. Просеки, поляны, вырубленные места не заштриховываются. Аллеи и посадки вдоль дорог, отдельно стоящие деревья и условные знаки кустарника выделяются карандашом зеленого цвета.

Водные объекты выделяются следующим образом: реки – в две линии, озера и пруды полностью закрашиваются карандашом синего цвета. Реки в одну линию дополнительно выделяются линией синего цвета.

Болота дополнительно выделяются горизонтальными черточками синего цвета.

Дороги (кроме мостов) в две линии выделяются карандашом коричневого цвета, в одну линию – дополнительно обозначаются линией коричневого цвета.

Мосты и гати вычерчиваются увеличенным знаком черного цвета.

Пески выделяются точками коричневого цвета.

Ориентиры – тригонометрические пункты, заводы, фабрики, мельницы, указатели дорог, вышки сотовой связи и т. д. – выделяются в виде условных знаков увеличенного масштаба и очерчиваются вокруг карандашом красного цвета.

Рельеф выделяется следующим образом: высоты – карандашом коричневого цвета (чем больше значение высоты, тем насыщеннее должен быть цвет). Характерные горизонтали, охватывающие район выполнения задач, оттеняются дополнительным проведением по ним линий коричневого или черного цвета.

Подъем рельефа на карте может быть выполнен при помощи оттенения. В этом случае по дну долин, лощин, оврагов, вдоль водослива прочерчивают линию сильным нажимом карандаша коричневого цвета и оттеняют скаты в обе стороны вверх, постепенно снижая насыщенность цвета. Варианты подъема карты представлены в приложении 4.

1.3.4. Оформление рабочей карты и нанесение на нее обстановки

Рабочая карта командира – это топографическая карта, на которой руководитель (начальник) графически с помощью условных и специальных знаков, а также пояснительных надписей (сокращенных обозначений) отображает оперативную или специальную обстановку и ее изменения в ходе выполнения оперативно-служебных задач. С помощью рабочей карты руководитель уясняет полученную от старшего начальника задачу, изучает и оценивает обстановку, вырабатывает замысел действий, принимает управленческие решения, ставит задачи подчиненным, организует взаимодействие и управление силами и средствами. Нанесенные на карту сведения о складывающейся обстановке используются при докладе старшему начальнику и информировании взаимодействующих сил и средств.

Для решения этих задач на рабочую карту наносятся необходимые сведения об обстановке и другие данные. В качестве рабочей карты руководителя органа внутренних дел при проведении специальных мероприятий (операций) применяются топографические карты масштаба 1:50 000 или 1:100 000.

В ряде случаев при выполнении задач в ограниченном районе руководитель может использовать карту масштаба 1:25 000, а при выполнении задач в населенных пунктах – план города (населенного пункта).

Объем наносимой на карту информации определяется сведениями, необходимыми руководителю для управления подчиненными силами и средствами. Необходимыми сведениями, как правило, являются: положение своих сил и средств; сведения о противоборствующей стороне и возможном характере ее действий; задача, поставленная старшим начальником; задачи соседей; задачи, решаемые силами и средствами старшего начальника; сведения о радиационной и химической обстановке; оперативно-служебные задачи подчиненных подразделений (нарядов); порядок взаимодействия; время и места развертывания пунктов управления, направление их перемещения; районы расположения подразделений материально-технического и медицинского обеспечения. В табличном варианте на рабочей карте наносятся следующие сведения: боевой и численный состав; вооружение, снаряжение; тактические характеристики специальной операции; схема связи и другие сведения.

Рабочая карта руководителя является одним из видов графических документов, на который распространяется общий порядок их разработки и ведения.

Разработанные графические документы должны быть лаконичными, наглядными, соответствовать требованиям системы автоматизированной обработки, обеспечивать возможность быстрого размножения и доведения (передачи) содержащейся информации до исполнителей, отображаемая на них обстановка и все элементы решения должны наноситься четко, без излишней раскраски и детализации, не нарушая топографическую основу карты.

Подготовка графических документов осуществляется либо вручную, либо с использованием средств автоматизации (геоинформационных систем, организационной техники).

При оформлении и ведении рабочих карт сведения, отражающие обстановку, наносятся тонкими линиями с применением установленных условных знаков. Линии и условные знаки изображаются следующими цветами:

красным – положение, задачи и действия органов внутренних дел и структурных подразделений иных федеральных органов исполнительной власти, разграничительные линии, пункты управления, границы зон огневого поражения, рубежи (исходные, развертывания, оцепления, блокирования, перехода к действиям, огневые, конечные), зоны чрезвычайной ситуации, районы (чрезвычайного положения, вооруженного конфликта, социальной нестабильности, напряженности, повышенной миграции населения (беженцев), сложной криминогенной обстановки, компактного проживания некоренного населения);

черным – положение и действия подразделений связи, тылового и технического обеспечения, радиационной, химической и биологической защиты (РХБЗ), а также санкционированные массовые мероприятия (демонстрации, митинги, пикетирования, шествия) и все пояснительные надписи, относящиеся к системе МВД России и взаимодействующим структурам;

синим – положение и действия противоборствующей стороны, а также все относящиеся к ней пояснительные надписи с использованием условных знаков и сокращений, применяемых как в системе МВД России, так и в других федеральных органах исполнительной власти;

зеленым – демонстративные, имитационные действия своих сил и взаимодействующих структур, мероприятия маскировки и дезинформации, а также ложные районы, рубежи, сооружения и объекты с обозначением буквой Л черного цвета;

коричневым – узлы связи государственной сети; участки местности, зараженные биологическими средствами или на которых

проводятся карантинные мероприятия при эпидемиях, эпизоотиях; маршруты движения (дороги, пути эвакуации, подвоза);

желтым – оттеняются места хранения химических боеприпасов, объекты химически опасных производств и участки местности, зараженные химически опасными веществами.

В целях достижения наглядности условные обозначения могут тонироваться (закрашиваться) другими цветами (кроме синего). При этом, как правило, используются следующие цвета:

розовый (пурпурный, сиреневый) – для Министерства внутренних дел Российской Федерации;

оранжевый – для Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации;

белый – для Министерства обороны Российской Федерации;

светло-серый – для Федеральной службы безопасности Российской Федерации;

светло-зеленый – для Пограничной службы Федеральной службы безопасности Российской Федерации;

светло-коричневый – для Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

желтый – для Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации.

Нанесение на рабочую карту условных знаков элементов местности осуществляется в соответствии с реальным положением данных объектов. При отображении на карте действий сил и средств учитывают их реальное расположение и направления действий на местности. Точкой, определяющей расположение условного знака на карте, является его центр, для знака неправильной геометрической формы – нижний угол его передней части, для речных и морских судов – носовая часть знака корабля (судна), для пункта управления – основание флагштока.

Нанесение условного знака корабля (катера), самолета, патруля в движении, относящегося к системе МВД России, как правило, осуществляется один раз в начале маршрута или в месте его нахождения. При разделении группировки после совместного следования на несколько групп на маршрутах от точки разделения наносятся условные знаки или сокращенные обозначения отделившихся сил и средств с указанием их состава, маршрутов.

Нанесение на карту условных знаков пунктов управления производится таким образом, чтобы основание флагштока размещалось в точке его нахождения на местности, а фигура знака располагалась горизонтально в сторону, противоположную направлению действий

(при действиях в западном или восточном направлении). При действиях в южном или северном направлении фигура условного знака своих сил располагается справа от вертикальной линии, а противоборствующей стороны – слева.

Наименования аэродромам присваиваются по названию ближайшего населенного пункта, количество и типы самолетов (вертолетов) на аэродромах наносятся рядом с условным знаком аэродрома.

Фактическое положение и действия сил, объектов наносятся сплошной линией. Предполагаемые и планируемые действия, строящиеся и ремонтируемые объекты и сооружения обозначаются прерывистыми линиями (пунктиром). Запасные, временные районы и позиции – прерывистой линией (пунктиром), размещая надписи «Зап» и «Вр» внутри знака или рядом с ним.

При нанесении положений объектов на местности в различные временные периоды их условные знаки дополняются пунктирными, штриховыми и другими фигурными линиями или разноцветной тонировкой. Время, к которому относится положение, указывается под наименованием объекта, внутри основного знака или рядом с ним. На карте наносится, как правило, не более четырех положений.

Исходная обстановка, относящаяся к своим силам, подтушевывается красным и черным цветами, а для противоборствующей стороны – синим. Обстановка, указывающая положение своих сил и средств, сил противоборствующей стороны на одно и то же время, подтушевывается одинаковым цветом. Просвет между линией знака и подтушевкой составляет около 0,5–1 мм.

Уничтожение цели, объекта противоборствующей стороны обозначается двумя перечеркивающими линиями, а повреждение и задержание – одной линией, перечеркивающей условный знак. Цвет линий – по цвету поражающей стороны.

Источники сведений о противоборствующей стороне, время и дата их получения указываются черным цветом. Сокращенные обозначения источников сведений следующие: агентурные сведения – А; наблюдение – Н; войсковая разведка – ВР; воздушная разведка – ВЗР; космическая разведка – КСР; радио – (радиотехническая) разведка – РР (РТР); инженерная разведка – ИР; радиационная и химическая разведка – РХР; биологическая разведка – БР; морская разведка – МР; сведения от местных жителей – МЖ; воздушное фотографирование – ВЗФ; наземное фотографирование – НЗФ (приложение 5).

При получении сведений из нескольких источников в надписи перечисляются через запятую все источники, время указывается

по первому из них. В случаях если наблюдение за объектом производится продолжительное время, указывается время начала и конца наблюдения (через тире). Сведения, требующие подтверждения, отмечаются вопросительным знаком красного цвета.

Обозначения или пояснительные надписи располагаются внутри условного знака, рядом с ним, со стороны, противоположной направлению действий, или под ним, при невозможности нанесения в указанных местах – на свободном месте, но с указательной стрелкой к соответствующему знаку.

При отсутствии установленных условных знаков (приложение 6) или сокращений (приложение 5) применяются произвольные, значение которых поясняется на свободном месте рабочей карты в таблице условных обозначений. Данные, не отображаемые условными знаками, излагаются текстом на рабочей карте или в пояснительной записке.

При разработке графических документов, предназначенных для передачи с использованием технических средств, необходимо учитывать возможности аппаратуры по сохранению исходного отображения обстановки (формат документа, размеры и конфигурация условных знаков, цветность, начертание надписей и другие параметры).

Если графический документ изготовлен в произвольном масштабе и не имеет координатной сетки, то у левой нижней кромки документа делается отметка «Вне масштаба» и наносится стрелка, указывающая направление «север – юг».

На рабочую карту должны наноситься следующие реквизиты: заголовки документов, пометки о наличии сведений ограниченного распространения, данные о количестве экземпляров, должность, звание, ФИО и подпись должностного лица, а в отдельном случае – согласующие подписи и отметки об учебном характере документа.

Сокращения и другие пояснительные надписи, относящиеся к обстановке, располагаются параллельно нижнему обрезу рабочей карты.

Для пояснительных надписей, относящихся к малоразмерным районам, занимаемым подразделениями, входящими в состав группировки сил и средств, следует оставлять разрыв линий знака или сделать надпись, а затем наносить линии условного знака.

Маршрут выдвижения, а также условные знаки подразделений на марше следует наносить вдоль дорог и колонных путей с южной (восточной) стороны на удалении 2–3 мм от дороги (колонного пути).

Комбинированный условный знак наносится цветом того подразделения, который составляет основной состав данного условного знака.

Длина пунктира прерывистой линии при обозначении планируемых действий органов внутренних дел, а также разграничительных линий должна наноситься размером: для подразделений, подчиненных территориальным органам МВД России на районном уровне – 5 мм; для территориального органа МВД России на районном уровне – 10 мм; для территориальных органов МВД России на окружном, межрегиональном и региональном уровнях (кроме разграничительных линий) – 20 мм. Промежуток между пунктирами – 2–3 мм.

Если нанесенная обстановка не позволяет разместить условный знак пункта управления в установленном месте, то допускается удлинением и преломлением флагштока вынести данный знак на свободное место. Условные знаки, применяемые при оформлении рабочей карты, приведены в приложении 6. Размеры шрифтов, применяемые при разработке графических документов в зависимости от размера карт масштаба 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, приведены в приложении 7.

Последовательность разработки рабочей карты:

- подбор картографической (топографической) основы;
- оформление служебного заголовка и других отметок (согласование, гриф, подпись, масштаб, условные обозначения, отметка об исполнителе и регистрационный номер);
- поднятие топографических элементов карты;
- нанесение исходной обстановки;
- нанесение оперативной обстановки (действий противоборствующей стороны, последствий чрезвычайных ситуаций);
- нанесение замысла действий;
- прогноз развития обстановки;
- нанесение справочных сведений в виде таблиц (состав сил и средств, сигналы управления и оповещения, организация связи, метеорологическая обстановка, другие информационно-справочные сведения).



Рис. 1.56. Рабочая карта руководителя оперативного штаба при проведении специальной операции

1.4. Определение по карте точек и полей невидимости

1.4.1. Построение профилей

При выполнении задач на местности, чтобы избежать больших потерь и обеспечить внезапность действий приходится все передвижения производить скрытно, пользуясь складками местности.

Чтобы избрать на местности скрытый путь движения, надо произвести личную разведку пути или же по карте определить не наблюдаемые участки местности. В одинаковой мере важно заранее знать трудно наблюдаемые участки местности, которые могут быть использованы преступниками и их сообщниками, чтобы можно было, когда понадобится, провести на них специальные мероприятия.

Пользуясь картой, с достаточной точностью можно определять участки местности, которые хорошо видны с наблюдательного пункта.

кта и которые укрыты от глаз стороннего наблюдателя. Достигается это посредством построения профилей.

Профилем называется вертикальный разрез местности по данному направлению, или, иначе говоря, линия пересечения местности в этом направлении вертикальной плоскостью.

Профиль может быть построен или с учетом всех изгибов местности, или с обозначением только главных ее точек и с общим выражением скатов. В первом случае он называется полным, а во втором – сокращенным.

Построение полного профиля. Для построения полного профиля прочерчиваем на карте линию АВ (рис. 1.57), по которой предстоит построить профиль. Такая прочерченная на карте линия называется профильной линией. Прикладываем к профильной линии бумажную полоску, на которой отмечаем черточками все точки пересечения профильной линии с горизонталями и с очертаниями таких местных предметов, которые могут помешать обзору (например лес, постройки и пр.). На этой же полоске бумаги против черточек проставляем отметки каждой горизонтали и высоту местного предмета.

Если высота местных предметов неизвестна, то высоту леса в среднем принимаем для лиственного 10–15 м и для хвойного – около 20 м; высоту сельских и частных построек в среднем принимаем 6 м. Затем на отдельном листе бумаги прочерчиваем прямую линию АВ (рис. 1.57), равную длине профильной линии. К этой прямой прикладываем бумажную полоску; отмечаем точками на линии АВ нанесенные на полоску черточки и проставляем под точками соответствующие отметки горизонталей и высот местных предметов. После этого проводим несколько прямых линий, параллельных линии АВ и выше нее. Расстояние между параллельными линиями для наглядности чертежа берут не в масштабе карты, а в несколько раз больше, например в 5, 10, 20 раз. Число таких параллельных линий должно соответствовать числу горизонталей, имеющих разные отметки на данном участке.

С левой стороны у каждой параллельной линии наносим значения горизонталей. Значения горизонталей наносятся, начиная с нижней параллельной линии, на которой отмечают самую низшую горизонталь, например из имеющихся отметок 70, 75, 80, 85, 90 и 95 (рис. 1.57), на нижней линии АВ ставим число 70. На следующих по направлению вверх линиях – 75 и далее по увеличению. Через полученные на нижней линии АВ точки проводим перпендикуляры до их пересечения с соответствующими параллельными линиями. Затем вершины этих перпендикуляров последовательно соединяем

линией, придавая ей кривизну в соответствии с очертанием местности. Такой профиль называется *полным*, потому что он учитывает все изгибы рельефа местности, но при этом – он условный, так как вертикальные размеры в нем (промежутки между параллельными линиями) крупнее масштаба карты по горизонту.

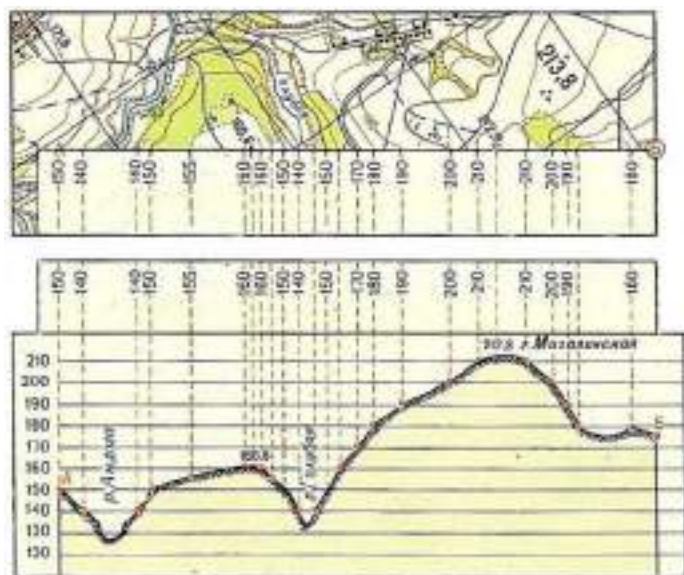


Рис. 1.57. Построение полного профиля

Сокращенный профиль. Зачастую в построении полного профиля, в котором отмечаются все горизонтالي, пересекающие профильную линию, нет необходимости. Достаточно отметить и перенести на профиль только горизонтالي, изображающие вершины возвышенностей, дно углублений, резкие перегибы скатов, то есть точки, которые могут мешать наблюдению и целеуказанию. Такой профиль называется *сокращенным*. Построение сокращенного профиля представлено на рис. 1.58.

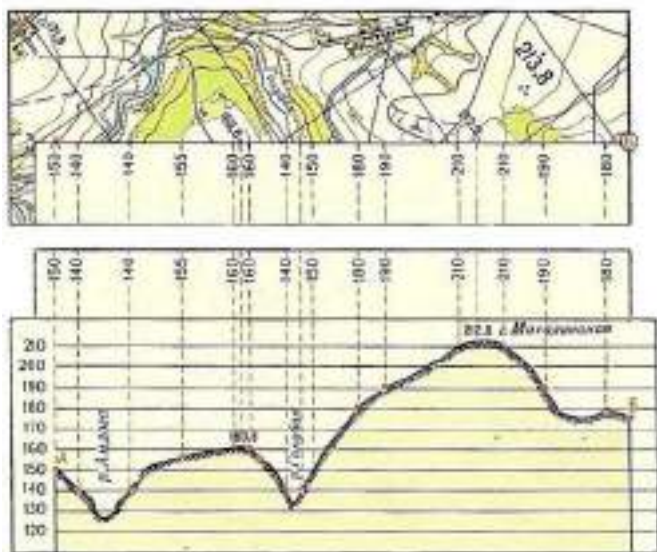


Рис. 1.58. Построение сокращенного профиля

1.4.2. Нанесение на карту полей невидимости

Поля невидимости – это скрытые от наблюдателя, находящегося на наблюдательном пункте, участки местности. Поля невидимости, нанесенные на карту, дают возможность определить (с наблюдательного пункта), на каких участках местности возможно скрытое от наблюдения передвижение или расположение своих сил и средств, а также противоборствующей стороны.

Для нанесения на карту полей невидимости необходимо из точки наблюдения нанести на карту в секторе обзора несколько профильных линий. На рис. 1.59 это линии 1, 2, 3, 4, 5.



Рис. 1.59. Нанесение профильных линий в секторе обзора

Количество профильных линий будет зависеть от характера местности. На открытой и равнинной местности их будет меньше, чем на пересеченной, гористой местности. Длина профильных линий определяется дальностью, требуемой для определения полей невидимости. Направление профильной линии задается местными предметами и неровностями, ограничивающими обзор наблюдателя, и проводится на карте через них. Такими предметами являются населенные пункты, отдельно стоящие здания, леса, кустарники, возвышенности и т. д. По данным профильным линиям строятся сокращенные профили (рис. 1.60), на которых из точки наблюдения проводятся касательные ко всем верхним точкам местных предметов, представляющих препятствия на линии обзора. Все невидимые для наблюдателя, находящегося на НП (наблюдательный пункт), участки местности на профилях заштриховываются (рис. 1.60), а затем при помощи бумажной полоски границы невидимых участков с профилями переносятся на соответствующие профильные линии карты (рис. 1.61), на которых границы невидимых участков обозначают скобками.

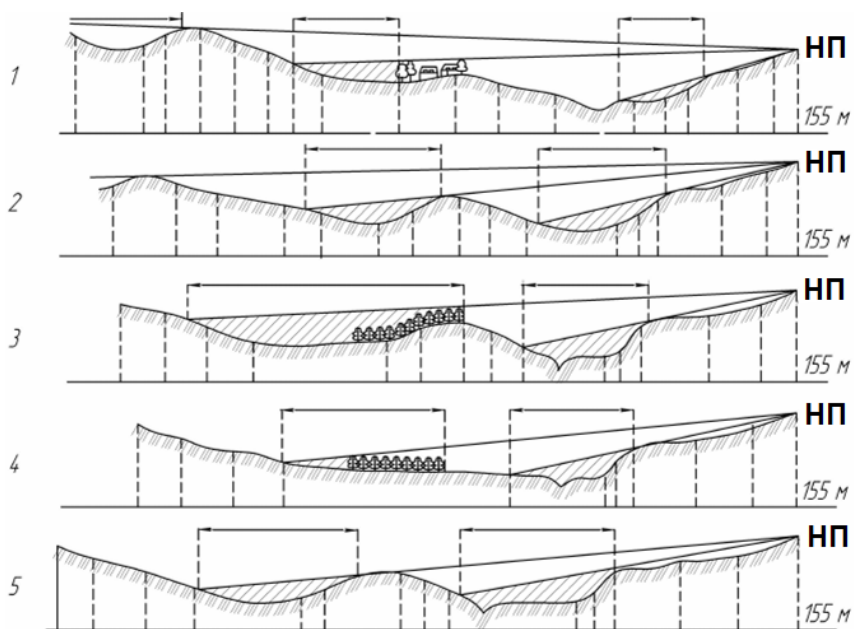


Рис. 1.60. Построение профилей по профильным линиям, прочерченным на рис. 1.61



Рис. 1.61. Обозначение невидимых участков скобками на профильных линиях

Отмеченные на карте скобками границы невидимых участков местности соединяются кривыми линиями в соответствии с рельефом местности и заштриховываются (рис. 1.62).



Рис. 1.62. Нанесение полей невидимости на карту

Поля невидимости наносятся непосредственно на карте или на кальке. В последнем случае на кальку наносятся границы сектора наблюдения и несколько местных предметов для того, чтобы можно было кальку совмещать с другой картой и переносить на нее поля невидимости.

1.4.3. Определение взаимной видимости между двумя точками методом построения треугольника

Определение взаимной видимости между двумя точками допустимо без построения профиля. Для этого применяют более простые приемы, например:

а) построение треугольника.

Для определения на карте видимости точки Б из точки А (рис. 1.63) необходимо соединить прямой линией обе точки и найти на ней промежуточную точку В, которая, по предварительной оценке, может помешать наблюдению из точки А. По отметкам горизонталей определяем высоты всех трех точек. В данном примере точка А имеет высоту 85 м, Б – 65 м, В – 75 м. На основании полученных значений высот указываем под точками следующие цифры: 0 – у точки Б, имеющей наименьшую высоту. У иных точек ставим

отметки, показывающие превышение каждой из них над точкой с наименьшей высотой: 10 – у точки В, 20 – у точки А.

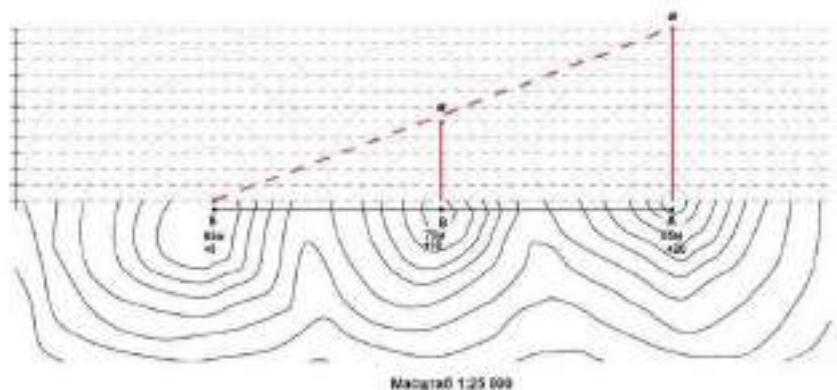


Рис. 1.63. Определение взаимной видимости между двумя точками посредством треугольника и вычислением

Затем из точек А и В, имеющих отметки превышения высот относительно низшей точки, наносим перпендикуляры. На каждом из них откладываем отрезок (в миллиметрах), равный числу, соответствующему превышению над точкой, имеющей отметку 0 (точка В). В данном примере на перпендикуляре от точки А откладываем 20 мм и на перпендикуляре от точки В – 10 мм, обозначив концы этих отрезков соответственно *а* и *в*.

Соединив прямой линией точки *а* и В, определяем положение точки *в*, находящейся на перпендикуляре из точки В, относительно этой прямой. Если точка *в* находится выше прямой *аВ*, то видимость между точками А и В отсутствует; если же она расположена на прямой *аВ* или ниже, то видимость между точками А и В есть. Так как в нашем примере точка *в* находится выше прямой *аВ*, то точка В из точки А не видна.

В случае, если в промежуточной точке расположен местный предмет, то необходимо к отметке точки его расположения прибавить высоту этого предмета;

б) вычисление параметров треугольников.

Для определения видимости точки В из точки А можно использовать сравнение сторон треугольников АаВ, ВвВ. Для этого вычисляют отношение длин отрезков Аа и Вв, а также отрезков АВ и ВВ (рис. 1.63). Если отношение $\frac{Аа}{Вв}$ равно или больше отношения $\frac{АВ}{ВВ}$, то

точка Б из точки А видна. Если же отношение $\frac{Аа}{Вв}$ меньше отношения $\frac{АБ}{ВБ}$, то не видна.

В приведенном примере (рис. 1.63) соединяем точки А и Б прямой линией и находим на этом направлении точку В, которая предположительно может помешать наблюдению из точки А. Определяем значения превышений точек А и В над точкой Б. В рассматриваемом примере точка А выше точки Б на 20 м, а точка В выше точки Б на 10 м. Следовательно, $\frac{Аа}{Вв} = \frac{20}{10} = 2$, $\frac{АБ}{ВБ} = \frac{20}{10} = 2$.

Затем измеряем расстояния (в сантиметрах) от точек А и В до точки Б. В примере АБ = 7 см, а ВБ = 3 см. Следовательно, $\frac{АБ}{ВБ} = \frac{7}{3} = 3,5$, $\frac{АБ}{ВБ} = \frac{7}{3} = 3,5$.

Так как первое отношение меньше второго $\frac{Аа}{Вв} < \frac{АБ}{ВБ}$, $\frac{Аа}{Вв} < \frac{АБ}{ВБ}$, то точка Б из точки А видна не будет.

1.5. Сущность и способы ориентирования на местности

1.5.1. Общие понятия об ориентировании

Под ориентированием на местности понимается процесс определения собственного положения на данной местности по отношению к местным предметам и сторонам горизонта. Основными способами ориентирования на местности считаются: ориентирование по карте, компасу и отдельным ориентирам, а также на основе сведений, полученных у местных жителей.

Ориентирование по карте позволяет, используя сведения о масштабе карты, условных знаках, данных рельефа, не проводя рекогносцировки местности, иметь правильное представление о ней и дает возможность заранее намечать и выбирать как удобные маршруты для выдвижения, так и места для расположения группировки сил и средств.

Процесс ориентирования осуществляется в три этапа:

- ориентирование самой карты;
- определение по карте своего местоположения;
- сличение карты с местностью.

Ориентирование карты заключается в предании ей такого положения в горизонтальной плоскости, при котором северная сторона рамки карты обращена на север, и все направления

на карте параллельны соответствующим направлениям на местности. Карта может быть сориентирована по линиям местности, как представлено на рис. 1.64.

Если в поле зрения наблюдателя находится какой-либо линейный ориентир (шоссейная или железная дорога, линия электропередач и т. д.), то ориентирование проще всего осуществлять по данному линейному ориентиру. Для этого карту поворачивают так, чтобы изображение этого линейного ориентира на карте совпало с направлением объекта на местности и все местные предметы, расположенные справа и слева от линейного ориентира на карте, располагались соответственно справа и слева на местности.

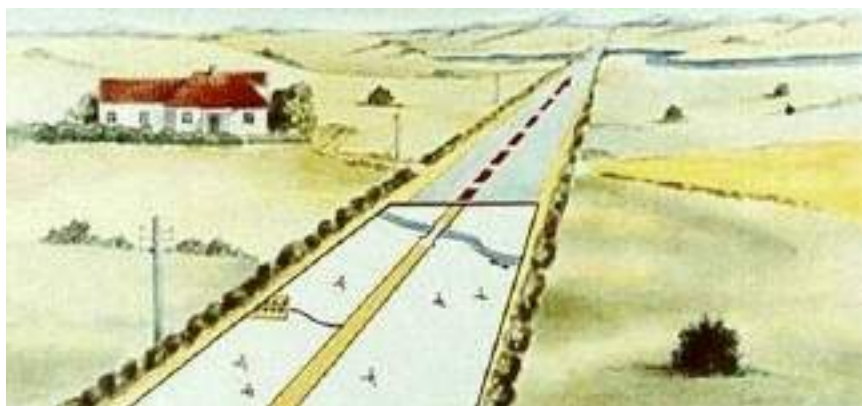


Рис. 1.64. Ориентирование по линиям местности

Ориентирование карты по направлению на ориентир (рис. 1.65) применяется в том случае, когда точка местонахождения на карте известна и из этой точки виден какой-нибудь ориентир, обозначенный на карте.

Для этого карту располагают таким образом, чтобы направление на карте от точки местонахождения до ориентира совпадало с соответствующим направлением на местности.



Рис. 1.65. Ориентирование по направлению на объект

Ориентирование карты по компасу (рис. 1.66) производится на местности с недостаточным количеством ориентиров. Компас прикладывают к одной из вертикальных линий карты (к рамке карты или к линии километровой сетки) таким образом, чтобы линия, соединяющая отметку «север – юг» на компасе, совпадала с выбранной вертикальной линией на карте. При этом отметка «север» на компасе должна быть направлена в сторону северной (верхней) стороны рамки карты.



Рис. 1.66. Ориентирование по компасу

Затем карту вместе с компасом поворачивают в горизонтальной плоскости таким образом, чтобы верхняя сторона рамки карты совпадала с северным направлением магнитной стрелки, причем магнитная стрелка должна отклониться от нулевого значения (отметка «север») на величину поправки.

Если компас прикладывается к направлению истинного меридиана (рамке карты), то поправкой будет являться угол магнитного склонения δ , если же компас прикладывается к вертикальной линии сетки, то поправка складывается (алгебраически) из угла сближения меридианов γ и угла магнитного склонения δ .

Если поправка положительная, то стрелка компаса должна располагаться правее отметки «север» на величину этой поправки, если же она отрицательная, то – левее.

1.5.2. Порядок перевода дирекционных углов в магнитные азимуты

Рассмотренные выше способы ориентирования позволяют не только выбирать на карте необходимые маршруты выдвижения и районы расположения группировок сил и средств, но и уметь находить их на местности с использованием карты. При этом необходимо уметь переводить дирекционные углы в магнитные азимуты.

Истинный азимут ($A_{и}$) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением истинного меридиана данной точки и направлением на объект.

Магнитный азимут ($A_{м}$) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением магнитного меридиана данной точки и направлением на объект.

Дирекционный угол (α ; $DУ$) – горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от 0° до 360° между северным направлением вертикальной линии координатной сетки данной точки и направлением на объект.

Магнитное склонение (δ ; $Ск$) – угол между северным направлением истинного и магнитного меридианов в данной точке. Если магнитная стрелка отклоняется от истинного меридиана к востоку, то склонение восточное (учитывается со знаком «+»), при отклонении магнитной стрелки к западу – западное (учитывается со знаком «-») (рис. 1.67).

Сближение меридианов (γ ; $Сб$) – угол между северным направлением истинного меридиана и вертикальной линией координатной сетки в данной точке. При отклонении линии сетки к востоку – сближение меридиана восточное (учитывается со знаком «+»), при

отклонении линии сетки к западу – западное (учитывается со знаком «-») (рис. 1.67).

Поправка направления (ПН) – угол между северным направлением вертикальной линии координатной сетки и направлением магнитного меридиана. Она равна алгебраической разности магнитного склонения и сближения меридианов:

$$ПН = (\pm\delta) - (\pm\gamma).$$

Значения δ , γ , $ПН$ снимают по данным с карты (указывается в легенде карты). В указанном на рис. 1.67 примере их значения следующие: $\delta = 6^\circ 15'$; $\gamma = -2^\circ 21'$; $ПН = +8^\circ 36'$.

Значения Au , Am и α определяют по карте или вычисляют по формулам:

$$Au = Am + (\pm\delta) \quad Am = Au - (\pm\delta) \quad \alpha = Am + (\pmПН).$$

$$Au = \alpha + (\pm\gamma) \quad Am = \alpha - (\pmПН) \quad \alpha = Au - (\pm\gamma).$$

$$Au = 32^\circ 39' \quad Am = 26^\circ 24' \quad \alpha = 35^\circ 00'.$$



Рис. 1.67. Обозначение углов на карте

Переход от дирекционного угла к магнитному азимуту и обратно производится различными способами:

- при помощи поправки к дирекционному углу;
- переходом по графической схеме;
- переход по формуле;
- переход с учетом годового изменения магнитного склонения.

Необходимые данные для этого имеются на каждом листе карты масштабов 1:25 000 – 1:200 000 в специальной текстовой справке и графической схеме, помещаемых на полях листа в левом нижнем углу (рис. 1.68).

Склонение на 1964 г. восточное $6^{\circ}15' (1-04)$. Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ}21' (0-39)$. При прикладывании буссоли (компы) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное $8^{\circ}36' (1-43)$. Годовое изменение склонения восточное $0^{\circ}02' (0-01)$. Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус $(1-43)$.
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = $3,6$)

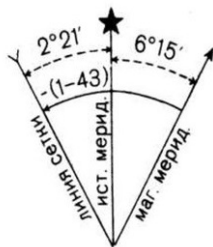


Рис. 1.68. Данные о склонении магнитной стрелки и сближении меридианов, помещаемых на картах

Переход при помощи поправки к дирекционному углу. В текстовой справке, помещаемой на картах, указываются величина (в градусах и делениях угломера) и знак поправки для перехода от дирекционного угла к магнитному азимуту. Например, если в справке указано: «Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту плюс $(0-16)$ ». Значит, при дирекционном угле направления α равном $(18-00)$, магнитный азимут будет равен $A_m = (18-16)$.

При обратном переходе, то есть при определении дирекционного угла α по магнитному азимуту A_m , знак поправки изменяют на обратный, и она вводится в магнитный азимут A_m . Например, если магнитный азимут $A_m = (10-00)$, то дирекционный угол α этого направления для данной карты будет равен $(9-84)$, как полученный из разности $(10-00) - (0-16)$.

Переход по графической схеме. На схеме (рис. 1.69) показано направление на объект и, учитывая положение вертикальной линии координатной сетки и линии магнитного меридиана, увеличивают или уменьшают исходный угол на поправку, указанную на схеме в скобках.

Например, при дирекционном угле $\alpha = 12-60$ магнитный азимут равен $10-53$ как полученный из разности $(12-60) - (2-07)$.

И наоборот, при магнитном азимуте $A_m = 153^\circ$ дирекционный угол будет равен $165^\circ 25' (153^\circ + 2^\circ 10' + 10^\circ 15')$.

Переход по формуле. Зависимость между дирекционным углом и магнитным азимутом одного и того же направления выражается формулами:

$$A_m = \alpha - \delta + \gamma;$$

$$\alpha = A_m + \delta - \gamma,$$

где δ – склонение магнитной стрелки; γ – сближение меридианов.

Переход от дирекционного угла к магнитному азимуту и обратно по приведенным формулам применяется главным образом тогда, когда приходится учитывать годовое изменение магнитного склонения (рис. 1.69).

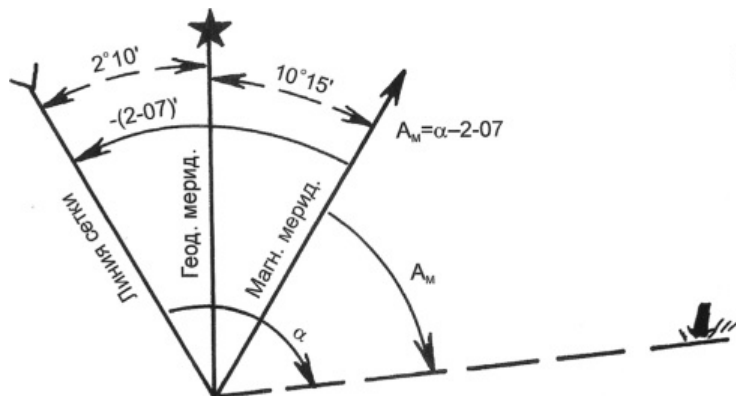


Рис. 1.69. Переход от дирекционного угла к магнитному азимуту и обратно

Переход с учетом годового изменения магнитного склонения. Вначале определяют склонение магнитной стрелки на данное время. Для этого годовое изменение склонения магнитной стрелки умножают на число лет, прошедшее после создания карты, и полученную величину суммируют с величиной склонения магнитной стрелки, указанной на карте. Затем переходят от дирекционного угла α к магнитному азимуту A_m или обратно по формулам, указанным выше.

Пример определения дирекционного угла (ДУ) с наблюдательного пункта (НП), развернутого в точке с отметкой 197,1 на отметку 214,3 (65078) (рис. 1.70).

Прокладываем направление с ПН на отметку 214,3. Прикладываем транспортир к точке пересечения прямой, проходящей через указанные точки, с вертикальной линией координатной сетки и измеряем угол. В данном случае угол равен 92° . Так как ДУ – угол от 0° до 360° по часовой стрелке от вертикальной линии координатной сетки до направления на объект, то к полученному углу необходимо прибавить 180° . Исходя из этого, $ДУ = 272^\circ$.

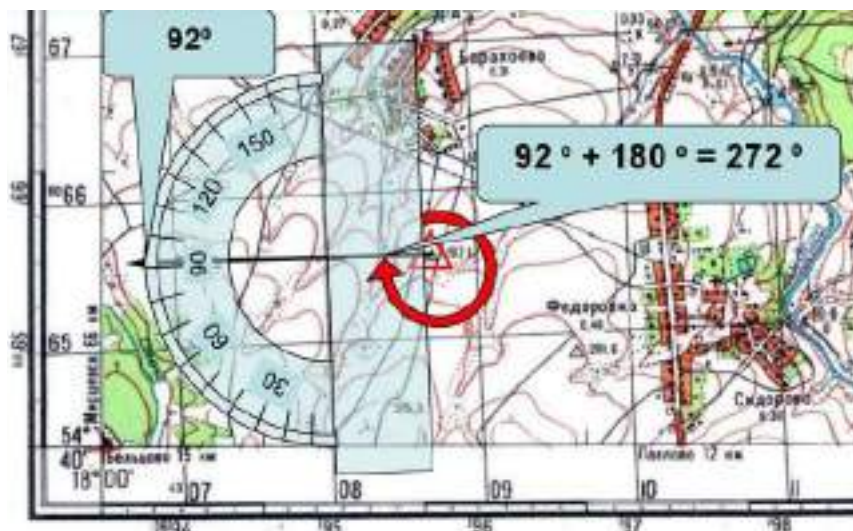
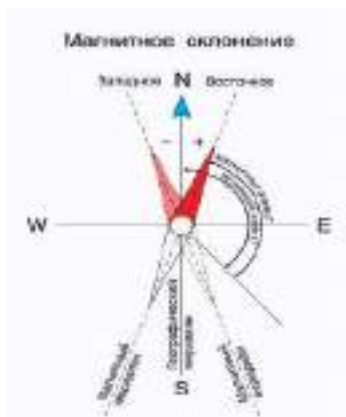


Рис. 1.70. Пример определения дирекционного угла

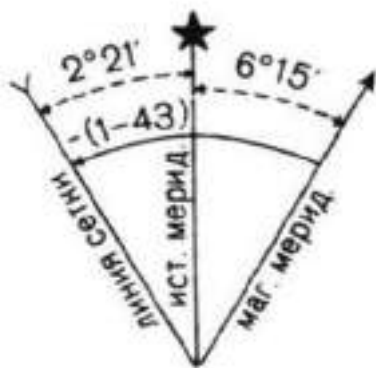
1.5.3. Магнитное склонение

Стрелка компаса располагается всегда по линии «север – юг», при этом такое направление магнитной стрелки не точно совпадает с географическим (истинным) меридианом, а образует с ним угол, называемый *магнитным склонением*.

Магнитное склонение бывает восточное (обозначается знаком «+») и западное (обозначается знаком «-») (рис. 1.71 а). Величины магнитного склонения в различных частях земного шара отличаются, а также изменяются с течением времени.



а)



б)

Рис. 1.71.: а) склонение магнитной стрелки;
б) рисунок, обозначающий магнитное склонение

На полях крупномасштабных карт магнитное склонение, применяемое для данного листа карты, обозначают специальным рисунком (рис. 1.71 б). Под рисунком приводится среднее склонение с указанием года, к которому оно относится, и насколько изменяется каждый год.

Пример надписи под рисунком: «Склонение на 2004 г. восточное $6^{\circ}15'$ (1–04). Среднее сближение меридианов западное $2^{\circ}21'$ (0–39). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки – восточное $8^{\circ}36'$ (1–43). Годовое измерение склонения восточное $0^{\circ}02'$ (0–01). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (1–43). Примечание: в скобках показаны деления угломера (одно деления угломера = $3:6$)».

В тех случаях, когда требуется направление на север определить точнее, компас устанавливают с учетом склонения магнитной стрелки. Для этого северный конец стрелки компаса совмещают не с нулевым делением лимба, а с делением, соответствующим величине и знаку магнитного склонения. Например, при восточном склонении в 9° установка будет такой, как показана на рис. 1.72.

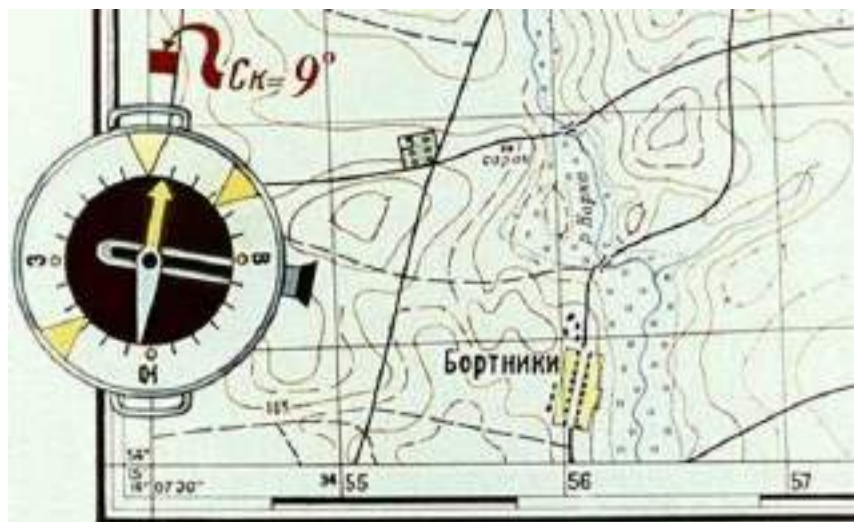


Рис. 1.72. Установка компаса с учетом магнитного склонения

1.5.4. Компас

В ряде случаев получить данные о своем месторасположении, используя только ориентирование по карте, может быть затруднено. Основным способом определения направления движения на местности является ориентирование по компасу.

С помощью компаса определяют стороны горизонта. Первоначально определяют направление «север – юг», затем, встав лицом к северу, определяют направление на восток и запад. При таком расположении восток будет справа, а запад – слева.

Магнитная стрелка является основной частью компаса (рис. 1.73 а). Она представляет собой тонкую намагниченную стальную пластинку ромбовидной продолговатой формы, указывающую одним из своих концов всегда на север, а другим – на юг. Конец магнитной стрелки, показывающий север, окрашивается темно-синим или черным цветом.

На шкалу (лимб) компаса нанесены две взаимно перпендикулярные линии, отмеченные буквами С, Ю, В и З. Существуют компасы, у которых север обозначается буквой N, юг – S, восток – О и запад – W. Эти буквы обозначают названия сторон горизонта.



а)



б)

Рис. 1.73: а) компас с лимбом в градусных делениях;
б) приложение «компас» для смартфона

Конструкцией компаса предусмотрен фиксатор стрелки. При применении компаса стрелку освобождают, и она свободно вращается на острие иглы.

Обычно на лимбе компаса для измерения углов наносятся градусные деления от 0° до 360° , а также угломерные деления, разделяющие круг на 60 равных частей. Начало отсчета делений (0°) располагается у буквы С (N). Градусные деления расположены по движению часовой стрелки, а угломерные деления – против движения часовой стрелки.

Для определения сторон горизонта по компасу необходимо:

- придать компасу горизонтальное положение и отпустить фиксатор;
- после того как стрелка успокоится, острие ее темно-синего (черного) цвета укажет направление на север;
- встать лицом к северу, тогда сзади будет юг, справа – восток, слева – запад.
- ориентировать компас, то есть подвести острие освобожденной стрелки темно-синего (черного) цвета вращением коробки под букву С (N).

Стороны горизонта будут при этом расположены в направлении соответствующих букв на лимбе компаса, обозначающих эти стороны горизонта.

В современных условиях для определения сторон горизонта можно использовать приложение «Компас» для смартфона (рис. 1.73 б). Стороны горизонта при отсутствии компаса определяются также по Солнцу, звездам и некоторым признакам местных предметов.

1.5.5. Определение сторон горизонта по Солнцу, звездам и местным предметам

Определение сторон горизонта по Солнцу. В полдень Солнце в северном полушарии всегда находится в направлении юга. Самая короткая тень от местных предметов, расположенных вертикально (например дерево, столб и т. п.), получается в полдень. Направление тени от вертикально расположенных местных предметов в это время будет указывать на север, само направление север – юг называется полуденной линией. Получив направление на север, затем известным способом определяют другие стороны горизонта.

Места восхода и захода Солнца на линии горизонта в различные времена года неодинаковы: зимой Солнце восходит на юго-востоке и заходит на юго-западе; летом Солнце восходит на северо-востоке и заходит на северо-западе; весной и осенью – на востоке и на западе.

Определение сторон горизонта по Солнцу и стрелочным часам. Данный способ недостаточно точен и позволяет приблизительно определить стороны горизонта.

Вращая стрелочные часы в горизонтальной плоскости, направляют часовую стрелку на Солнце (рис. 1.74), затем угол между часовой стрелкой и направлением на цифру 1 циферблата часов делят пополам. Линия, разделяющая этот угол, указывает приближенное направление, в котором находилось Солнце в полдень, т. е. направление на юг. До полудня надо делить дугу (угол) на циферблате часов, которую часовая стрелка должна пройти до 12 час. дня, а после полудня ту, которую она прошла после 12 час. дня.

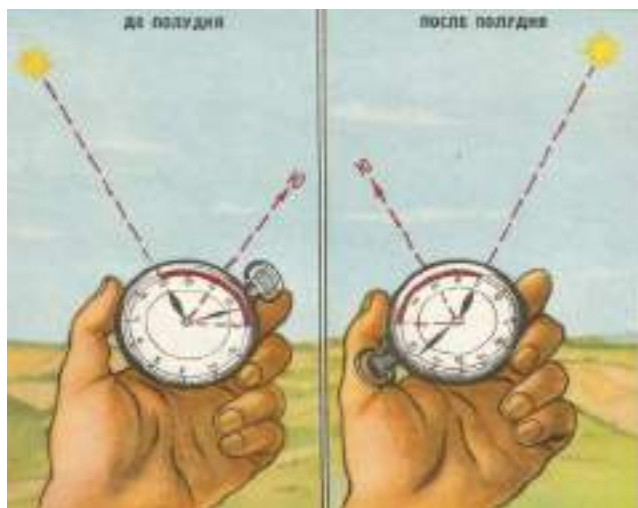


Рис. 1.74. Ориентирование по солнцу и часам

Определение сторон горизонта по Полярной звезде. В ясную ночь можно определять стороны горизонта по расположению на небосводе Полярной звезды. Она всегда показывает направление на север (рис. 1.75) и в течение ночи отклоняется от него не более чем на 1° .

Чтобы найти на небосводе Полярную звезду, требуется отыскать созвездия Большой Медведицы и Малой Медведицы, которые по своему виду напоминают ковши из 7 довольно ярких звезд (рис. 1.75). Если 2 крайние звезды (*а* и *б*) созвездия Большой Медведицы соединить прямой линией и мысленно продолжить эту линию в сторону окончания ковша Малой Медведицы примерно на 5 расстояний *а**б*, то окончание этой линии укажет на Полярную звезду, находящуюся в созвездии Малой Медведицы. Став лицом к Полярной звезде, мы получим направление на север.



Рис. 1.75. Ориентирование по Полярной звезде

Определение сторон горизонта по фазам Луны и времени суток.
 В лунную ночь можно ориентироваться на местности по Луне. Она заходит утром и восходит после захода Солнца. Часы восхода и захода Луны изменяются: при достижении первой четверти Луна светит от солнечного захода почти до полуночи, а в полнолуние – всю ночь. Когда Луна идет на убыль, период между солнечным заходом и восходом увеличивается. Поэтому, когда Луна увеличивается, можно ожидать лунный свет в первые часы ночи, а после последней четверти – не ранее полуночи. Во время полнолуния Луна находится в 19 часов на востоке, в 1 час – на юге и в 7 часов – на западе. Во время первой четверти Луна находится в 19 часов – на юге и в 1 час – на западе. Во время последней четверти Луна находится в 1 час – на востоке и в 7 часов – на юге (рис. 1.76).



Рис. 1.76. Ориентирование по Луне

Определение сторон горизонта по различным особенностям местных предметов (рис. 1.77):

- а) кора отдельно стоящих деревьев с северной стороны грубее и покрыта мхом;
- б) большие камни и скалы покрыты мхом с северной стороны;
- в) на пнях спиленных деревьев слои ежегодных приростков расположены плотнее с северной стороны;
- г) муравейники расположены к югу от ближайших деревьев, пней и кустов, южная сторона муравейника более пологая, чем северная;
- д) на торцах столбов, установленных на перекрестках просек, кварталы нумеруются с запада на восток (слева направо).

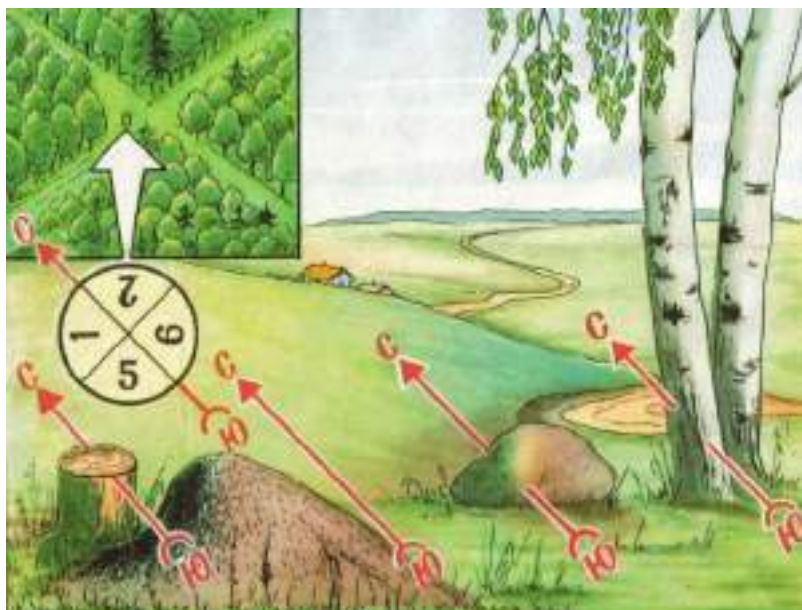


Рис. 1.77. Определение сторон горизонта по местным предметам

Все перечисленные признаки хотя и не дают совершенно точных направлений сторон горизонта, но все же в боевой обстановке могут пригодиться.

1.5.6. Определение на карте точки своего стояния и нахождение местных предметов

Свое местонахождение (точка стояния) определяется на карте с помощью местных предметов (ориентиров), выделяющихся на местности.

При ориентировании встречаются ситуации, когда на местности предметы (ориентиры) и точка стояния расположены на одной линии местности и когда этой общей линии между ними нет. Данные ситуации рассмотрим на примерах.

Пример 1. При движении по дороге из д. Берёзкино по направлению к пос. Речное (рис. 1.78) сделана остановка на мосту вблизи д. Берёзкино. По сторонам дороги наблюдаем, что слева к мосту подходит проселочная дорога. Смотрим на карту, и по этим признакам на данной дороге находим мост (точка А), который и явится на карте точкой нашего стояния.

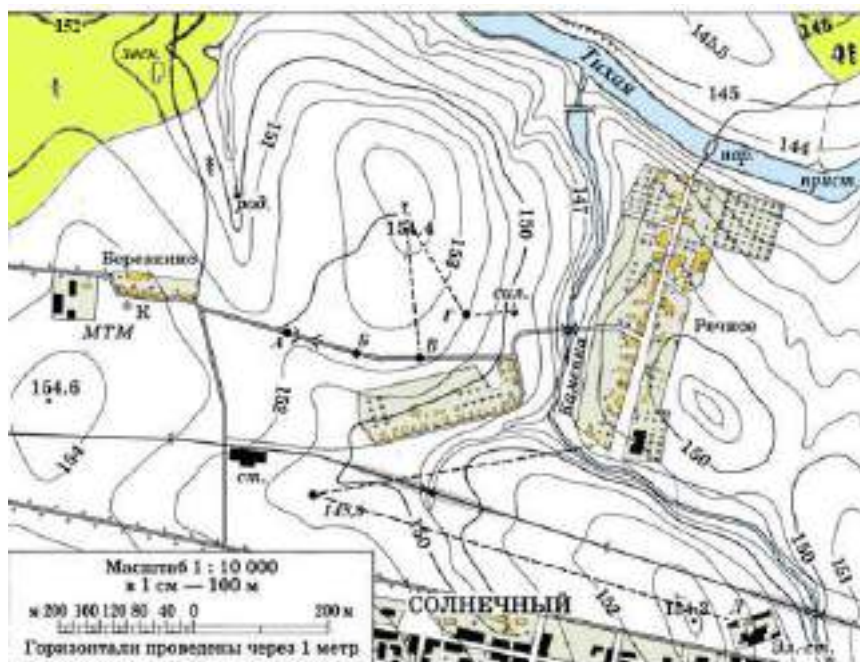


Рис. 1.78. Определение по карте точки стояния

Пример 2. Продолжая движение по дороге от моста (точка А) по направлению к пос. Речное (рис. 1.78), сделаем остановку недалеко от моста. Для определения на карте точки своего стояния нужно измерить по дороге, в шагах, расстояние от моста до места нашей остановки. В ходе движения пройдено 167 шагов. Учитывая, что средний шаг равен 0,75 м, рассчитываем пройденное расстояние в метрах. В результате расчета получаем: $0,75 \text{ м} \times 167 = 125,25 \text{ м}$, то есть примерно 125 м. Откладывая в масштабе карты по дороге от моста в направлении пос. Речное 125 м, определяем на карте точку стояния (точка Б).

Пример 3. В случае остановки на участке дороги, идущей от д. Берёзкино в направлении пос. Речное (рис. 1.78), при отсутствии на ней ориентиров, выбираются ориентиры, видимые с данного участка дороги. Так, слева от дороги наблюдается ориентир – мельница. Ориентируем карту по направлению дороги и находим на карте условный знак мельницы. Прикладываем линейку к условному знаку мельницы и совмещаем данный условный знак с направлением на мельницу на местности. Карта при этом должна оставаться ориентированной по дороге,

а линейка – касаться условного знака мельницы. Если все это будет соблюдено, то пересечение линейки с условным обозначением дороги на карте и будет являться точкой стояния (точка В).

Пример 4. В ходе движения вне дороги сделана остановка в поле, но по карте невозможно определить конкретное место нашего нахождения. С точки стояния на местности наблюдаются два ориентира: справа – силосная башня, а слева – мельница (рис. 1.78). Ориентируем карту по компасу и находим на ней условные обозначения мельницы и силосной башни. Затем при помощи линейки совмещаем направление на мельницу и на башню, и наносим на карту линию от условных знаков этих ориентиров к месту своего нахождения. Точка пересечения этих двух линий на карте и даст нам нашу точку стояния (точка Г).

В обстановке выполнения задач при отдаче устных распоряжений часто указываются направления на видимые и невидимые местные предметы, расстояние до которых, а иногда и их названия, приходится определять по карте.

Нахождение на карте предмета, указанного на местности, и нахождение на местности предмета, указанного на карте, поясним на примерах.

Пример 5. Точка нашего стояния находится на высоте 145,6 юго-восточнее д. Берёзкино (рис. 1.78). В направлении на восток наблюдается населенный пункт, название и расстояние до которого необходимо определить. Для этого ориентируем карту по компасу и с помощью линейки наносим линию, проходящую через высоту 145,6 (точка нашего стояния на карте) в направлении указанного селения на местности. Нанесенная прямая линия на карте проходит через пос. Речное, следовательно, видимый нами населенный пункт является пос. Речное. Определим расстояние до данного населенного пункта по карте. Так как расстояние на карте 4,5 см, а масштаб карты 100 м в 1 см, то расстояние от высоты 145,6 до пос. Речное: $100 \text{ м} \times 4,5 = 450 \text{ м}$.

Пример 6. Точка нашего стояния находится на высоте 145,6 (рис. 1.78). Необходимо выдвинуться к электроподстанции, обозначенной на карте соответствующим условным знаком (точка Д). Данный местный предмет из точки нашего стояния не виден. Для определения направления на электроподстанцию соединим на карте прямой линией высоту с отметкой 145,6 с условным знаком электроподстанции (точка Д). Затем необходимо ориентировать карту по компасу и проведенную на карте линию мысленно представить на местности. Эта линия покажет нужное направление. Точно двигаясь по направлению этой

линии, мы придем к электроподстанции. Определим расстояние от высоты с отметкой 145,6 до электроподстанции. Так как расстояние на карте равно 6 см, а масштаб карты 100 м в 1 см, то расстояние будет равно: $100 \text{ м} \times 6 = 600 \text{ м}$.

1.5.7. Азимут, его определение

При выполнении оперативно-служебных задач нередко предстоит организовать передвижение подразделений и отдельных сотрудников вне дорог или по закрытой местности, а также в условиях ограниченной видимости или отсутствия ориентиров. В таких условиях используют способ передвижения по азимуту.

Азимут называется угол, образуемый направлением на какой-либо предмет местности и направлением на север. Азимуты отсчитываются от 0° до 360° , по ходу часовой стрелки от направления на север через восток, юг и запад. На рис. 1.79 показаны азимуты от магнитного меридиана СЮ: на дом – 40° , на колодец – 140° , на мельницу – 220° и дерево – 320° .

Определение азимута на местности. Определение азимута на местности осуществляется с помощью компаса (рис. 1.79). При этом используемый компас может иметь директрису (направляющая линия на крышке компаса) либо не иметь таковой.

В первом случае необходимо:

а) встать лицом в направлении местного предмета, на который требуется определить азимут;

б) сориентировать компас, то есть совместить нулевое деление (или букву С) с северным концом магнитной стрелки компаса;

в) вращая компасную крышку, направить на предмет директрису;

г) под концом директрисы, обращенным к предмету, определить по лимбу величину азимута.

Если на компасе директриса отсутствует, тогда необходимо:

а) сориентировать компас;

б) наложить на стекло крышки компаса, по ее диаметру в направлении к предмету, спичку или какой-либо узкий предмет;

в) под концом спички, обращенном в направлении к местному предмету, определяем на лимбе величину азимута.



Рис. 1.79. Определение азимута на различные предметы

Определение азимута на карте. На карте азимуты определяются при помощи лимба компаса, транспортира, офицерской линейки.

При определении азимута на карте с помощью лимба компаса через точку, с которой определяется азимут, прочерчивают линию, параллельную меридиану или боковым рамкам карты, и вторую линию, параллельную верхней и нижней рамкам карты. Устанавливают компас так, чтобы направление диаметра СЮ совпало с прочерченной вертикальной линией на карте, при этом буква С должна быть направлена на север (рис. 1.80). В таком положении диаметр компаса ЗВ должен совпасть с нанесенной на карте горизонтальной линией, иначе центр компаса не совместится с точкой, от которой определяется азимут, что приведет к определению азимута с большой погрешностью.

Деление на лимбе компаса, находящееся на линии определяемого направления, например дороги, покажет величину азимута.



Рис. 1.80. Определение азимута на карте по компасу

При помощи транспортира азимут на карте определяется следующим образом. Через точку, от которой определяется азимут, наносим прямую линию, параллельную меридиану или боковой рамке карты, и прикладываем транспортир центром к точке, от которой определяется азимут (рис. 1.81). Деление на транспортире, совпадающее с определяемым направлением, укажет величину азимута. Деления градусов отсчитываются по цифрам внешнего края полукруга транспортира.

При определении азимута направления вправо (к востоку) транспортир прикладывается окружностью вправо, и наоборот, при определении азимута направления влево (к западу) транспортир прикладывается окружностью влево. В последнем случае к полученным градусам надо прибавлять 180° восточной полуокружности.



Рис. 1.81. Определение азимута на карте по транспортиру

Определение на местности направления по заданному азимуту можно осуществлять тремя способами.

Первый способ:

а) установить конец директрисы с точкой над делением лимба, соответствующим величине заданного азимута;

б) повернуть компас так, чтобы конец директрисы был направлен в сторону наблюдения;

в) поворачиваются вместе с компасом до совпадения нулевой точки лимба с северным (затемненным) концом стрелки; положение директрисы в таком случае укажет направление заданного азимута.

Второй способ:

а) на стеклянную крышку компаса кладется спичка (узкий предмет) таким образом, чтобы она размещалась от центра компаса в направлении на деление лимба, соответствующее заданному азимуту;

б) ориентируют компас, то есть поворачивают его таким образом, чтобы нулевое деление лимба совпадало с северным концом магнитной стрелки;

в) по положению спички определяют направление искомого азимута.

Третий способ:

а) вычитают заданный азимут из 360° , например заданный азимут 260° ; вычитаем 260° из 360° , получим 100° (угол, дополнительный до 360° к азимуту);

б) поворачивают компас таким образом, чтобы буква С на линии СЮ была направлена вперед;

в) поворачиваются вместе с компасом до тех пор, пока деление лимба, соответствующее величине дополнительного угла (в данном примере 100°), не совпадет с северным концом стрелки;

г) линия СЮ на компасе будет своей буквой С указывать направление по заданному азимуту.

1.5.8. Движение по маршруту (по азимутам)

Наиболее часто азимут применяется при движении по закрытой и пересеченной местности вне дорог или в условиях ограниченной видимости. В таких случаях применяются два основных способа ориентирования:

– определение магнитных азимутов по измеренным дирекционным углам;

– определение по карте магнитных азимутов компасом.

Например, при получении распоряжения о передвижении через лес к ориентиру «камень» на берегу водоема, в 7,6 км от исходной точки маршрута действуем следующим образом. Исходя из полученной задачи, представим способы ее решения путем определения азимутов по дирекционным углам (рис. 1.82 а) или по компасу (рис. 1.82 б).

На крупномасштабной топографической карте (1:25 000, 1:50 000) прокладываем маршрут движения с определением 3–5 точек корректировки маршрута. Исходной точкой маршрута движения является перекресток (точка № 1), расположенный между населенными пунктами Тайпале и Кулка. Перед началом движения необходимо предварительно на карте наметить по ориентирам путь движения. При нанесении маршрута по карте используем ориентиры: в лесу – геодезический пункт (точка № 2), брод через ручей (точка № 3), сарай (точка № 4) и ориентир «камень» (точка № 5). Затем на карте с помощью транспортира (рис. 1.82. а) или компаса (рис. 1.82 б) определяются азимуты направления движения и расстояния между выбранными ориентирами. Полученные результаты измерений записываются непосредственно на карте или заносятся в блокнот в виде схемы маршрута (рис. 1.82 в). В нашем примере азимуты отрезков маршрута от перекрестка до точки № 2 равен 83°, от точки № 2 до точки № 3 равен 73°, от точки № 3 до точки № 4 равен 105° и от точки № 4 до ориентира «камень» равен 67°. Полученные значения азимутов и расстояния между ориентирами отражены в табл. 14.

Таблица №14

Таблица данных для движения по азимутам

Номер и наименование ориентира	Магнитный азимут, град.	Расстояние	
		Метры	Пары шагов
№ 1 – перекресток	83	1 899	1 266
№ 2 – геодезический пункт	73	2 040	1 360
№ 3 – брод через ручей	105	2 248	1 499
№ 4 – сарай	67	1 470	980
№ 5 – камень			

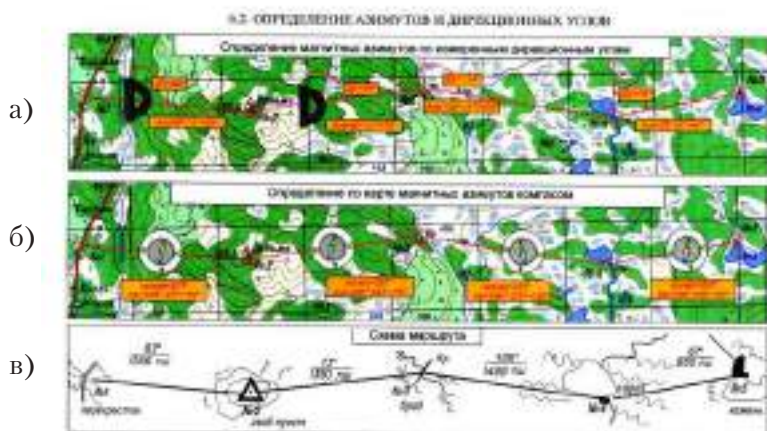


Рис. 1.82. Движение по компасу по заданным азимутам

Оказавшись на местности в начальной точке движения (в нашем примере – перекресток), необходимо установить компас по азимуту первого отрезка пути (в нашем примере 83°) и определить в направлении движения по азимуту какой-либо предмет на местности, после этого, начав движение к этому предмету, периодически сверяться с показаниями компаса. Преодолев отрезок пути до выбранного предмета, уточнить направление движения установив компас по азимуту, и двигаться далее до точки № 2. Достигнув указанной точки, определяют по азимуту направление второго отрезка пути и затем таким же образом передвигаются до точек № 3, № 4 и конечной точки – ориентира «камень».

Если во время движения встретится препятствие, например пруд, топкое место и т. п., то необходимо определить на другой стороне препятствия какой-либо предмет, лежащий в направлении азимута пути, и, обойдя препятствие, продолжать движение по прежнему направлению.

1.5.9. Целеуказание на местности и карте

При решении ряда задач подразделениями и сотрудниками органов внутренних дел на местности недостаточно определить место нахождения преступников, пособников и т. д., необходимо точно указать их координаты и на каком расстоянии они находятся.

Определение координат и расстояний до объектов (целей) называется *целеуказанием*.

Целеуказание осуществляется с использованием местных предметов (ориентиров), а расположение целей относительно ориентиров определяется по промежуткам между ориентирами и целями, размер которых измеряется с помощью бинокля, спичечной коробки и подогнутых пальцев на вытянутой руке (порядок работы с биноклем и другими подручными средствами описан ранее).

Например, выбранное отдельное дерево *О* является ориентиром (рис. 1.83). Снайпер обнаружил место нахождения преступника, которое расположено левее ориентира *О*. С помощью прицела, в целях определения местонахождения объекта, он совмещает знак плюс (+) на сетке прицела с основанием отдельного дерева *О*. После этого определяет количество делений (нанесенных на сетке прицела), на которые влево и ниже расположена обнаруженная цель. В данном примере цель находится на четыре деления влево и на три деления ниже ориентира. Каждое деление на сетке прицела равно пяти делениям угломера, поэтому наблюдатель сообщает руководителю и другим участниками операции: «Отдельное дерево, влево 20, ниже 15, место нахождения преступника». Если цель находится на одном рубеже с ориентиром или разница дальностей по высоте не превышает трех делений угломера, указывается только расстояние по горизонталям в делениях угломера, например: «Отдельное дерево, влево 20, место нахождения цели».



Рис. 1.83. Целеуказание на местности

Если цель расположена у какого-либо предмета (опушка леса, отдельный дом, забор и т. д.), который своим очертанием способствует быстрее и точнее определить цель, необходимо осуществить

В случае, когда цель расположена вблизи ориентира, целеуказание может быть дано без делений угломера, например: «Отдельное дерево, место нахождения цели».

Целеуказание по карте. Листы топографических карт разграфлены взаимно перпендикулярными линиями через определенные промежутки. На картах 1:25 000 эти линии проведены через 4 см, что соответствует расстоянию на местности 1 км. На картах 1:50 000 – через 2 см, что соответствует 1 км. На картах 1:100 000 – через 2 см, что соответствует 2 км. Такая разграфка карт, образующая сеть квадратов, называется координатной или километровой сеткой.

[illegible]

134

Чтобы указать приближенно местоположение какого-нибудь пункта на карте, достаточно назвать квадрат сетки, в котором он расположен. Для этого надо прочитать за рамкой карты оцифровку вертикальной и горизонтальной километровых линий, образующих нижний левый (юго-западный) угол квадрата. При этом необходимо обязательно соблюдать следующее правило: сначала прочитывать и называть оцифровку (номер) горизонтальной километровой линии, а затем – вертикальной, т. е. сначала называть абсциссу X , потом ординату Y .

Например, руководитель, ориентирующий по карте своих подчиненных в обстановке, указывая местоположение пешеходного моста через ручей южнее деревни Колюбакино, сообщит: «Квадрат семьдесят два, сорок четыре: мостик через ручей». В письменных же донесениях и других документах этот пункт будет обозначаться следующим образом: «Мостик через ручей (7244)».

При целеуказании по квадратам километровой сетки достаточно указать квадрат, в котором расположена цель. Квадрат указывается цифровыми обозначениями километровых линий, пересечением которых образован его юго-западный (нижний левый) угол. Правила указания квадрата карты при целеуказании были приведены ранее. При этом цифры пишутся и произносятся слитно, без разделения на X и Y . Например: «Цель – мостик, 7244 (семьдесят два, сорок четыре)».

Если требуется уточнить положение цели в квадрате, то он делится мысленно на 4 или 9 частей («улитка»), из которых каждая обозначается в первом случае буквами, а во втором – цифрами (рис. 1.84). В этом случае называют квадрат, в котором находится цель, и добавляют букву или цифру, уточняющую положение цели внутри квадрата. Например: «Цель – мостик, 7244-А (цель – мостик, 7244-8)».

Точность определения по карте прямоугольных координат точек ограничивается не только ее масштабом, но и величиной погрешностей, допускаемых при съемке или составлении карты в нанесении на нее различных точек и объектов местности. Наиболее точно, с ошибкой, не превышающей 0,2 мм, на карту наносятся геодезические пункты и наиболее резко выделяющиеся на местности и видимые издали предметы, имеющие значение ориентиров и определяемые как геодезические пункты (отдельные колокольни, фабричные трубы, постройки башенного типа). Поэтому координаты таких точек возможно определять по карте примерно с той же точностью, с какой они на нее наносятся (т. е. с ошибкой 10–15 м для карты масштаба 1:50 000 и 20–30 м для карты масштаба 1:10 000).

Раздел 2. Картографическое обеспечение

2.1. Основы и методология картографического обеспечения

Картографическое обеспечение является одним из важных видов обеспечения деятельности органов внутренних дел, значимость которого повышается в случае выполнения оперативно-служебных задач в особых условиях. Картографическое обеспечение базируется на языковых средствах и методологии соответствующей науки – картографии.

2.1.1. Предмет, формы существования и основные определения картографии

Картография, в наиболее общем смысле, это – наука о географических картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании. Главнейшая задача картографии состоит в разработке, создании, изучении и использовании для решения прикладных задач картографических изображений.

В предмет картографии входят:

- способы создания карт;
- классификация карт на основе их свойств;
- генерализация элементов карт;
- применение картографических изображений.

Картография существует в трех формах:

1. Наука об отображении и познании действительности (явлений природы и общества) посредством карт.

2. Область техники, технологии создания и использования картографических изображений.

3. Отрасль производства карт и атласов.

Существуют следующие виды картографирования:

1. По объекту – астрономическое, планетное и земное, а внутри земного – картографирование суши и океанов.

2. По методу – наземное, аэрокосмическое и подводное.

3. По масштабу – крупно-, средне- и мелкомасштабное.

4. По уровню обобщения – аналитическое, комплексное и синтетическое.

5. По степени автоматизации – ручное, автоматизированное, (интерактивное) и автоматическое.

6. По оперативности – базовое и оперативное.

Ключевым понятием картографии является понятие карты. *Карта* – это математически определенное, уменьшенное, генерализованное¹ изображение поверхности Земли, другого небесного тела или космического пространства, показывающее расположенные или спроецированные на них объекты в принятой языковой системе (системе условных знаков и обозначений).

Исходя из определения карты, можно выделить ее следующие *основные свойства*:

наглядность – возможность быстрого обзора и восприятия наиболее важных элементов содержания карты. Для обеспечения наглядности карты необходимо тщательное выполнение генерализации элементов содержания и правильный подбор условных обозначений и оформления карты;

измеримость – обеспечивает возможность использования карты для решения вопросов научного и производственного характера, производства расчетов и измерений;

информативность – способность хранить и передавать пользователю разнообразные сведения об объектах и явлениях окружающей действительности. На картах информация передается с помощью условных знаков, обозначений и их сочетаний. Также на карте имеется и скрытая информация, которую можно извлечь, рассуждая логически. Например, мы можем определить по карте, что данный населенный пункт находится на правом берегу реки; хребет вытянут с севера на восток или дорога круто (полого) спускается к реке и т. д.;

читаемость – различимость деталей элементов картографического изображения;

достоверность – правильность сведений, даваемых картой на определенную дату;

точность – степень соответствия местоположения точек на карте их местоположению в действительности.

Насколько карта будет читаема, наглядна, информативна, зависит от картографа, который будет составлять эту карту. Он использует необходимые знаки, обозначения и способы их изображения, определяет компоновку и содержание карты.

Основные характеристики карты:

математический закон построения, то есть применение специальных картографических проекций, позволяющих перейти от сферической поверхности Земли к плоскости карты;

¹ Картографическая генерализация – процесс научно обоснованного отбора и обобщения географических объектов и явлений для отображения их на карте.

знаковость изображения, которые предполагают использование особого условного языка картографических символов;

генерализованность карты, позволяющая осуществлять отбор и обобщение изображаемых объектов;

системность отображения действительности, то есть передача элементов и связей между ними, отображение иерархии геологических систем.

Картография для получения необходимых сведений использует различные источники – бумажные, фото- и электронные документы, на основе которых создаются карты.

К *основным источникам* можно отнести:

астрономо-геодезические данные;

общегеографические и тематические карты;

кадастровые данные, планы и карты;

данные дистанционного зондирования;

данные непосредственных натуральных наблюдений и измерений;

данные гидрометеорологических наблюдений;

материалы экологического и других видов мониторинга;

экономико-статистические данные;

цифровые модели;

результаты лабораторных анализов;

литературные (текстовые) источники;

теоретические и эмпирические закономерности.

2.1.2. Классификация карт

Все существующие карты можно *классифицировать* по нескольким критериям.

1. Классификация карт *по масштабу*:

планы – 1:5 000 и крупнее;

крупномасштабные – 1:10 000 – 1:200 000;

среднемасштабные – 1:200 000 до 1:1 000 000 включительно;

мелкомасштабные – менее 1:1 000 000.

2. *По пространственному охвату*:

карты Солнечной системы и звездного неба;

карты планет, в том числе Земли;

карты материков и океанов, а после этого возможны разные разветвления классификации:

по административно-территориальному делению;

по природным районам;

по экономическим регионам;

по естественно-историческим областям.

Карты океанов подразделяют на карты морей, заливов, проливов, гаваней.

Классификация карт по пространственному охвату (по территории) чаще всего используется в картохранилищах и библиотеках.

3. По содержанию:

общегеографические карты;

тематические карты;

специальные карты.

Общегеографические карты отображают совокупность элементов местности, имеют универсальное многоцелевое применение при изучении территории, ориентировании на ней, решении прикладных задач. На общегеографических картах изображают все объекты, видимые на местности, и все элементы карты имеют одинаковый статус. Дальнейшая классификация общегеографических карт совпадает с их делением по масштабу:

топографические – в масштабах 1:100 000 и крупнее;

обзорно-топографические – в масштабах 1:200 000, 1:1 000 000;

обзорные – масштаб меньше, чем 1:1 000 000.

Тематические карты – наиболее обширная и разнообразная категория карт природных и общественных (социальных и экономических) явлений, их сочетаний и комплексов. Содержание таких карт определяется той или иной конкретной темой. Группа карт природы охватывает карты литосферы, гидросферы, атмосферы, ноосферы и биосферы. Они подразделяются на следующие крупные блоки карт:

– карты геологические тектонические и неотектонические, литолого-стратиграфические четвертичных отложений, гидрогеологические полезных ископаемых, сейсмичности и вулканизма, охраны геологической среды, структурно-геологического районирования;

– рельефные карты, дающие объемное трехмерное изображение местности. Для большей наглядности и выразительности вертикальный масштаб таких карт всегда преувеличен по сравнению с горизонтальным в 2–5 раз (в зависимости от масштаба карты) для горных территорий и в 5–10 раз – для равнин. Содержание рельефных карт показывают обычными условными знаками. Рельефные карты применяют в учебных целях и для решения некоторых практических задач, например проектирования дорог, водохранилищ и пр.;

– блок-диаграммы, представляющие собой трехмерные плоские картографические рисунки, совмещающие изображение какой-либо поверхности с продольными и поперечными вертикальными разре-

зами (рис. 2.1). Тематика блок-диаграмм различна: геологические и геоморфологические блок-диаграммы отражают устройство земной поверхности одновременно с разрезами земной коры; почвенные блок-диаграммы дают представление о соотношении рельефа местности и почвенного профиля; океанологические блок-диаграммы показывают распределение водных масс, фронтов, течений, солёности и пр. Блок-диаграммы строят в аффинных и перспективных проекциях, для наглядности масштаб по вертикали обычно преувеличивают по сравнению с горизонтальным, «растягивают» изображение вдоль одной из осей, меняют наклоны и ракурсы;

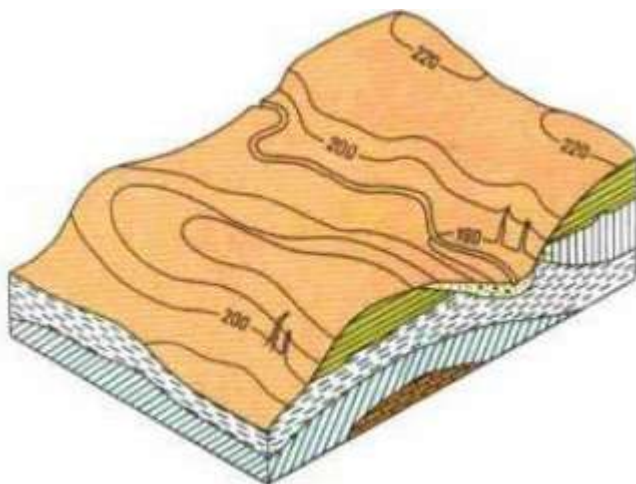


Рис. 2.1. Блок-диаграмма

– фотокарты являются особым видом карт, совмещенных с фотоизображением (рис. 2.2). Для их изготовления полиграфические оттиски с фотопланов совмещают с картографическим изображением отдельных элементов местности (с координатной сеткой, горизонталями, надписями и др.) либо с тематическим содержанием (геологическое строение, ландшафты и пр.). Фотокарты создают в проекциях и разграфке, принятых для обычных карт, они имеют одинаковую с ними основу и точность. Фотокарты сочетают достоинства подробных снимков с обобщенностью карт, что удобно при ориентировании на местности, при проведении научных исследований, инженерных и проектно-изыскательских работ. Иногда используют термин ортофотокарты, подчеркивая тем самым, что при их создании фотоизображение преобразовано в ортогональную проекцию. Если фотоосновой служат космические снимки, то такие

карты называют космофотокартами. Наиболее распространены общегеографические, геологические, тектонические изображения поверхности Луны и других планет;

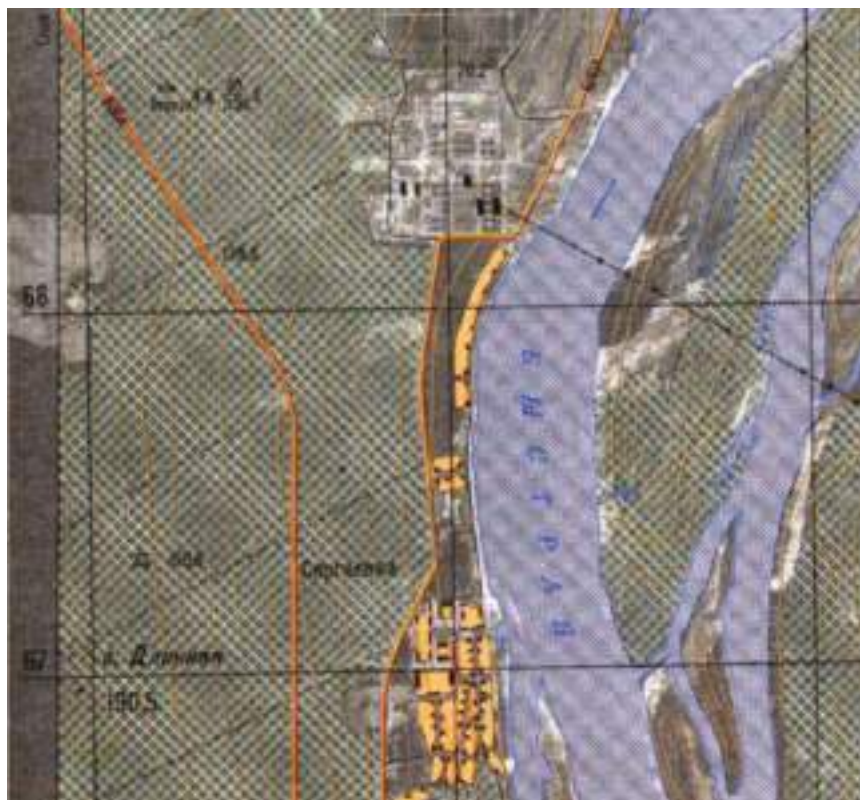


Рис. 2.2. Фотокарта

– карты на микрофишах – миниатюрные копии с карт или атласов на фото- и киноплёнке. Микрофильмирование позволяет компактно хранить большие массивы картографической информации, быстро находить и воспроизводить нужные карты. Микрофиши дают возможность сохранять оригиналы картографических изображений (особенно это важно для старых и редких карт), существенно сокращать размеры картохранилищ и стоимость хранения;

– цифровые карты – это цифровые модели объектов, представленные в виде закодированных в числовой форме пространственных координат. Цифровые данные получают либо путем оцифровки содержания бумажных топографических и тематических карт, либо

в процессе непосредственных измерений по стереофотограмметрическим моделям. Цифровые карты существуют на машинных носителях и по сути – это лишь логико-математические описания (представления) картографируемых объектов и отношений между ними, сформированные в принятых для обычных карт координатах, проекциях, системах условных знаков, с учетом правил генерализации и требований к точности. Подобно обычным картам они различаются по масштабу, тематике, пространственному охвату и др. Основное назначение цифровых карт – служить основой для формирования баз данных и автоматического составления, анализа, преобразования карт;

– электронные карты представляют собой цифровые карты, визуализированные в компьютерной среде с использованием программных и технических средств в принятых проекциях, системах условных знаков и обозначений с соблюдением установленной точности и правил оформления (рис. 2.3). Изображения электронных карт, выведенные на монитор, называют экранными картами, а карты, выведенные с экрана с помощью печатающих устройств, – бумажными копиями электронных карт. Наряду с электронными картами существуют и электронные атласы – компьютерные аналоги обычных атласов.



Рис. 2.3. Электронная карта

– картографические анимации – динамические последовательности электронных карт, которые передают на экране монитора динамику, эволюцию изображаемых объектов и явлений, их перемещение во времени и пространстве (например, движение атмосфер-

ных фронтов, расширение зон осадков при прогнозах погоды и пр.). Анимации могут быть плоскими или объемными, стереоскопичными, они могут сочетаться с фотоизображением. В этом случае возникает почти полная иллюзия реальной местности. Такие изображения называют виртуальными картами (виртуальными моделями), их создают в компьютерной среде, используя для этого специальное программное обеспечение.

Специальные карты – предназначены для решения определенного круга частных задач или рассчитаны на ограниченный круг пользователей (рис. 2.4). Чаще всего это карты градостроительного или технического назначения:

- карты навигационные;
- карты технические;
- карты кадастровые;
- карты проектные.

Но эта классификация специальных карт не отличается строгостью. К числу специальных можно отнести карты учебные, экскурсионные, спортивные и другие. Иногда в основание для подобной классификации кладут назначение карт.



Рис. 2.4. Специальные карты:
а – учебная; б – экскурсионная; в – спортивная

На тематических и специальных картах различают две составные части картографического изображения. Во-первых, это географическая основа, т. е. общегеографическая часть содержания, которая служит для нанесения и привязки элементов тематического или специального содержания, а также для ориентировки по карте. Во-вторых, тематическое или специальное содержание (например геологическое строение территории или навигационная обстановка).

Представленная выше классификация карт отражена на схеме (рис. 2.5).

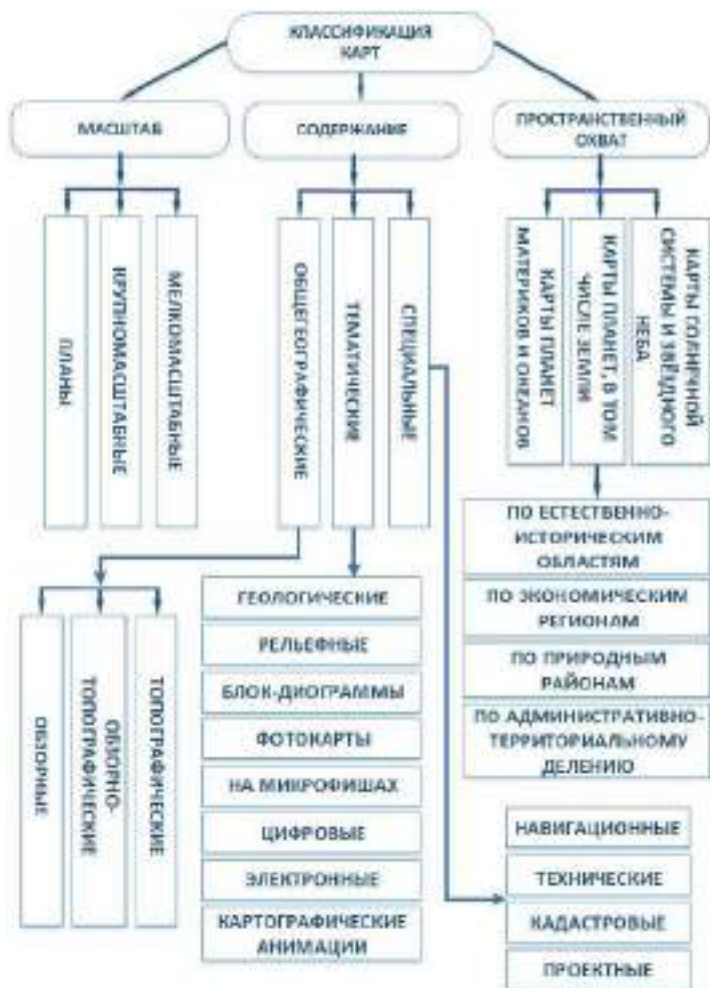


Рис. 2.5. Классификация карт

2.1.3. Элементы и содержание карт

Все без исключения карты включают в себя следующие *обязательные элементы*:

Картографическое изображение.

Легенда карты.

Зарамочное оформление.

Картографическое изображение – базовая часть любой географической карты, оно включает в себя отображение физико-географических (природных) и социально-экономических явлений. К физико-географическим (природным) элементам относят гидрографию, растительность и грунты, рельеф, а к социально-экономическим – населенные пункты, предприятия, пути сообщения, границы территорий. Все эти элементы присутствуют на общегеографических картах и тесно между собой связаны, формируя компоновку карты. Соответствие взаимного расположения элементов карты обеспечивается *математической основой* карты, включающей в себя координатные сетки, масштаб и геодезическую основу (градусные рамки, опорные пункты). На картах малого масштаба элементы геодезической основы обычно не показываются.

К картографическим изображениям относят также топографические планы, рельефные карты, блок-диаграммы. Они отличаются от географических карт тем, что на них вместо картографических проекций применяют другие способы математического построения. На топографических планах изображаются небольшие по площади территории, и масштаб во всех местах карты будет постоянным. На этих планах приняты три способа указания масштаба:

1. Численный масштаб – выражается дробью, в числителе которой дана единица, а в знаменателе число, показывающее степень уменьшения земной поверхности.

2. Пояснительный (именованный) масштаб показывает соответствие единицы длины линии на карте определенному расстоянию на местности, например для карты масштаба 1:25 000 дается надпись «В одном сантиметре 250 метров».

3. Графический масштаб используют для измерения по картам длин линий с помощью измерителя или линейки. Графический масштаб может быть линейный или поперечный. Поперечный масштаб позволяет проводить измерения с более высокой точностью.

На многих картах, в том числе топографических, применяют все три масштаба – численный, пояснительный и графический.

На картах малого масштаба, изображающих большие территории, обычно дается только численный масштаб (приложение 1).

Длина на местности, выражающаяся на карте величиной 0,1 мм, называется предельной точностью масштаба, и длины меньше нее уже нельзя оценить на карте. Масштаб является важнейшей характеристикой карты, от него зависит общий размер картографируемой территории, точность измерений, полнота и подробность картографического изображения, а также общая компоновка карты.

Легенда карты – система использованных на ней условных обозначений и текстовых пояснений к ним. Для топографических карт составлены специальные таблицы условных знаков (приложение 6). Они стандартизированы и обязательны к применению на всех картах соответствующего масштаба. На большинстве тематических карт обозначения не унифицированы, поэтому легенду размещают на самом листе карты. Легенда карты содержит разъяснения, истолкование знаков, отражает логическую основу и иерархическую соподчиненность картографируемых явлений.

Под *зарамочным оформлением* карты понимают совокупность линий, условных знаков и иных дополнительных сведений, формирующих компоновку карты. В состав зарамочного оформления входят дополнительные элементы, непосредственно не относящиеся к картографическому изображению и находящиеся вне рамок карты. При этом рамками карты являются параллельные линии, которые ограничивают изображение карты. Различают внутреннюю и внешнюю рамки. Линия, которая ограничивает картографическое изображение (ближайшая к картографируемой территории), называется внутренней рамкой карты. Иногда на самой внутренней рамке могут быть нанесены минутные или градусные деления. Минутная и градусная рамки необходимы для определения по карте географических координат или нанесения точек на карту по координатам. Заканчивается оформление карты внешней рамкой (приложение 1). Компоновка и оформление топографических карт стандартны и производятся способами, изложенными в параграфе «Топографические карты и порядок их оформления».

Компоновка карты представляет собой взаимное размещение в пределах заданных границ изображаемой территории, наименования карты, ее легенды, карт-врезок и иных вспомогательных данных. Назначение вспомогательных данных – пояснять и дополнять содержание создаваемой карты. Вспомогательное оснащение карт необходимо, в первую очередь, пользователям карт, так как они облегчают их чтение и применение по назначению. Оно включает различные картометрические графики (например на топографи-

ческой карте помещают шкалу крутизны для определения углов наклона склонов), схемы изученности картографируемой территории и использованных материалов, разнообразные справочные сведения. К дополнительным данным относятся карты-врезки, фотографии, диаграммы, графики, профили, текстовые и цифровые данные. Они не принадлежат непосредственно картографическому изображению или легенде, но тематически связаны с содержанием карты, дополняют и поясняют его.

Четкость компоновки карты обеспечивается ее математической основой, элементами которой на карте являются координатные сетки, масштаб и геодезическая основа. На мелкомасштабных картах элементы геодезической основы не показываются. Компоновка карты, то есть взаимное размещение в пределах рамки самой изображаемой территории, названия карты, легенды, дополнительных карт и других данных, тесно связана с ее математической основой и обеспечивает связь между исходными геоданными и картографическим изображением.

2.1.4. Виды картографирования, анализ и оценка карт

Создание карт обеспечивается применением различных *видов и методов картографирования*, которые можно сгруппировать по следующим основаниям:

- по объекту – астрономическое, планетное и земное, а в рамках земного – картографирование суши и океанов;
- по методу – наземное, аэрокосмическое и подводное;
- по масштабу – крупно-, средне- и мелкомасштабное;
- по уровню обобщения – аналитическое, комплексное и синтетическое;
- по степени автоматизации – ручное, автоматизированное (интерактивное) и автоматическое;
- по времени подготовки – базовое и оперативное.

Дополнительно к представленным выше видам картографирования можно добавить и иные виды, выделенные по произвольным основаниям, которые столь же многочисленны, как свойства самих карт, методы их создания и отображаемые объекты.

Одной из основных функций, выполняемых при использовании карт по назначению, является *анализ и оценка картографических изображений*. Под анализом и оценкой подразумевается исследование свойств и качеств картографических изображений, пригодности их для решения возникающих задач, возможности служить источниками для картографирования.

Основными критериями при этом выступают:

- целесообразность избранных масштаба и проекции;
- достоверность карты, ее научная обоснованность и логичность построения легенды;
- полнота и современность содержания;
- геометрическая точность положения объектов в плане и по высоте;
- качество оформления карты;
- качество печати и др.

Анализ, оценка карт и атласов всегда целенаправленны, поэтому критерии оценки приобретают разную значимость в зависимости, например, от назначения карты – как наглядного пособия, средства исследования, источника для картографирования или формирования баз данных.

Ввиду интенсивного развития современных информационных и телекоммуникационных технологий важное значение в создании, анализе и практическом использовании карт приобретают электронные и цифровые карты, пространственные и, связанные с ними, непространственные данные, а также геоинформационные технологии. Ниже рассмотрим процессы сбора, обработки и хранения цифровой информации о местности, создание и использование электронных карт, применение геоинформационных систем в деятельности ОВД, а также порядок создания карты оперативной обстановки на территории обслуживания ОВД.

2.2. Применение цифровых геоданных и геоинформационных систем в картографическом обеспечении

2.2.1. Виды и предназначение цифровой информации о местности

Современный опыт правоохранительной деятельности территориальных органов МВД России свидетельствует о том, что оперативность решения координатно-временных задач постоянно возрастает. Время на принятие решения в современных условиях исчисляется не часами, а минутами и секундами. Поэтому для оперативного управления силами и средствами использования только традиционных топографических карт и фотодокументов местности на бумажной основе уже недостаточно.

С появлением в управлении средств автоматизации потребовалось представлять графическое содержание топографических карт и фотодокументов в цифровом виде. Поэтому появился качественно новый вид топогеодезической информации – цифровая информация о местности (ЦИМ), под которой понимают представленную в цифровой форме на машинных носителях совокупность сведений о местности. В ее состав входит цифровое отображение содержания топографических карт и фотодокументов местности.

Цифровая информация о местности представляется в векторной, растровой и матричной формах и по информативности и точностным параметрам соответствует исходному материалу (с учетом технологических допусков) (рис. 2.6).

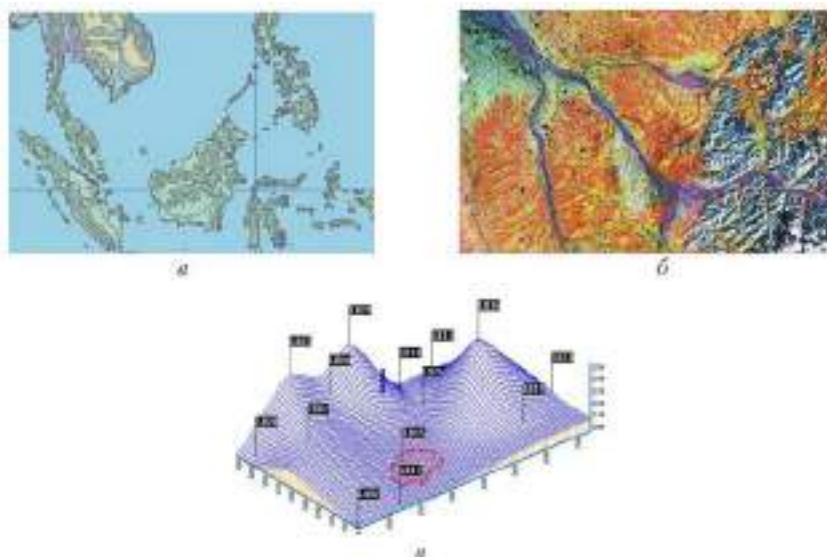


Рис. 2.6. Формы цифровой информации о местности:
а – векторная, б – растровая, в – матричная

ЦИМ находит широкое применение в различных географических информационных системах военного и специального назначения (ГИС), предназначенных для ввода данных о местности, оперативной обстановке, их совместной обработки, отображения, документирования, передачи и обеспечения автоматизированных систем информацией в процессе решения информационно-расчетных задач.

Цифровая информация о местности подразделяется на цифровые карты, электронные карты, цифровые фотодокументы и цифровые модели местности.

Под цифровыми картами в общем случае понимают цифровые модели земной поверхности или другого небесного тела, сформированные с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот.

Цифровые карты создаются в целях обеспечения автоматизированных систем управления (АСУ), в том числе в Вооруженных силах РФ, для управления высокоточным оружием (АСУ ВТО) и автоматизированных систем навигации (АСН) цифровой информацией о местности. Они подразделяются на обзорные карты местности, топографические карты местности, специальные карты (гравиметрические карты, карты уклонения отвесных линий, карты высот квазигеоида).

Обзорные цифровые карты местности изготавливаются в рамках листов топографических карт масштаба 1:500 000 на районы (полосы) применения оружия. Они применяются в вычислительных комплексах видов (родов войск) ВС для выбора возможных зон коррекции АСН и АСУ ВТО.

Цифровые топографические карты местности применяются для коррекции АСУ ВТО.

Цифровые специальные карты по своему содержанию и точности соответствуют аналоговым специальным картам и применяются в автоматизированных системах определения геодезических и навигационных данных и создаются в установленном цифровом формате.

Под *электронными картами* в общем случае понимаются цифровые карты, визуализированные с использованием программных и технических средств в принятой системе условных знаков. Поэтому электронные карты в отличие от цифровых позволяют отображать информацию об элементах и объектах местности на экранах индивидуального и коллективного пользования. Они подразделяются на топографические, обзорно-географические, навигационные карты, планы городов и специальные карты. Электронные карты применяются в АСУ войсками и оружием, наземной, воздушной и космической навигации.

Цифровые фотодокументы местности подразделяются на цифровые фотокарты, фотосхемы и фотопланы. Они изготавливаются по материалам космической и аэрофотосъемки на отдельные участки местности и предназначаются для получения достоверной и актуальной информации о местности. *Цифровые модели местности* подразделяются на матрицы плановых изображений и про-

странственные модели местности. Они предназначены для решения конкретных прикладных задач в АСУВ, АСУ ВТО и АСН. Наиболее широкое применение они находят в системах конечного наведения высокоточного оружия.

Цифровая пространственная модель местности – наглядное и измеримое трехмерное изображение местности на экране монитора, воспроизведенное в соответствии с заданными условиями наблюдения (обзора) по цифровой картографической информации.

В отличие от цифровых карт цифровые модели местности создаются на участки, не совпадающие с территориями, отображаемыми топографическими картами в рамках номенклатурных листов, и по содержанию не соответствуют топографическим картам. Особое внимание при их создании уделяется описанию элементов местности, используемых при наведении на цель (рельеф, гидрография, дорожная сеть), и с меньшей подробностью отражаются почвы, грунты, растительность и другие объекты, а также их характеристики, трудно распознаваемые системами наведения.



Рис. 2.7. Области использования цифровой информации о местности

Области использования цифровой информации о местности постоянно расширяются (рис. 2.7). В практике силовых структур, в том числе в процессе оперативно-служебной деятельности органов внутренних дел последних лет, электронные топографические карты, планы городов, фотокарты и цифровые ортофотопланы применялись для решения следующих задач: оценки свойств местно-

сти, определения расположения своих сил и средств, определения координат целей, выбора участков проведения специальных операций и решения других задач.

2.2.2. Применение геоинформационных систем

Картографическое обеспечение деятельности ОВД является основным видом обеспечения. Принятие управленческих решений в сфере внутренних дел при выполнении задач в особых условиях, оформленных на картах и схемах, повышает оперативность и качество управления.

В современных условиях применение информационных технологий в поисковых и аналитических системах является приоритетным. В области картографии присутствуют и собственные информационные технологии, речь идет о геоинформационных системах.

Под геоинформационной системой (географической информационной системой) подразумевается *информационно-аналитическая технология* сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных совместно со связанной информацией об интересующих пользователя ГИС-объектах.

Под геоинформационной системой в более узком понимании подразумевают *программный продукт*, позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах данной местности.

По своему назначению, применяемым технологиям, выполняемым функциям ГИС могут быть *классифицированы* следующим образом.

По функциональным возможностям:

Полнофункциональные ГИС.

Специализированные ГИС.

Информационно-справочные системы.

Закрытые системы.

По пространственному охвату:

Глобальные ГИС.

Региональные ГИС.

Локальные ГИС.

По проблемно-тематической ориентации:

Общегеографические.

Землеустроительные.

Военного назначения.

Экологические.

По способу организации географических данных:

Векторные ГИС.

Растровые ГИС.

Векторно-растровые ГИС.

Первые крупные проекты и теоретические работы по созданию ГИС реализованы в период с конца 1950-х гг. до начала 1970-х гг. и были направлены на исследование принципиальных возможностей систем, использующих знания из пограничных областей науки и технологий. В этот период были запущены первые искусственные спутники Земли, появились компьютеры, а позднее первые дигитайзеры, плоттеры, графические дисплеи. К этому же периоду относится и появление формальных методов пространственного анализа.

В следующий период (1970-е гг.) ГИС развивались в интересах государственных ведомств и органов. Государственная поддержка стимулировала развитие экспериментальных работ в области геоинформационных систем, основанных на использовании баз данных по уличным сетям, созданы автоматизированные системы навигации, системы вывоза городских отходов и мусора, системы обеспечения движения транспортных средств в чрезвычайных ситуациях.

С первой половины 1980-х гг. начался период коммерческого развития геоинформационных систем. Развивались настольные варианты ГИС, расширялись области их применения за счет интеграции с базами непространственных данных, появились сетевые приложения, в которых непрофессиональные пользователи на отдельных компьютерах открыли путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных. В конце 1980-х гг. появились геоинформационные системы пользовательского кластера.

В федеральных органах исполнительной власти Российской Федерации силового блока применяются различные виды геоинформационных систем. К примеру, в подразделениях Росгвардии используется ГИС «Гармония», в МЧС России – ГИС «Интеграция», в пограничной службе ФСБ России – ГИС «Граница», в Минобороны, ФСО и ФСБ России – ГИС «Оператор».

Приказом МВД России от 04.04.2022 № 234 на снабжение органов внутренних дел Российской Федерации поставлено программное изделие геоинформационной системы «Оператор» (ГИС «Оператор»). ГИС «Оператор» предназначена для создания, нанесения, редактирования и обновления условных знаков оперативной обстановки. Она содержит средства редактирования оперативной обстановки, разнообразные классификаторы и библиотеки услов-

ных знаков оперативной обстановки, принятые в РФ. Для создания электронных карт обстановки о чрезвычайных ситуациях поддерживается классификатор, созданный в соответствии с требованиями ГОСТ Р 22.0.10-96.

Данное программное изделие обеспечивает решение следующих задач:

- топогеодезическое обеспечение сил и средств органов внутренних дел;
- автоматизация учета и хранения топографических данных;
- расчет запасов топографических карт;
- ведение дежурных и оперативных карт и схем, автоматизация формирования графических документов;
- инструментальное и информационное обеспечение учений и штабных тренировок;
- автоматизация процессов управления силами и средствами;
- объемное моделирование местности и оперативной обстановки, создание виртуальных макетов местности;
- оперативный поиск и обеспечение дежурной смены и подразделений, непосредственно участвующих в мероприятиях при ликвидации ЧС, картографическими материалами на территорию ЧС;
- статистический анализ и прогнозирование возникновения и развития ЧС;
- информационное обеспечение принятия оперативных решений при возникновении ЧС и в ходе ликвидации последствий ЧС;
- профилактика возникновения техногенных ЧС (паспортизация потенциально опасных объектов, навигационное и диспетчерское сопровождение перемещения потенциально опасных грузов);
- обработка, визуальный анализ тематических справочных данных, формирование наглядных графических документов с использованием цифровой картографической основы, автоматизированная обработка и отображение данных, результатов расчетов и прогнозов;
- анализ картографической информации, информационное обеспечение принятия оперативных решений;
- бортовая навигация и диспетчерское сопровождение служебных транспортных средств.

Существуют особенности использования геоинформационных систем в управлении деятельностью органов внутренних дел, на основе которых выработаны основные способы их применения.

Так как ГИС – это информационная технология или программное средство, позволяющее разрабатывать и редактировать рабочие карты руководителя либо аналитические материалы в цифровом

виде с возможностью их печати и (или) в виде электронного файла в различных форматах, то *первый способ их применения* состоит в подготовке управленческого решения в графическом виде на карте, схеме или ином пространственном объекте.

Следует отметить достоинства такого применения ГИС по отношению к использованию в целях подготовки управленческого решения на карте обычного графического редактора и картографической основы. Подготовленный в среде ГИС документ может многократно корректироваться путем внесения изменений в исходный файл. При изменении масштаба картографической основы месторасположение условных знаков карты изменяется в соответствии с изменением масштаба, а размер, напротив, остается постоянным. Составные части решения могут объединяться путем их слияния в единый файл, что облегчает коллективную работу по выработке и подготовке решения. Это позволяет также иметь сложный многослойный документ, содержание которого выводится на экран (или печать) в необходимом объеме, в зависимости от решаемых задач. Например, из общей рабочей карты руководителя быстро создается рабочая карта подчиненного руководителя, ответственного за одно или несколько направлений оперативно-служебной деятельности. В один из слоев рабочей карты руководителя наносятся условные знаки, применяемые при разработке и ведении графических документов в МВД России (приложение 6).

Подготовленный файл может храниться у пользователя ГИС, копироваться, пересылаться по электронным каналам связи и подписываться электронной подписью. При необходимости его можно распечатать на принтере или плоттере (для карт больших размеров) для использования в бумажном виде, но без возможности дальнейшего изменения.

Таким образом, руководитель ОВД за счет применения ГИС-технологий обеспечивается возможностью подготовки и быстрой корректировки управленческого решения на карте (схеме) в электронном виде. Такие документы, как, например, рабочие карты руководителя (схемы), можно часто обновлять, без особых временных и материальных затрат.

Следующим способом применения ГИС в деятельности руководителя или коллектива руководителей ОВД является обеспечение аналитической работы, в том числе и при осуществлении повседневной деятельности.

ГИС-технология позволяет своим пользователям искать, анализировать и редактировать как цифровую карту местности, так и дополнительную информацию об объектах на данной местности. Эта форма применения ГИС напрямую связана с поисковой и ана-

литической работой, которая является неотъемлемой частью управленческой деятельности.

Изучая электронные карты, объединенные с базой данных каких-либо объектов (например избирательных участков), можно просто указанием мышью на знаки карты получать полные сведения об интересующих объектах на экране монитора. Другой полезной аналитической функцией является выделение на электронной карте совокупности определенных типов объектов. Данные с нескольких слоев карты объединятся, демонстрируя размещение искомой совокупности. Поиск объектов или группы объектов на местности значительно облегчается, так как производится автоматически при помощи программно-технических средств.

Результаты поиска или анализа могут выводиться в виде отчетов в отдельные файлы (графические, табличные или текстовые) и при необходимости распечатываться. Такая функция востребована среди аналитиков, экспертов и иных специалистов, деятельность которых связана с проведением информационно-аналитической работы.

Третьим из основных способов применения ГИС в управлении деятельностью следует считать моделирование и решение различных расчетных задач с использованием геоданных. К типичным задачам такого класса можно отнести:

- моделирование развития в геопространстве чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с распространением (развитием) их в локальных (выброс ядовитых веществ), региональных (пожары) и глобальных (пандемия) масштабах;

- моделирование развития в геопространстве чрезвычайных обстоятельств криминогенного характера с распространением их в локальных (побег из-под стражи) и региональных (массовые беспорядки) масштабах;

- поиск и расчет кратчайшего пути для автотранспорта или специальной техники с заданными ограничениями в пределах конкретной местности (транспортная задача);

- расчет потребности в личном составе, автомобильной, специальной технике и вооружении, исходя из географических особенностей местности наличия на ее территории криминальноопасных, социальных и инфраструктурных объектов;

- расчет потребности в снабжении, тыловом, техническом и медицинском обеспечении функционирования сил и средств, исходя из географических и климатических особенностей местности, наличия и характера имеющейся инфраструктуры.

В целом ГИС может применяться для повышения эффективности выполнения задач по управлению подчиненными силами и средствами, в том числе для:

- обеспечение подразделений актуальной и полной информацией об инженерно-технических параметрах зданий и сооружений, их текущем состоянии и взаимном расположении, зонировании контролируемой территории;

- повышение эффективности управления подчиненной группировкой сил и средств, использования материально-технических средств;

- обеспечение взаимодействующих структур информацией, необходимой для планирования, организации и проведения совместных действий;

- поиск объектов по графическим или (и) иным параметрам;

- построение отчетов по результатам поиска и анализа;

- планирование и учет проведения мероприятий, в том числе, совместных;

- моделирование развития оперативной обстановки;

- поддержка функционирования систем, обеспечивающих ведение криминологических и иных специальных учетов;

- получение электронных и печатных выкопировок конкретных участков обслуживаемой территории;

- визуализация и анализ оперативной обстановки;

- решение различных расчетных задач;

- исследование классифицирующих параметров объектов.

К наиболее значимым преимуществам использования ГИС можно отнести следующие:

- предоставление информации о точном местонахождении географических объектов и их пространственном окружении;

- быстрый поиск интересующих объектов (по адресу, относительно местоположению и т. д.);

- выбор оптимальной последовательности технологических операций на территориально распределенных объектах при строительстве, плановых или аварийных ремонтах;

- автоматическое определение пространственных характеристик объектов (длина, площадь и т. п.);

- формирование маршрутов следования и оптимизация зон обслуживания;

- использование пространственного анализа при проектировании размещения геопрограммных объектов.

ГИС-технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с пре-

имуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

Вместе с тем, стоит отметить проблемы и перспективы широкого применения ГИС, связанные прежде всего с выбором источника картографической информации.

На одной и той же территории пользователями решаются различные задачи, и для них по-разному может быть представлена картографическая информация. В связи с этим долгие годы проблема решалась через создание топографических карт, универсальных по своему назначению. Универсальность касалась всех элементов карты – проекции, масштаба, разграфки, номенклатуры и содержания. Высокой степенью универсальности отличаются карты военного назначения.

Число современных потребителей картографической информации велико, решаемые ими задачи весьма различны, а требования самих потребителей к картографической информации постоянно меняются. Это означает, что потребителям требуются карты, созданные под решение конкретной задачи. Такие карты могут создаваться на любой район без традиционной привязки к номенклатурам отдельных листов, традиционным масштабам и проекции.

Создание карт под конкретную задачу возможно на основе использования компьютерных картографических технологий и банков цифровых картографических данных. Используя разные картографические проекции, можно создавать также карты на одну территорию, но для решения разных задач. При этом очевидно, что такие карты должны быть в электронном виде.

Методика выбора картографической проекции не предполагает автоматизации и основана на профессиональном опыте картографа, его экспертных знаниях. Однако уже существуют предпосылки для создания экспертной системы, способной решить такую задачу. Но реализация этой дорогостоящей и сложной научно-технической задачи возможна при одном условии – нужна осознанная потребность в большом количестве разнообразных по своим свойствам карт, которая бы привела к необходимости выбора оптимальной проекции для конкретной карты, создаваемой под решение конкретных задач.

Таким образом, можно заключить, что представленные три основных способа применения ГИС в повседневной деятельности

ОВД и деятельности в особых условиях способны по своим потенциальным возможностям повысить эффективность управления, что отчасти подтверждается положительным опытом применения ГИС Вооруженными силами Российской Федерации. При этом потенциал ГИС не ограничивается указанными способами и может быть увеличен по мере активного их внедрения и на основе опыта эксплуатации.

2.2.3. Классификация и предназначение электронных карт

Электронные карты (ЭК) по проекции, разграфке, системе координат и высот соответствуют традиционным картам и одновременно отвечают требованиям непосредственного ввода и обработки на ЭВМ. Для них, как и для традиционных карт, характерны общие принципы построения и основные свойства (рис. 2.8).

Электронные карты включают в себя: паспорт номенклатурного листа, классификатор (библиотеку условных знаков), информационные слои и объекты карты, содержащие справочные данные, метрическую и семантическую информацию. Содержательная информация формируется в записях об объектах местности, а служебно-справочная – в паспорте номенклатурного листа и в библиотеке условных знаков. Состав информационных слоев и их характеристик определяется видом и масштабом ЭК, а также запросами пользователя.

Электронные карты классифицируются по видам обеспечиваемых автоматизированных систем, по назначению, по форме представления, по видам и масштабам.



Рис. 2.8. Фрагменты электронной и традиционной топографических карт

По видам обеспечиваемых автоматизированных систем электронные карты различают на карты, предназначенные для использования в АСУ и АСН.

Электронные карты, предназначенные для использования в АСУ, позволяют в реальном масштабе времени оценивать сложившуюся обстановку и принимать решения, ставить задачи и организовывать взаимодействие, изучать географические условия регионов и отдельных районов и выполнять необходимые расчеты, определять координаты объектов (целей) и осуществлять планирование применения сил и средств, моделировать действия сторон с учетом свойств местности и прогнозировать их изменения в условиях чрезвычайных обстоятельств (ситуаций) либо при участии в боевых действиях.

При использовании в АСН электронные карты обеспечивают решение навигационных задач, связанных с выбором маршрутов движения (полета), определением взаимного местоположения движущихся объектов и выбором зон коррекции навигационных систем.

По назначению электронные карты делят на два основных типа: для решения различного рода расчетных задач, задач моделирования и оценки обстановки на местности;

для решения задач отображения местности и обстановки на экранах коллективного и индивидуального пользования.

По форме представления их классифицируют на растровые и векторные. Растровая форма представления позволяет лишь отображать изображение карты на экранах мониторов и управлять цветом, а векторная, кроме этого, позволяет моделировать обстановку на местности и выполнять различного рода расчетные задачи.

По видам и масштабам электронные карты подразделяют на два вида: электронные топографические карты масштабного ряда, принятого для топографических карт;

электронные специальные карты (обзорно-географические, авиационные и др.) в масштабах, принятых для аналогичных специальных карт.

Электронные специальные карты предназначены для изучения, общей оценки, планирования боевых действий, решения навигационных расчетных задач и отображения обстановки и местности.

Основное предназначение электронных топографических карт – обеспечение информацией о местности ГИС различного назначения, в том числе в составе АСУ и АСН.

Электронные карты совместно с геоинформационными системами позволяют решать задачи сбора, обработки, анализа, редактирования и отображения данных, решения информационных и расчетных задач с использованием цифровой картографической информации о Земле. В том числе:

визуализировать электронные карты на мониторах персонального и коллективного пользования;

решать по электронным картам прикладные задачи:

- по определению плоских прямоугольных и географических координат и высот точек (объектов) местности, площади объектов и расстояний между объектами, длины маршрута;

- по расчету высот профилей местности и зон видимости, определению (прогнозированию) зоны затопления и зоны аварийного разлива нефтепродуктов;

- по построению профилей местности и определению полей невидимости, построению трехмерного изображения местности, ортодромии¹ и локсодромии², изолиний по поверхности, графа дорожной сети и выбору минимального маршрута движения;

- по перевычислению плоских прямоугольных координат из одной системы координат в другую;

- по поддержке беспилотных воздушных судов (БВС) и другие задачи;

управлять масштабом и объектовым составом карты, создавать район работ из отдельных номенклатурных листов карт, наносить на карту (район работ) оперативную обстановку и печатать фрагменты карт на район боевых действий;

формировать и использовать пространственные модели местности (рис. 2.9).

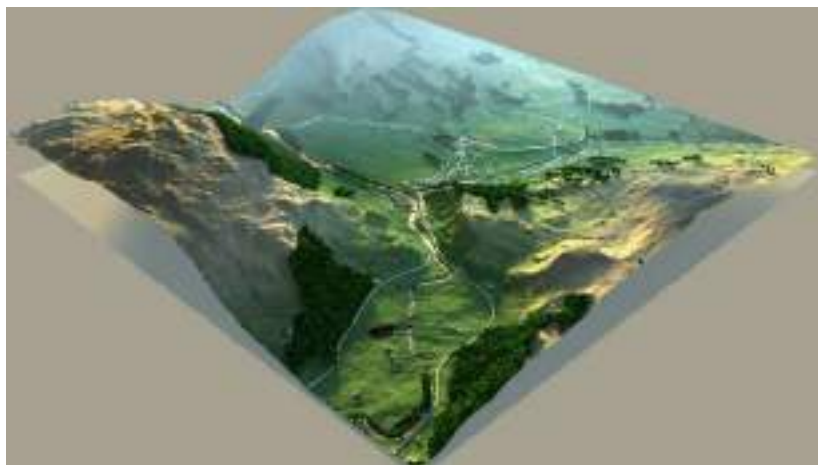


Рис. 2.9. Пространственная модель местности

¹ Кратчайшая линия между двумя точками на поверхности вращения (на поверхности Земли).

² Кривая на поверхности вращения, пересекающая все меридианы под постоянным углом.

2.2.4. Электронные карты геоинформационных систем

Электронные карты геоинформационных систем (ГИС-карты) – это многофункциональная географическая информационная технология, позволяющая обрабатывать пространственные данные, разрешающая привязывать географические объекты к внешним базам данных, устанавливать реляционные связи между объектами карты и записями баз данных, а также обновлять характеристики объектов карты.

При этом ГИС-карты обеспечивают представление географического положения (размещения) пространственных объектов с 2-х, 3-х или 4-мерными координатами в географически соотнесенной системе координат (широта/долгота).

Свойства (атрибуты) являются описательной информацией определенных геопространственных объектов. Они часто не имеют прямых указаний на пространственное размещение, поэтому иногда атрибуты называют непространственной информацией.

Пространственные отношения определяют внутренние связи между пространственными объектами (например направление объекта А в отношении объекта В, расстояние между объектами А и В, вложенность объекта А в объект В).

Временные характеристики представляются в виде сроков получения данных, они определяют их жизненный цикл, изменение местоположения или свойств пространственных объектов во времени.

Элементы геопространства, смоделированные в базе данных ГИС, имеют два тождества: реальный объект и смоделированный объект (объект базы данных).

Реальный объект – явление окружающего мира, представляющее интерес, которое не может быть более подразделено на явления того же самого типа.

Объект базы данных – элемент в том виде, в каком он представлен в базе данных. Объект базы данных является «цифровым представлением целого или части реального объекта». Метод цифрового представления явления изменяется исходя из базового масштаба и ряда других факторов. Следует заметить, что пространственность является необходимым, но недостаточным условием для квалификации некоторой информационной системы как ГИС. Например, автоматизированные навигационные системы хотя и оперируют пространственно

определенными данными, к географическим информационным системам не принадлежат.

Другой существенной особенностью ГИС-карт по сравнению с другими технологиями является *возможность связывать различные наборы данных*. В частности, ГИС-карты связывают пространственные данные с географической информацией о каждом объекте карты. Например, дорожная сеть может быть представлена схемой осевых линий дорог, но в этом случае получаемое визуальное представление дает мало информации о дорогах. Для того чтобы получить информацию о дорогах, нужно запросить базу данных и создать изображение дорог в условных знаках в соответствии с той информацией, которая должна быть показана, либо воспользоваться хранимыми в базе данных атрибутами для создания новой информации, например вычисления длины определенной дороги.

Операция связывания объектов и данных о них заключается в установлении реляционной связи между соответствующими записями в базах данных через общее для них поле. Каждая запись в одной таблице связывается с одной или несколькими записями другой таблицы, при этом значение общего поля для этих записей совпадает. Связывание обеспечивает доступ к дополнительным атрибутам объектов, при этом связь является временной.

Важнейшим элементом построения ГИС-карты является отображение географического разнообразия геопространства и сложных взаимосвязей между различными компонентами природы в единой модели данных, где это многообразие представлено в виде отдельных взаимоувязанных информационных слоев. Таким образом, локальный уровень ГИС-карты позволяет создать объектно-послойную модель базы данных. Современная тенденция построения модели базы данных заключается в соединении растровых и векторных систем, демонстрации векторных данных, наложенных на растровую основу, то есть создается интегрированная модель данных.

Слой в ГИС-карте – это отдельный компьютерный файл, при этом отдельные слои могут отображать растительный покров, дороги, реки с озерами, почвы и т.д. Слои соответствуют различным темам и обычно называются тематическими (рис. 2.10).

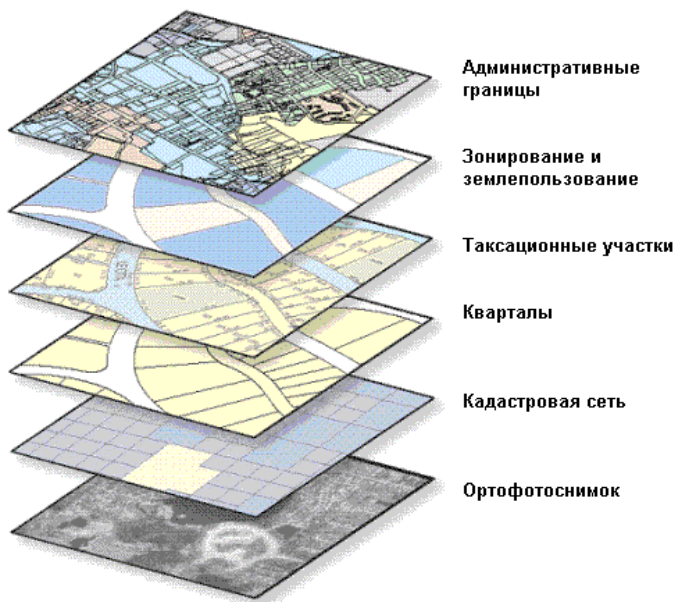


Рис. 2.10. Пример размещения слоев в ГИС-карте

Наиболее трудной и ответственной операцией при работе с ГИС-картами является согласование слоев, для чего предусмотрена процедура наложения. Процедура представляет собой наложение друг на друга двух или нескольких слоев, в результате чего образуется новый слой (графическое наложение), содержащий композицию исходных слоев в единой системе координат, масштабе и проекции. Такая операция предполагает не только механистическое (картографическое) наложение различных слоев, но и их взаимное сопоставление, редактирование и окончательное согласование. Процедура наложения наиболее сложна в случае с площадными объектами. Например, имеются два слоя ГИС-карты на одну и ту же территорию – почвенная и карта растительности. В результате наложения появляется новая карта с новым набором ареалов, характеризующихся двумя атрибутами: тип почвы (атрибут, взятый с почвенной карты) и тип растительности (атрибут карты растительности). Эта новая карта может считаться согласованной, если атрибуты новых ареалов не противоречат друг другу и не представляют собой «искусственные» наложения, возникшие в результате несогласования двух исходных слоев, составленных различными узкопрофильными специалистами. Кроме того, в результате наложения двух и более слоев может возникнуть множество мелких

контуров-полигонов, которые именуются «паразитными». В таком случае используется операция переклассификации. Выполнение подобных операций лучше всего осуществляется в растровом формате карт. С векторными картами проще изучать различные взаимосвязи. Таким образом, можно сделать вывод, что в ГИС-карты должны быть включены как растровые, так и векторные системы карт.

В результате дальнейшей разработки ГИС-карты в нее могут добавляться соответствующие новые слои. ГИС-технология обеспечивает выполнение весьма важных научных и прикладных задач. Например, если сотрудникам органа внутренних дел при подготовке и в процессе выполнения оперативно-служебных задач следует, в случае *точного соответствия* одного набора данных карты другому, произвести сопоставление файлов. При этом в одном файле содержатся данные о географических объектах, а в другом – дополнительная описательная информация о тех же самых объектах. Тогда операция объединения этих файлов выполняется с помощью общего реквизита – названия объекта, по которому из обоих файлов извлекается информация, относящаяся к одному и тому же объекту, объединяется и записывается в третий файл.

Возможно *иерархическое соответствие информации*, например данные о численности населения ряда мелких территорий, образующих более крупную. Если мелкие территории вложены (т. е. точно помещаются внутри) в крупные, то решение вопроса о связи данных для той же территории состоит в использовании иерархического соответствия – надо суммировать данные по всем меньшим территориям, входящим в более крупную, а затем использовать точное соответствие.

В большинстве случаев имеется *неточное соответствие*, т. е. границы более мелких территорий не связаны с границами более крупных, особенно при работе с природными данными. Например, границы ответственности территориального органа внутренних дел не всегда соответствуют границам расселения групп людей, склонных к определенным экстремистским действиям. Для того чтобы определить национальный, конфессиональный состав граждан, которые могут быть привлечены к противоправным экстремистским действиям, нужно наложить несколько наборов данных и вычислить негативные тенденции различного типа. Это напоминает наложение одной карты на другую и выписывание комбинаций вариантов. ГИС-технологии способны выполнять все эти операции потому, что в качестве общего реквизита всех наборов данных используют географическое (пространственное) положение.

Информация связывается только в том случае, когда она относится к одной и той же территории.

Связь между данными очень важна. Хотя каждый набор данных можно анализировать отдельно, но при их объединении возникает комбинированная информация, с помощью которой можно дать ответы на множество сложных запросов. Таким образом, объединяя и связывая данные, ГИС-технология во много раз повышает ценность базы данных (рис. 2.11).

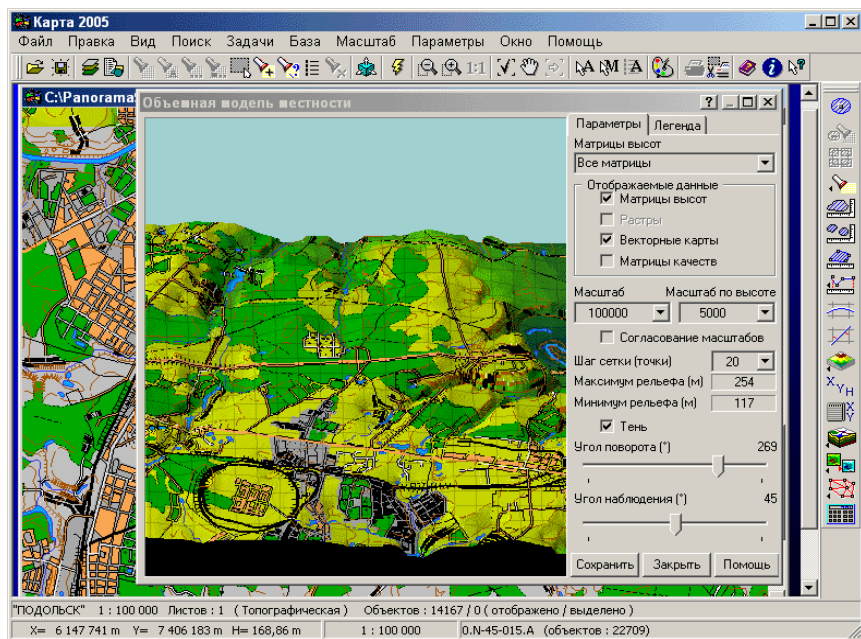


Рис. 2.11. Связывания и получение картографической информации с использованием ГИС-технологии

В общем случае можно выделить пять общих вопросов, на которые может ответить сотрудник при использовании ГИС-карт:

1. *Анализ точки пространства.* (Что находится в данном месте?)

Место может быть определено разными способами, например по названию местности, по почтовому коду или по географическим координатам – широте и долготе.

2. *Поиск точки пространства, удовлетворяющей данному условию.* (Где это находится?)

Второй вопрос является обратным к первому, и для ответа на него требуется пространственный анализ. Вместо выяснения, что находится в данном месте, надо определить место, в котором удов-

летворяются некоторые условия (например подыскать территорию, не занятую лесом, площадью не менее 2 000 кв. м в пределах 100 м от дороги для строительства запасного командного пункта).

3. *Определение тенденций развития.* (Что изменилось, начиная с определенного периода?)

Третий вопрос может включать в себя оба первых и представляет собой попытку временного анализа на определенной территории.

4. *Выявление различного рода пространственных распределений и аномалий.* Примером может служить вопрос: «Является ли экстремизм главной причиной миграционных процессов с 2021 по 2023 год?» Не менее важно знать, увеличение экстремистских тенденций в молодежной среде.

5. *Моделирование ситуаций.* (Что, если ?..)

Этот вопрос ставят, например, для выяснения: что произойдет, если к существующей транспортной сети добавить новую дорогу, или если токсичное вещество, в случае аварии на химически опасном объекте, распространится по территории. Ответы на вопросы такого рода требуют привлечения не только географической, но и дополнительной информации.

Таким образом, ГИС-карты не являются картами в общепринятом смысле, так как они одновременно хранят какое-либо изображение и данные, характеризующие каким-либо образом геопространство. Иными словами, ГИС-карты хранят данные, с помощью которых можно создать нужное представление, наиболее подходящее для конкретных целей. Поэтому понятие базы данных является центральным для ГИС-карт и является главным отличием ГИС-карт от простой бумажной или цифровой картографической системы, которая может лишь выдать качественный графический материал. Если же надо пойти дальше простого рисования карт и схем, необходимо получить три основных элемента информации о каждом объекте:

1) Что это такое?

2) Где это находится?

3) Как это связано с другими объектами? Например, какие дороги образуют сеть на территории ответственности органа внутренних дел?

Системы управления базами данных (СУБД) обеспечивают возможность хранения большого количества такого рода информации и обновления ее без переписывания программ при вводе новых данных. ГИС-карты позволяют связывать описательную информацию с объектами карты и создавать новые связи, благодаря которым можно, например, оценить обстановку на территории оперативно-служебной деятельности органа внутренних дел или в районе проведения специальных мероприятий (операций).

Составные части ГИС-карт.

На этапе ввода информации в среду ГИС-карты для кодировки данных (прежде всего для аналого-цифрового преобразования картографических материалов) используют средства оцифровки, для обработки и преобразования данных – вычислительную технику, а для визуализации данных (построении графических изображений) – устройства отображения, печати и графопостроения (дисплеи, принтеры, плоттеры и т. д.). Такая схема технического обеспечения весьма условна, так как функционирование таких устройств отдельно является бессмысленным без объединения их в единую систему.

Система ввода информации в ГИС-карту – это программный блок, отвечающий за получение данных, источниками которых могут являться электронные устройства сканирования графической информации, такие как дигитайзер, сканер, считывающие изображение в виде растровой картинки, а также электронные теодолиты, фото- и видеоаппаратура комических аппаратов, делающие соответствующие снимки.

Как уже было отмечено, *база данных* является неотъемлемой частью ГИС-карт. Фрагмент реального мира, подлежащий исследованию, находит свое отражение в некоей упрощенной модели (карте, фотоснимке, численных или символьных наборах данных), затем через систему получения информации вводится в базу данных.

ГИС-технология работает с базами данных двух типов – графическими и атрибутивными или тематическими. В графических базах данных хранится графическая или метрическая основа. Атрибутивные содержат так называемую нагрузку карты и дополнительные пространственные данные, которые не могут быть прямо нанесены на карту, – это описания территорий или информация, содержащаяся в отчетах. Оба вида баз представляют собой файлы (наборы) цифровых данных, для работы с которыми ГИС-технология должна использовать систему управления базами данных, одну общую или две – отдельно для графической и атрибутивной информации. С помощью СУБД производится поиск, сортировка, добавление и исправление данных.

Задачи, выполняемые при помощи ГИС-технологий, выходят за пределы обычной картографии, они являются основой для интеграции достижений частных географических, геологических, почвенных и других наук при комплексных системных геонаучных исследованиях. Поэтому неотъемлемая часть ГИС-карт – *система анализа данных*, с помощью которой происходит их обработка и анализ. Методический аппарат геоинформационных технологий прямо или косвенно связан с различными областями прикладной математики (вычислительной геометрии, аналитической и дифференциальной геометрии, откуда заимствованы алгоритмические решения многих ана-

литических операций), с машинной графикой (в части машинной реализации визуализационно-картографических возможностей), распознаванием образов, анализом сцен, цифровой фильтрацией и автоматической классификацией в блоке обработки цифровых растровых изображений, геодезии и топографии (например в модулях обработки данных топографо-геодезических съемок традиционными методами или с использованием глобальных навигационных систем).

Кроме того, ГИС-технология должна обладать *системой вывода данных*, предназначенной для представления результатов работы в виде, удобном потребителю. Это может быть дисплей, на который выводится информация в виде карт, таблиц, схем, или плоттер (графопостроитель), при помощи которого можно получить качественные черно-белые или цветные изображения, принтер, видеофильмы или слайды (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Системы вывода информации ГИС-карт:
а – дисплей; б – плоттер; в – принтер

2.2.5. Создание и использование банка данных геопространственной информации

Создание и использование банка данных цифровых карт и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) предназначено для накопления, учета, выдачи геопространственной информации (ГПИ), систематизации метаданных архива ГПИ, коллективного доступа, отображения метаданных из банка данных средствами web-браузера, создания, поддержания и отображения схем наличия ГПИ.

Основными функциями банка данных ГПИ являются:

- накопление, учет, хранение и выдача цифровых карт (ЦК), данных ДЗЗ и матриц высот, а также их цифровых формуляров;
- входной контроль структуры ЦК, данных ДЗЗ и матриц высот, полноты их метаданных;
- автоматическое накопление и учет версий ЦК, данных ДЗЗ и матриц высот, созданных в различное время;
- поиск ЦК, данных ДЗЗ, матриц высот и документов по базе метаданных с возможностью отбора (фильтрацией) и отображением их на картографической основе;
- выдача отчетов о ГПИ по запросу пользователя;
- формирование комплектов ГПИ на заданную территорию из ЦК, данных ДЗЗ и матриц высот;
- автоматизированный перенос ЦК, данных ДЗЗ и матриц высот в заданную систему координат для формирования комплекта ГПИ на заданную территорию;
- обеспечение администрирования базы данных метаданных, архива цифровых карт, данных ДЗЗ и авторизованного доступа к информации на основе СУБД;
- создание, автоматическое обновление и отображение в заданных условных знаках схем наличия ЦК, данных ДЗЗ и матриц высот, хранящихся в банке данных.

СУБД ГПИ имеет клиент-серверную архитектуру. Обращение к банку данных ЦК и ДЗЗ и обмен данными с клиентами выполняется через web-браузер (рис. 2.13).

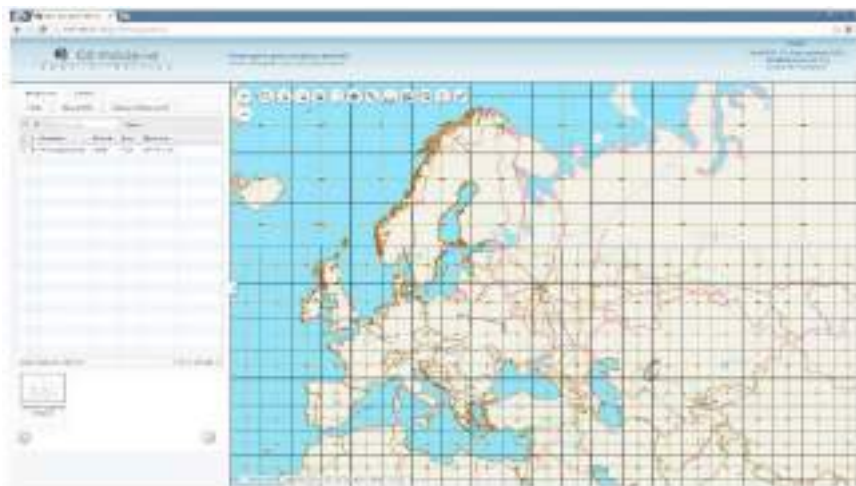


Рис. 2.13. Для ведения базы данных используется СУБД PostgreSQL

Для каждого типа данных (векторные, растровые, матричные карты) используется отдельная таблица метаданных с предопределенной структурой. Векторные, растровые и матричные ЦК могут быть помещены в базу метаданных только при наличии геопространственной привязки.

Загрузка данных ГПИ выполняется средствами web-браузера (рис. 2.14) с использованием транспортного протокола HTTP. При загрузке ГПИ выполняется входной контроль, формирование обзорного изображения, обновление метаданных и обновление схем геопокровтий с учетом их настроек, определение группы данных, в которую выполняется добавление, если она не указана вручную, сохранение данных в соответствии с настройками группы данных.



Рис. 2.14. Форма загрузки данных в банк

Выгрузка ГПИ осуществляется путем формирования zip-архива из выбранных данных. Применение архивации применяется с целью уменьшения числа действий при скачивании наборов данных.

Для поиска по метаданным выполняются запросы в СУБД, результаты которых отображаются в виде таблицы (рис. 2.15). В СУБД доступен как быстрый поиск по наименованию ГПИ, так и расширенный поиск по атрибутам. Формирование отчета по поисковому запросу осуществляется в виде документа, например в формате PDF, по метаданным банка с возможностью отбора по атрибутам.



Рис. 2.15. Расширенный поиск по метаданным

При открытии или формировании базы метаданных происходит автоматическое создание карты-схемы содержимого базы метаданных (рис. 2.16). Каждый тип метаданных имеет отдельную карту-схему.

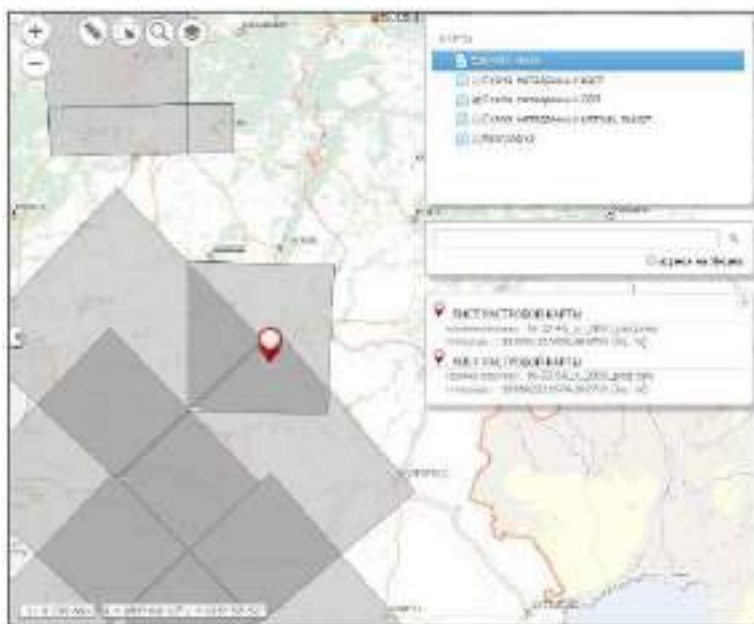


Рис. 2.16. Пример схемы наличия данных ДЗЗ

Карта формируется в соответствии с содержанием информации в банке данных и отображается поверх картографической основы. На карте-схеме отображаются объекты хранения (площади, покрываемые картами). Векторные карты местности, векторные пользовательские карты, растровые и матричные карты различаются способом отображения (оформлением) на карте. Кроме того, различаются между собой векторные карты разных масштабов. Фон отображения объектов – прозрачный. Вследствие этого можно рассмотреть перекрывающиеся между собой данные различных типов и масштабов.

Каждый объект на карте-схеме имеет подпись с коротким названием соответствующего ему объекта хранения банка данных.

2.2.6. Использование данных аппаратуры спутниковой навигации в целях картографического обеспечения и ориентирования на местности

Достижения в области геоспутниковых и геоинформационных технологий, а также возросшие возможности современной навигационной аппаратуры потребителей (НАП) спутниковых навигационных систем (СНС) позволили использовать спутниковую навигационную аппаратуру для решения задач картографического обеспечения и ориентирования на местности путем использования получаемых от СНС координатно-временных и навигационных данных.

В настоящее время в Российской Федерации развернута СНС «ГЛОНАСС» (Глобальная навигационная спутниковая система), главным потребителем услуг которой является МО РФ. При этом система предназначена для глобального, всепогодного, пассивного и высокоточного навигационно-временного обеспечения практически всех заинтересованных потребителей в силовых структурах России. Она позволяет неограниченному числу потребителей определять в реальном масштабе времени свои координаты, высоты над поверхностью земли, скорость движения и точное время независимо от метеоусловий в любой точке поверхности Земли и околоземного пространства. Аналогичные системы существуют в КНР («BeiDou»), США (GPS «NAVSTAR»), в ЕС («GALILEO») и функционируют в сходных целях.

В спутниковых навигационных системах используется псевдодальномерный метод местоопределения потребителей и псевдо-радиальный метод определения их вектора скорости. Технические возможности систем удовлетворяют требованиям пользователей к точности фиксации объектов, затрачиваемому времени и скрытности навигационных определений.

Спутниковые навигационные системы включают в себя три функциональные части (сегменты) (рис. 2.17):

космический сегмент, в который входит орбитальная группировка искусственных спутников Земли (ИСЗ) – навигационных космических аппаратов;

сегмент управления – наземный комплекс контроля и управления орбитальной группировкой космических аппаратов;

сегмент потребителей, который состоит из спутниковых навигационных приемников.

Космический сегмент включает орбитальные группировки навигационных космических аппаратов: СНС «ГЛОНАСС», «BeiDou», «GALILEO» и GPS «NAVSTAR». С учетом того, что время эксплуатации спутника составляет порядка 5 лет, состав группировок постоянно меняется. При этом спутники регулярно модернизируются и совершенствуются.

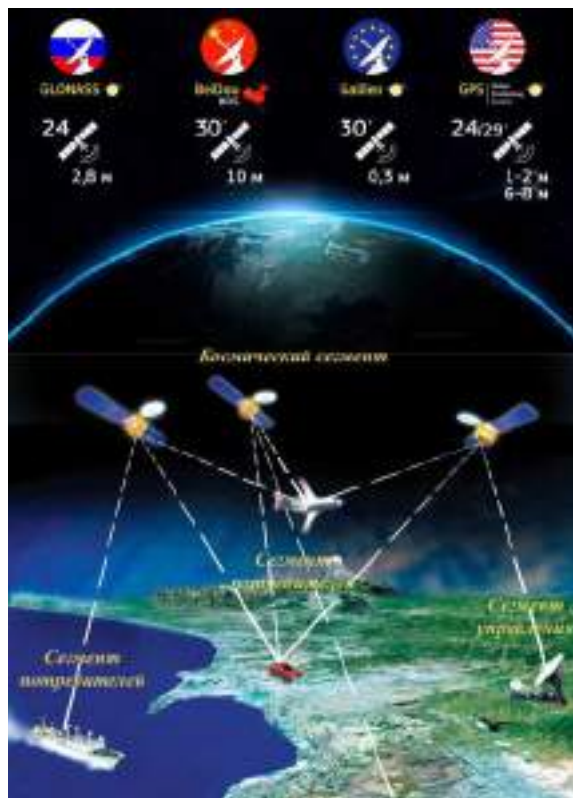


Рис. 2.17. Сегменты спутниковой навигационной системы

Навигационные космические аппараты вращаются по круговым строго определенным орбитам на высоте около 20 тыс. км над поверхностью Земли с периодом обращения спутников вокруг планеты примерно два оборота в сутки (рис. 2.18).



Рис. 2.18. Орбитальная спутниковая группировка

В состав бортовой аппаратуры искусственных спутников входят: навигационный передатчик, высокоточные часы, управляющий комплекс, система ориентации, стабилизации, автономного электропитания и др.

Сегмент управления включает сеть наземных командных, контрольных, измерительных пунктов и центров управления и синхронизации, которые осуществляют эфемеридное¹ и частотно-временное обеспечение спутников, мониторинг радионавигационного поля, радиотелеметрический мониторинг, командное и программное радиоуправление навигационными космическими аппаратами.

Наземный сегмент определяет параметры движения спутников и прогнозирует значения этих параметров на заранее определенный промежуток времени по результатам траекторных измерений дальности до спутника и его радиальной скорости.

Сегмент потребителей является самым многочисленным из всех сегментов СНС.

Он включает в себя множество различной по назначению и модификации спутниковой навигационной аппаратуры. Спутниковые навигационные системы являются беззапросными, поэтому количество потребителей систем не имеет ограничений.

¹ Информация о координатах космических объектов.

Навигационная аппаратура потребителей – навигационные модули и навигационная аппаратура для наземных, морских, авиационных и космических потребителей. Она предназначена для приема и обработки радиосигналов от СНС в целях определения координат местоположения, составляющих векторов скорости, углов пространственной ориентации и шкал времени потребителей (параметры).

Навигационная аппаратура потребителей подразделяется на средства:

- индивидуального пользования;
- навигации мобильных объектов наземного, воздушного и водного транспорта;
- геодезического класса точности;
- систем мониторинга и определения местоположения мобильных объектов;
- функциональных дополнений (рис. 2.19).

Под *средствами функциональных дополнений* понимают комплексы аппаратно-программных средств, предназначенные для обеспечения потребителей спутниковых навигационных систем дополнительной информацией, позволяющей улучшить качество определяемых параметров.

Навигационная аппаратура потребителей предназначена для решения задач наземной навигации, определения координат неподвижных и подвижных объектов, определения точного времени и развития геодезических сетей. Решение этих задач выполняется специализированной ЭВМ, интегрированной в аппаратуру потребителя с выдачей результата на дисплей.



Рис. 2.19. Классификация навигационной аппаратуры потребителей спутниковой навигации

В зависимости от характера решаемых задач применяются абсолютный и дифференциальный (относительный) методы местоопределения объектов (последний используется в геодезических целях). В абсолютном методе координаты объекта вычисляют путем решения линейной засечки от всех видимых ИСЗ (рис. 2.20). Рассмотрим более подробно этот метод.

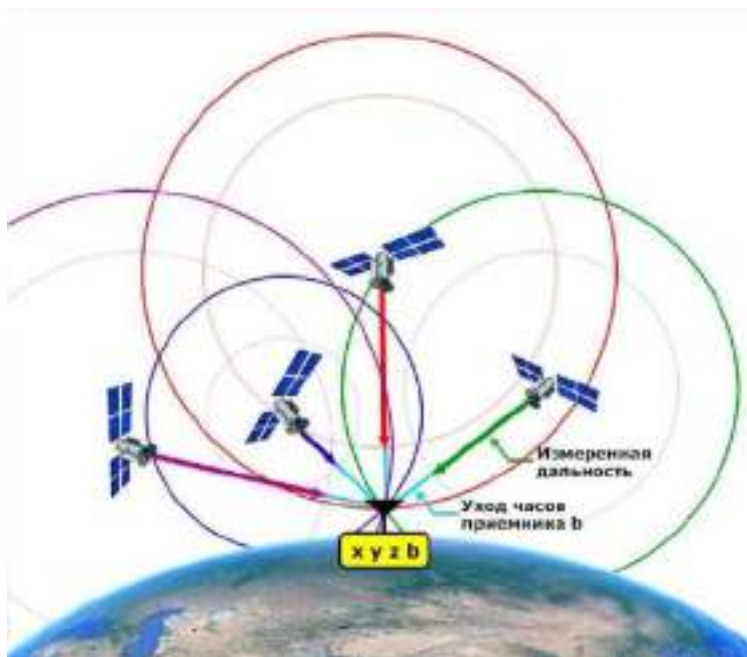


Рис. 2.20. Определение координат объекта линейной засечкой от ИСЗ

Сигнал от спутника, излучаемый на Землю, содержит информацию о самом спутнике и о бортовом времени. Спутниковый навигационный приемник, используя встроенную таблицу орбит спутников, обрабатывая полученные сигналы от группы спутников, включающие в себя эфемеридную информацию¹, сравнивает метку времени спутника с меткой времени, вырабатываемой самим приемником. По интервалу времени прохождения сигнала от спутника до навигационного приемника вычисляется дальность до каждого из наблюдаемых спутников.

На основании полученных дальностей вычисляются координаты навигационного приемника, его высота над поверхностью земли

¹ Данные для расчета орбиты космического аппарата и данные бортовых часов.

и скорость перемещения. В ходе навигационных измерений возможны погрешности, связанные с нарушением синхронизации часов, атмосферной задержкой сигнала, его переотражением, искусственными помехами и другими причинами, поэтому точность определения своего местоположения с помощью навигационного приемника непостоянна. Прежде всего, она зависит от количества видимых спутников и их взаимного расположения.

Спутниковая навигационная аппаратура значительно упрощает и существенно сокращает время на подготовку карты и ориентирование на местности, а также решения других геопространственных задач, что позволяет оперативно и с высокой точностью решать навигационные задачи. Вместе с тем, работа современных приемников спутниковых навигационных сигналов в лесистой местности, на территории городской застройки, вблизи линии электропередач и в ряде других случаев затруднена, а полученные геоданные могут иметь существенные погрешности, что необходимо учитывать при ориентировании на местности.

2.2.7. Организация и выполнение аэрофотосъемки местности с применением беспилотных воздушных судов

Целью применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) или иначе – беспилотных воздушных судов (БВС) для решения задач аэрофотосъемки местности является получение изображений конкретных объектов или территории с заданными характеристиками.

Для описания применения БВС в решении рассматриваемых задач используем основные термины и определения:

облако точек – результат фотограмметрии или работы лазерного сканера, набор отдельных, не связанных между собой точек, имеющих определенную позицию и цвет;

цифровая модель рельефа (ЦМР) представляет собой карту высот поверхности земли без учета находящихся на ней объектов;

цифровая модель местности (ЦММ) – совокупность данных плановых координат и высот конкретного участка местности. Помимо рельефа на ЦММ представлены другие объекты: здания, сооружения, растительность и т. п.;

ортофотоплан – это цифровое трансформированное (плоское) изображение местности или объектов, сформированное по перекрывающимся исходным фотоснимкам. По ортофотоплану можно проводить корректировку различных объектов;

3D-модель – математическое представление трехмерного объекта или местности с привязкой к точной геодезической основе.

Получение данных о местности с использованием БВС осуществляется двумя методами: лазерное сканирование местности и цифровая аэрофотосъемка. Обе технологии предоставляют достаточно точные и актуальные данные, которые можно использовать для нанесения на топографические карты.

Лазерное сканирование считается одним из самых эффективных методов получения геопространственных данных (рис. 2.21). За счет высокой плотности измерений, удается «пробить» поверхностные слои (густую растительность, кроны деревьев и т. п.), чтобы обнаружить визуально скрытые объекты и максимально точно рассчитать их физические размеры. Принцип технологии простой: лазерный сканер с высокой частотой излучает импульсы и фиксирует отражение от сканируемой поверхности.

Для аэрофотосъемки лесных насаждений применяется, как правило, лазерное сканирование. При определенных условиях этим методом можно измерить даже толщину стволов дерева и нанести эту информацию на топографическую карту.

Важно учитывать отражательную способность, которая представляет собой отношение отраженной к принятой лазерной энергии. Объекты разной плотности отражают импульс с разной интенсивностью, за счет этого можно точно идентифицировать предметы из разных материалов.

С помощью алгоритма классификации удастся оперативно преобразовать полученные данные в цифровую модель рельефа, которую в дальнейшем можно использовать в качестве основы для уточнения и корректировки топографических карт (схем).

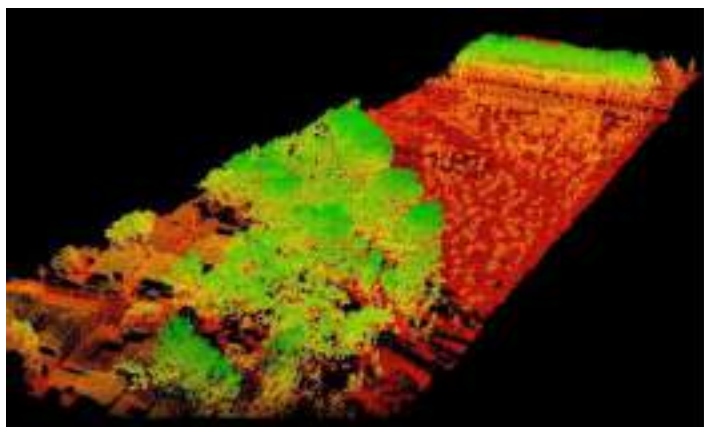


Рис. 2.21. Цифровая модель местности, полученная методом лазерного сканирования

Данный метод позволяет:

- достичь быстрого результата (скорость обработки составляет менее 1 часа с момента проведения сканирования);
- получить возможность создания ЦМР в лесистой местности;
- применить непосредственный метод измерений;
- обеспечить высокое качество данных, независимо от освещения.

Недостатки метода:

- большая сложность обработки данных;
- меньшая информативность по сравнению с фотоизображением;
- требуется низкая высота полета (при увеличении высоты снижается точность).

Лазерное сканирование позволяет получить облако точек с правильной цифровой моделью рельефа и составить карту высот поверхности земли без учета находящихся на ней объектов.

Аэрофотосъемка с БПЛА (БВС) – это альтернативный и наиболее популярный метод получения пространственных данных о местности (рис. 2.22).

Технология заключается в фотографировании поверхности определенной территории с привязкой к координатным данным, а также создании серий изображений рельефа, которые формируются с небольшим перекрытием. Обработка данных основана на поиске связующих (общих) точек на разных изображениях и сопоставлении их для создания облака точек, характеризующих местность. После этого можно получить готовые результаты аэрофотосъемки (ортофотоплан, 3D-модель и т. п.).



Рис. 2.22. Аэрофотоснимок местности

Данный метод позволяет:

- получить большую детальность изображений;
- обеспечить высокую производительность прежде всего за счет малой высоты полета;

- использовать БПЛА (БВС) в виде небольших летательных аппаратов и вплоть до носителей с двигателями внутреннего сгорания.

Недостатки метода:

- качество аэрофотоснимков зависит от освещенности местности;
- продолжительное время для обработки результатов аэрофотосъемки;
- невозможность получения ЦМР в условиях леса и высокой травы;
- устаревший аналитический метод построения моделей;
- сложность получения стабильного результата аэрофотосъемки (эта проблема связана с электронными затворами камер).

В результате аэрофотосъемки получается облако точек с вариативной степенью достоверности. Из-за этого рассчитывать на высокую точность результатов можно только в случае исследований статичных объектов в виде зданий, сооружений, вспаханных полей, асфальта, грунтовых дорог, строительных площадок и иных подобных объектов. Если же съемка проводится на территориях, покрытых травой, снегом или в условиях лесистой местности, не следует полностью полагаться на высокую точность пространственных данных.

Результаты аэрофотосъемки используются для создания ортофотопланов, трехмерных моделей и матриц высот, а также она необходима:

- при создании картографических информационных систем, для обновления существующих карт, применяемых в оперативно-служебной деятельности ОВД;
- для мониторинга территорий с целью определения нахождения или передвижения противоборствующей стороны (преступников);
- для контроля местности, прилегающей к объектам охраны территории с целью предотвращения внезапного нападения или диверсий;
- для контроля объектов, охраняемых органами внутренних дел, на территории выполнения задач.

Если для выполнения локальных задач на ограниченном участке местности достаточно профессионального БПЛА (БВС) с хорошей камерой, то для решения более сложных задач на больших территориях потребуется комплекс, обеспечивающий получение изображения от нескольких источников и передачи данных одновременно органам оперативного управления и функциональным группам, действующим на территориях.

В настоящее время применение БПЛА (БВС) – это самый эффективный, быстрый, малозатратный и, одновременно с этим, надежный способ аэрофотосъемки. Получаемое с БПЛА (БВС) изображение гораздо качественнее по сравнению со спутниковой съемкой.

Для топографической аэрофотосъемки с БПЛА (БВС) его аппаратура должна отвечать следующим требованиям:

- аккумулятор БПЛА (БВС) должен обеспечивать длительный полет без подзарядки, что позволит увеличить количество обследуемых объектов и площади территории за один полет;
- видеокамера должна обеспечивать высокий уровень качества фотоснимков. Низкое их качество не позволит оператору получить достоверные сведения.

Сами БПЛА (БВС) должны быть способны подниматься на необходимую для фотосъемки высоту и иметь достаточную мощность сигнала. Оборудование для этих целей подбирается в зависимости от конкретной задачи с учетом:

- размера территории;
- типа местности;
- погодных условий;
- времени, затрачиваемого на аэрофотосъемку;
- объема пространственных данных, необходимых для принятия управленческих решений.

Весь процесс аэрофотосъемки можно разделить на работу в полевых условиях и непосредственно обработку полученных данных при помощи специальных программ.

Для обеспечения точности определения координат используются опорные точки (рис. 2.23). Они размещаются вокруг и внутри обследуемой территории по схеме, выбранной специалистами. Фотограмметрические программы используют их в качестве своеобразного каркаса, оптимизируя и выравнивая положение полученных фотоснимков в пространстве. В результате получается одно общее изображение, полностью отображающее обследуемую территорию, на основе которого строится цифровая модель местности и ортофотоплан. Из этого следует, что достоверность результата зависит от точности определения координат опорных точек.

В качестве опорных точек могут использоваться следующие топографические элементы:

- бордюры;
- углы дорожной разметки;
- цветовая разметка в виде крестов контрастного цвета;
- любые другие объекты, максимально хорошо различимые на готовых фотоснимках.

Чаще всего применяют именно разметку в виде креста или полукреста.



Рис. 2.23. Примеры опорных точек

При применении БПЛА (БВС) с двухчастотным геодезическим навигационным приемником на борту при отсутствии опорных точек можно получить относительно точные координаты центров фотоснимков, однако итоговая точность результатов будет хуже, чем при наличии опорных точек. Пока БПЛА (БВС) не усовершенствовали в достаточной степени не рекомендуется отказываться от применения опорных точек для обеспечения точности определения координат и использовать их в связке с навигационными системами.

Руководители территориальных органов МВД России, планирующие осуществлять запуски БПЛА (БВС), должны знать и выполнять правила и процедуры, установленные воздушным законодательством Российской Федерации в сфере использования воздушного пространства. Схема организации применения БПЛА (БВС) для решения задач МВД России приведена ниже (рис. 2.24).

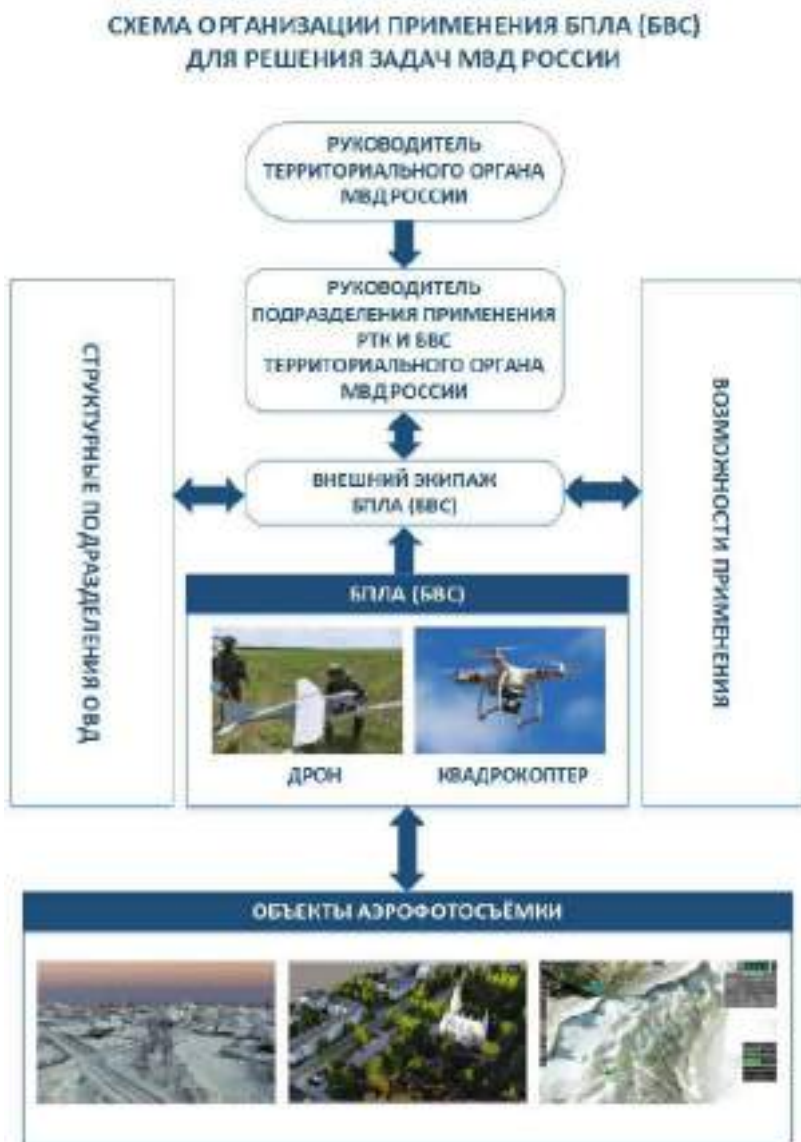


Рис. 2.24. Схема организации применения БПЛА (БВС) для решения задач МВД России

Для получения, передачи и хранения полученной с помощью БПЛА (БВС) фото-, видеоинформации используются четыре

основных способа интеграции БПЛА (БВС) со средствами информационного обмена.

1. БПЛА (БВС) + смартфон.

Многие БПЛА (БВС) в базовой комплектации оснащаются видеоаппаратурой с функцией потокового вещания (рис. 2.25) и соответствующим программным обеспечением. Внешний пилот (оператор) устанавливает приложение от производителя БПЛА (БВС) на свой смартфон или планшет и использует его для контроля за полетом аппарата. В таком случае смартфон становится частью системы дистанционного управления, а оператор, используя смартфон, может выбрать платформу прямого вещания видеопотока.



Рис. 2.25. Способ потокового вещания

Этот вариант идеально подходит для решения задачи обследования территории при движении по установленному маршруту. Необходимо помнить, что в этом случае требуется хорошее интернет-соединение (Wi-Fi или сотовое) и устойчивый прием в районе применения БПЛА (БВС). Такой способ организации информационного обмена имеет свои недостатки. Так, большинство подобных программ для видеооборудования БПЛА (БВС) ограничены разрешением 720p (пикселей/дюйм) для потоковой передачи в реальном времени, что ограничивает качество передаваемых фото- и видеоматериалов.

2. Карта видеозахвата и программная трансляция видеоконтента.

Если необходимо передавать информацию с разрешением высокой четкости Full HD (1920x1080p), то необходимо использовать программное обеспечение для потоковой передачи видеоконтента. Для того чтобы его задействовать, используемый пульт дистанционного управления должен иметь выход HDMI.

Более совершенные контроллеры оборудованы таким выходом, но если на используемом пульте управления его нет – потребуется установка дополнительного модуля HDMI.

Подключение HDMI-выхода пульта к компьютеру осуществляется через карту видеозахвата, а программы для прямой трансляции и устойчивое интернет-соединение обеспечивают высокоскоростную передачу качественного видеоконтента. Этот вариант идеально подходит для потоковой передачи событий в реальном масштабе времени, требующих микширования и переключения между несколькими видео- и аудиовходами (рис. 2.26).

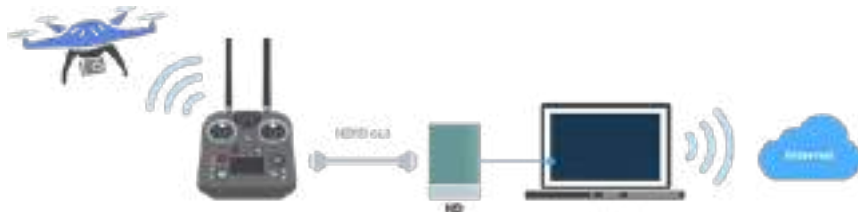


Рис. 2.26. Способ программной трансляции

3. Трансляция с одного источника в один канал.

Такой способ организации передачи данных позволяет транслировать видео с одного БПЛА (БВС) в конкретный телекоммуникационный канал, доступный ограниченному количеству пользователей. Конфиденциальность канала позволяет решать поисково-разведывательные задачи, при решении которых необходимо направить в реальном масштабе времени полученные от БПЛА (БВС) изображения ограниченному составу наблюдателей. Набор оборудования передачи данных включает в себя пульт дистанционного управления с HDMI-выходом и одноканальный транслирующий энкодер (рис. 2.27).



Рис. 2.27. Способ трансляции с одного источника на один канал

Для повышения конфиденциальности передаваемой информации следует использовать для видеозахвата и трансляции энкодер, позволяющий передавать Full HD (1920x1080p) видеоконтент по защищенному каналу связи.

4. Трансляция видеоконтента одновременно с нескольких источников.

Для решения задачи одновременной передачи видеоконтента высокого качества сразу с нескольких БПЛА (БВС) потребуется многоканальный энкодер. Такое устройство предназначено для приема Full HD (1920x1080p) видеосигнала сразу с нескольких БПЛА (БВС). Сигнал в нем микшируется, кодируется, после чего транслируется на одну или несколько платформ приема и обработки изображения. Использование такого способа передачи информации позволяет решать задачи контроля за динамично изменяющимися событиями, такими как передислокация, выдвижение на рубежи выполнения задач, захват заложников и пр. Видеоконтент поступает с нескольких БПЛА (БВС), контролирующих одно и то же событие, что позволяет наблюдать развитие ситуации в различных ракурсах. Многоканальный энкодер способен обрабатывать информацию в реальном времени и поддерживать плавное воспроизведение видеоконтента (рис. 2.28).

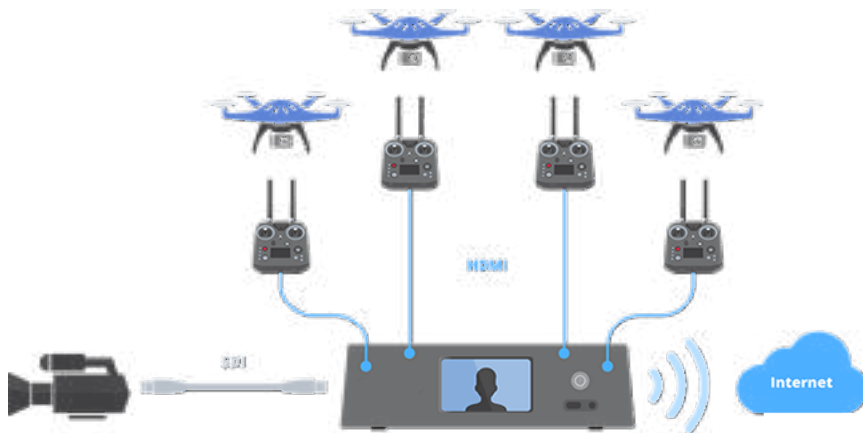


Рис. 2.28. Способ трансляции от нескольких источников

В завершении рассмотрения порядка использования БПЛА (БВС) для решения задач выполнения аэрофотосъемки местности остановимся на некоторых *особенностях их применения* в различных условиях.

Современные БПЛА (БВС) оснащены интеллектуальными аккумуляторными батареями, однако, при техническом обслуживании перед применением БПЛА (БВС) необходима проверка состояния зарядного устройства. Также для приведения БПЛА (БВС) в рабочее состояние после зарядки и длительного хра-

нения необходимо осуществить некоторые полетные маневры: зависание на несколько секунд, покачивание вправо-влево, вперед-назад для определения устойчивости БПЛА (БВС) в полете.

Работая при низких температурах (-20°C), необходимо содержать аккумуляторные батареи в тепле, в полете осуществлять подогрев посредством прикрепления к ним дополнительного обогревающего устройства.

До начала выполнения поставленных задач с использованием БПЛА (БВС) необходимо откалибровать бортовой компас. Неисправность бортового компаса БПЛА (БВС) может привести к потере его ориентации в пространстве, а функция автоматического возврата в точку взлета перестанет функционировать.

Для получения качественного изображения целесообразно применять фильтр нейтральной плотности (ND от 4 до 32), выбирая оптимальный вариант, соответствующий освещению и типу ландшафта (горы, дороги, озера, реки и т. д.).

Для создания плавного видеоизображения во время полета скорость видеозаписи выбирают в интервале от 25 до 50 кадров в секунду. Для увеличения скорости записи рекомендуется уменьшить диафрагму объектива видеокамеры, так как фотозатвор сможет снизить скорость при вышеуказанных значениях.

Большинство БПЛА (БВС) при достижении уровня заряда аккумуляторной батареи ниже 20 % сигнализирует о необходимости активизировать функцию автоматического возврата в точку взлета (RTH), при заряде ниже 10 % БПЛА (БВС) будет автоматически опускаться.

При выполнении задач аэрофотосъемки в большинстве случаев рекомендуется устанавливать автоматическую минимальную высоту 100 метров.

При интенсивном режиме выполнения задач, а также в труднодоступной местности необходимо иметь 2–3 единицы БПЛА (БВС), если применение БПЛА (БВС) в труднодоступных местностях не позволяет своевременно решать технические проблемы.

В этих условиях рекомендуется проводить загрузку потокового видео через приложение, что позволит сохранить видеoinформацию, пусть и низкого качества, в случае потери БПЛА (БВС).

Внешнему пилоту и оператору необходимо владеть ручным режимом управления БПЛА (БВС) при выполнении оперативно-служебных задач, требующих сложного маневрирования. Данный вариант возможен при умении управлять тремя движе-

ниями джойстика параллельно, а на профессиональном уровне – четырьмя движениями.

Рассмотренные варианты и учет особенностей применения БПЛА (БВС) позволяют эффективно использовать возможности данных технических средств для составления, корректировки топографических карт, ориентирования на местности, решения задач целеуказания, наблюдения за контролируемыми объектами и передвижением сил и средств.

2.3. Создание карты оперативной обстановки

2.3.1. Общие методические вопросы выбора картографических проекций

За последнее время значительно возросли возможности средств отображения картографической информации. Если раньше это были материальные носители – карты, отпечатанные на бумаге, микрофиши и микрофильмы, то сейчас добавились компьютерные средства отображения – экраны коллективного и индивидуального пользования, которые требуют цифрового представления картографической информации. Программное и аппаратное обеспечение компьютерных систем совершенствуется постоянно и позволяет отображать любую картографическую информацию, в том числе и в динамическом режиме.

Не противопоставляя одни средства отображения другим, отметим, что они гармонично дополняют друг друга и еще долгое время будут существовать параллельно. Тем не менее, традиционное картографическое отображение обладает одним неоспоримым недостатком – оно статично во времени и пространстве. Этот недостаток влечет за собой другой – создание дополнительных карт одной и той же территории, но в разных проекциях и разного содержания, что приводит к дополнительным расходам. Между тем, на одной и той же территории разными пользователями решаются разные задачи, и для них по-разному может быть представлена картографическая информация.

Эта противоречивая ситуация долгие годы решалась просто – создавались топографические и специальные карты, универсальные по своему назначению. Универсальность касалась всех элементов карты – проекции, масштаба, разграфки, номенклатуры, содержания, оформления и т. д.

Сегодня создание карт под конкретную задачу возможно на основе использования компьютерных картографических технологий и банков цифровых картографических данных. Используя разные картографические проекции, можно создавать карты на одну и ту же территорию для решения общей задачи разными пользователями.

Ниже будут представлены принципы выбора картографической проекции, которые не предполагают автоматизации, то есть основаны на профессиональном опыте картографа.

2.3.2. Принципы выбора картографических проекций для географических карт

Целесообразный выбор проекций предопределяется большим количеством факторов, которые условно можно разделить на две группы:

а) положение изображаемой территории на поверхности Земли и ее геометрические особенности;

б) особенности оформления карты и задач, для решения которых она предназначена.

К числу факторов первой группы относятся:

размеры изображаемой территории;

форма и расположение территории.

К числу факторов второй группы относятся:

формат издания;

назначение карты и способ ее использования;

содержание карты;

место данной карты в составе системы (комплекса, набора карт, географического атласа).

В большинстве случаев на выбор проекций оказывает большое влияние стремление уменьшить искажения на карте, удешевить технологию ее создания. Значение каждого из перечисленных факторов будет рассмотрено далее. Отметим, что часто задача выбора проекций упрощается, так как не принимаются во внимание все перечисленные выше факторы.

Приступая к выбору проекции, необходимо уточнить факторы, характеризующие изображаемую местность и оформляемую карту. Затем устанавливается степень их влияния на осуществляемый выбор и, исходя из сложившихся условий, выделяются из них главные, влияющие на выбор проекции в целом. При осуществлении выбора проекции анализируются принятые ранее

в сходных условиях решения по выбору, рекомендации специальных атласов картографических проекций.

Также необходимо иметь сводку типичных величин искажений на картах для наиболее часто рассматриваемых территорий: районов и областей, государств, частей материков, материков и данные о соотношениях между искажениями отдельных видов.

В практической деятельности бывает достаточно сопоставить, насколько увеличиваются искажения углов при переходе от равнопромежуточной проекции к соответствующей ей по классу равновеликой или насколько возрастают искажения площадей при замене равнопромежуточной проекции равноугольной (рис. с 2.29 по 2.31).

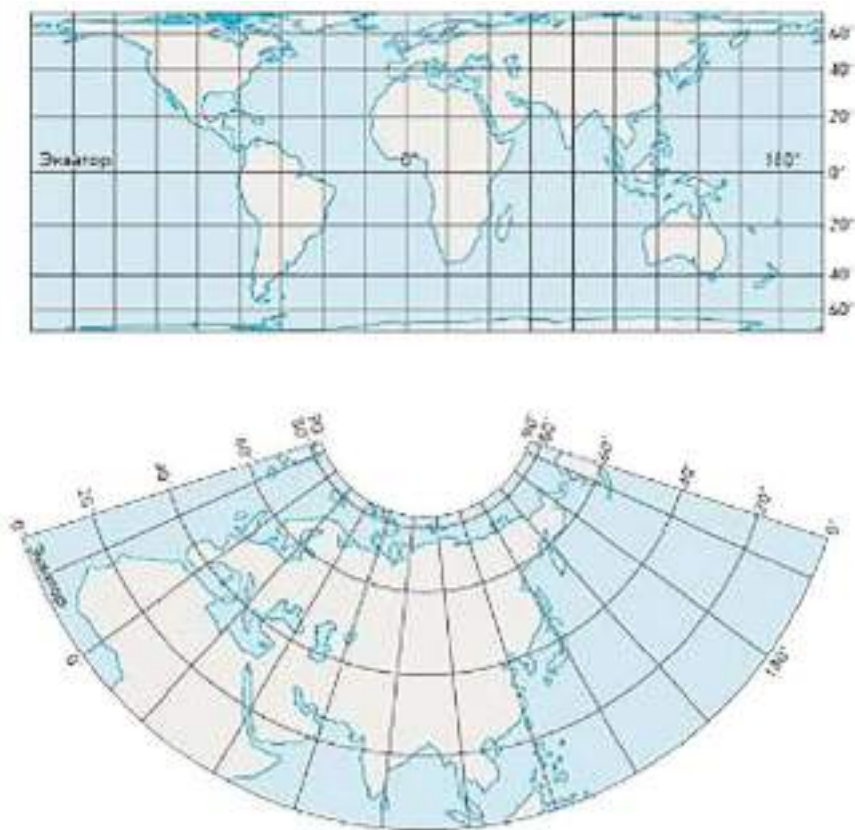


Рис. 2.29. Равновеликая проекция

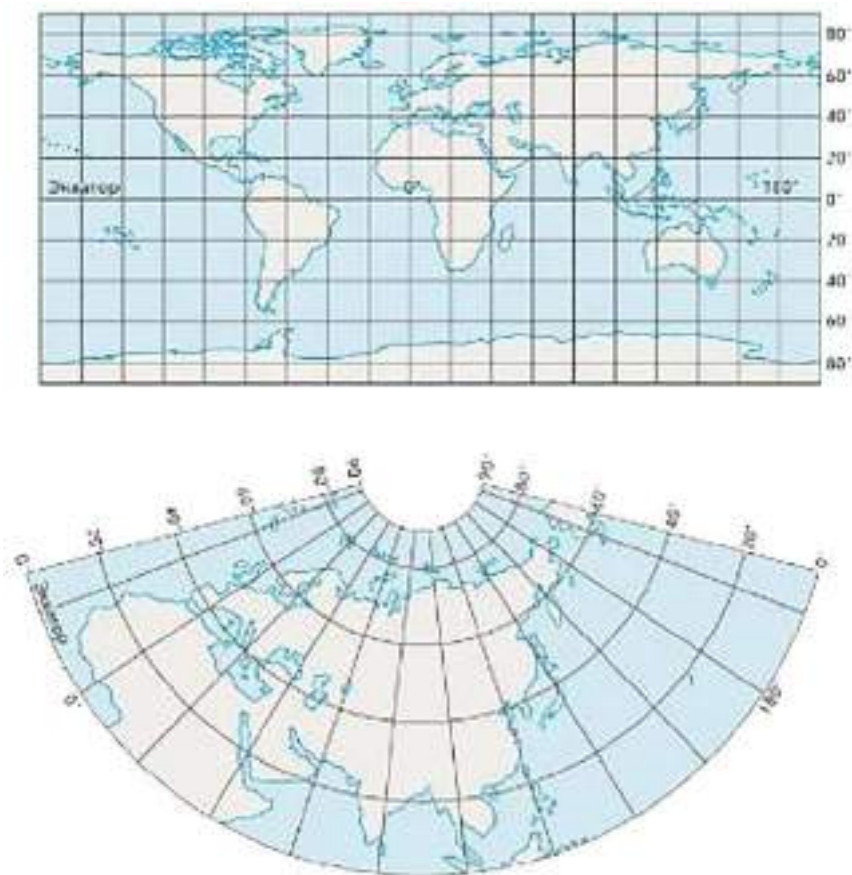


Рис. 2.30. Равнопромежуточная проекция

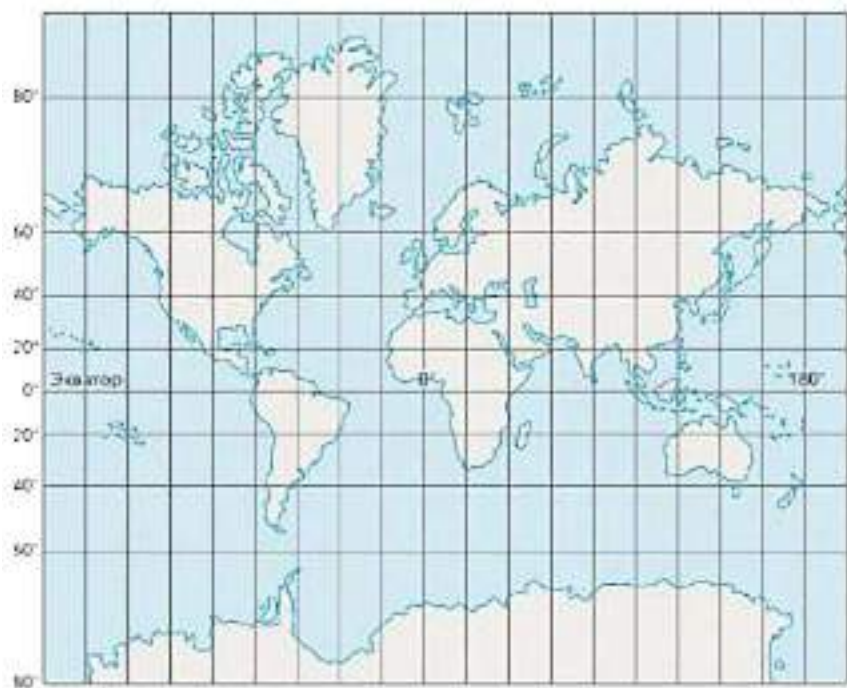


Рис. 2.31. Равноугольная проекция

Необходимо учитывать характерные для наиболее важных классов проекций распределения искажений, обращаясь за ними к типичным схемам изокол. Наличие таких данных позволяет быстрее находить правильные решения.

Наконец подбор наиболее подходящих проекций иногда может быть облегчен использованием систематизированных данных о влиянии на выбор проекций назначения, способа пользования и содержания отдельных видов карт.

Всегда, когда это возможно не в ущерб качеству, рекомендуется вносить в выбор проекций упрощения. В простейших случаях, которые важны в силу своей многочисленности, этот выбор превращается в обычную техническую операцию и сводится к использованию единственного решения или к выбору между одним – двумя ранее уже использовавшимися видами проекций. Например, для всех топографических карт проекция строго регламентирована инструкциями.

Аналогичная ситуация складывается при выборе проекций для большинства карт территорий субъектов Российской Федерации. Для настенных карт и карт небольшого формата, например на территорию Тульской области, больше всего подходит одна из прямых конических равноугольных проекций Ламберта-Гаусса или Каврайского. Такая проекция рекомендуется для общегеографических и специальных карт, предназначенных для различных изданий. Это относится и к картам большинства зарубежных государств. Проекция только одного класса и группы – конические равноугольные с соответственно подбираемыми значениями постоянных величин применяются при оформлении карт большинства государств, имеющих небольшую и среднюю по размерам территорию.

В сложных условиях приходится дополнительно определять, проекция какого класса из числа наиболее распространенных будет наиболее подходящей. В таком случае характер искажений принимается в пределах трех градаций: равновеликие, равнопромежуточные, равноугольные.

В более сложных случаях не всегда можно ограничиваться использованием проекций распространенных классов и приходится сопоставлять проекции, более разнообразные по характеру искажений. Если ни одна из ранее известных проекций не может дать достаточно подходящее решение, то необходимо видоизменить одну из известных проекций или создать новую, отвечающую всей совокупности предъявляемых требований.

При выборе проекций дополнительно приходится учитывать не только характер искажений, но и учитывать вид меридианов

и параллелей сетки, а также выполнять требования к другим элементам математической основы карты.

Для некоторых карт территорий мира и полушарий используются проекции с сетками, симметричными относительно экватора. Меридианы при этом должны быть в некоторых случаях прямолинейными и параллельными друг другу, а в других случаях – тоже прямолинейными или слабо изогнутыми параллелями. На некоторых картах материков и Российской Федерации Северный полюс следует изображать точкой. Особый рисунок сетки нужен для создания на карте эффекта сферичности.

Другие требования к проекциям бывают связаны с компоновкой карт. В отдельных случаях возникает необходимость особым образом размещать изображения материков, группируя их вокруг центра или вытягивая в определенной последовательности полосой. На карте необходимо предусматривать места для размещения врезок и придавать определенную форму рамкам карты. Некоторые мировые карты должны иметь настолько увеличенное протяжение изображения с запада на восток, чтобы на них цельно передавались не только материки, но и все три крупнейших океана. Иногда необходимо присоединять к картам полушарий дополнительные повторяющиеся участки или так компоновать карты России и прилегающих к ней районов, а также карты Евразии, чтобы на них наглядно изображалась полярная область.

Выполнение существующих ограничительных требований к математическим элементам карт очень часто влечет за собой увеличение искажений в целом. Например, на картах России с параллелями малой кривизны искажения площадей увеличиваются иногда в несколько раз по сравнению с картами, составленными в прямых конических проекциях. Сохранение сеток мировых карт симметричными относительно экватора ведет к увеличению искажений углов на пространствах материков на десятки градусов, а искажений площадей – на десятки процентов по сравнению с несимметричными относительно экватора сетками.

Намного возрастают искажения на тех картах полушарий, к которым добавлены даже сравнительно не крупные околополярные и другие участки. Соблюдение ограничительного требования о полном устранении искажений и параллельными друг другу (проекция Меркатора).

Зачастую приходится применять проекции, обладающие искажениями всех трех видов, устанавливая оптимальные для данных условий соотношения между отдельными видами искажений. Например, только на определенных по виду сетки и компоновки

мировых картах можно изобразить населенные части суши с искажениями площадей не более 45–50 % и одновременно с искажениями углов не более 35°–40°. Поскольку выполнение ограничительных требований в отношении элементов математической основы карт, как правило, отрицательно отражается на величинах искажений и на других показателях, следует опираться на обоснованную потребность в применении ограничений. Наиболее важными являются следующие требования:

- полное отсутствие искажений углов или площадей на всей карте или в некоторых ее местах, например на экваторе, параллели с наименьшим масштабом, в центральной точке карты;
- изображение меридианов или параллелей, а иногда тех и других
- одновременно выполняются отрезками прямых, дугами окружностей, эллипсами или пологими кривыми;
- соблюдение симметрии сетки, в основном относительно экватора и среднего меридиана, а также предписанной формы рамки карты, например в виде прямоугольника, круга, овала;
- соблюдение традиционного взаимного расположения материков и океанов на мировых картах, а также «линейного» размещения материков.

2.3.3. Влияние параметров изображаемой территории на выбор проекции

Выполнение указанных требований связано с учетом влияния различных параметров изображаемой территории, в том числе:

- размеров изображаемой территории;
- формы и расположения изображаемой территории;
- назначения карты, способа ее использования, формата издания.

Влияние на выбор проекции размеров изображаемой территории в целом заключается в том, что с увеличением размеров территории возрастает количество классов используемых проекций и вариаций искажений.

Для карт небольших объектов в большинстве случаев при выборе проекций нет необходимости учитывать особенности формы и расположения каждого объекта в отдельности. Применительно к картам крупных частей материков следует приспосабливать проекции к форме и расположению изображаемых областей. Учитывая особенности назначения и содержания подобных карт, иногда допускается видоизменять характер искажений в используемых проекциях. Наиболее тщательный подбор проекций требуется для карт самых крупных территорий – групп материков и океанов, все-

го мира, на которых отдельные участки отображаются сильно искаженными.

Различные карты небольших и средних по величине областей komponуют однотипно. Поэтому для карт крупных частей материка достаточно использовать две-три разновидности проекций одного класса.

Размеры изображаемых территорий влияют на выбор масштабов карт. Даже в самых крупных по формату географических атласах карты мира представлены в масштабах 1:45 000 000 – 1:50 000 000 и мельче, карты крупных материков – 1: 20 000 000 – 1:25 000 000 и мельче, карты территории Российской Федерации в целом – 1:10 000 000 – 1:12 000 000 и мельче. Карты важных регионов или небольших областей (районов) даются в масштабах крупнее 1:1 000 000. В связи с этим различают проекции, пригодные только для очень мелкомасштабных карт или, наоборот, для сравнительно более крупномасштабных карт.

Например, псевдоцилиндрические проекции Каврайского, Мольвейде используют для изображений крупных океанов и мира. Равноугольную проекцию Гаусса-Крюгера, широко используемую для топографических карт, почти не применяют для составления карт в масштабах мельче 1:2 000 000.

Карты земных полушарий охватывают обширные пространства, но при этом сетки карт полушарий почти всегда строят в проекциях одного класса – азимутальных.

Территории в соответствии с их размерами условно разделяются на:

- небольшие (размеры не превышают 5–6 млн кв. км);
- средние (размеры не превышают 35–40 млн кв. км);
- большие (размеры более 40 млн кв. км).

При выборе проекций для карт небольших и средних по величине территорий, которые мы отнесем к первой группе, нужно учитывать преимущественно геометрические данные, характеризующие изображаемую территорию.

Для карт первой группы в особых случаях отступают от общего порядка применения проекций: например если следует придать изображению перспективность.

При переходе к картам больших территорий следует учитывать влияние на выбор проекций не только геометрических данных изображаемых территорий, но и предназначение составляемой карты. Эти карты при выборе проекций относятся ко второй группе.

Во вторую группу входят карты более крупных объектов. По территориальному признаку и с учетом значения отдельных видов карт их необходимо подразделить на пять подгрупп:

- Российской Федерации;
- материков;
- океанов;
- полушарий и близких к ним по величине частей земной поверхности;
- мира.

Между картами двух рассмотренных групп не может быть проведено резкой границы.

При выборе проекций для карт небольших по размерам территорий целесообразно *учитывать особенности ее формы и расположения*. Для других же карт, особенно при изображении крупных объектов, необходимо учитывать формы и расположение территории и выбирать проекции так, чтобы изоколы следовали схематизированному очертанию изображаемой области. Соблюдение этого требования ведет к уменьшению искажений на картах.

Карты полярных областей, имеющих округлую форму, почти всегда составляют в прямых азимутальных проекциях. Проекция этого класса подходит и для карт Западной части России. Круглые изоколы азимутальных проекций соответствуют изображению полушарий. Совпадение изокол прямых конических проекций по направлению с параллелями определяет выбор этих проекций для большинства карт Российской Федерации и соседних государств.

На картах мира с преобладающими материковыми площадями рекомендуется, чтобы изоколы совпадали с очертаниями массивов суши. Иногда ставится условие соответствия крайней изоколы прямоугольным рамкам карты.

На выбор проекции влияет расположение изображаемой области по широте, а для областей удлиненной формы, кроме того, и направление, по которому они вытянуты. При этом, считаясь с широтами центральных точек карт, для первой следует взять поперечную азимутальную проекцию, для второй – косую и для третьей нормальную.

Тесные связи между математической основой карт, их *назначением, способом пользования и содержанием* определяют необходимость учета не только параметров изображаемых территорий, но и предназначения карт.

Набор карт одного и того же объекта, находящихся в атласах, текстах учебников и настенных картах, должен использовать

один и тот же вид проекции. Чтобы облегчить изучение предметов и явлений при помощи карт отдельно и во взаимной связи, изображения на них должны быть сплошными, без промежутков и разрывов. По возможности следует избегать и повторяющихся участков на картах.

В связи с тем, что на учебных картах приходится выполнять различные измерения длин, площадей и направлений, требования к искажениям на них повышаются. При этом большинство проводимых измерений приближенные, поэтому основное требование к искажениям состоит в том, чтобы они оставались зрительно незаметными. Однако это требование не может быть полностью выполнено на картах океанов, групп материков, полушарий, всего мира.

Поскольку в атласах зачастую содержатся разные по содержанию и назначению карты: общегеографические, экономические, политические, растительности, населения, полезных ископаемых, то для удобства сопоставления все эти карты должны иметь один и тот же вид математической основы. При этом степень соответствия проекций для отдельных карт несколько понизится.

Более строгие требования предъявляются к искажениям площадей и углов. Часто необходимо обеспечить объем искажений на картах незначительными или полностью их устранить. Более полное удовлетворение требований к одним картам сказывается на снижении требований к остальным, так как при различиях в проекции или компоновке затрудняются сопоставления элементов содержания на различных картах одного и того же объекта.

На обзорных настенных картах следует по возможности использовать простые с равноразделенными параллелями сетки. В частности, для карт Тихого и Атлантического океанов и мировых симметричные относительно экватора.

Справочные карты в научных и научно-технических изданиях отличаются разнообразием сеток и видов компоновки. В таких изданиях допускается применять для карт океанов, полушарий и мира проекции с несимметричными относительно экватора или прямолинейного меридиана сетками, компоновать карты полушарий и мира с повторяющимися участками. Карты, на которые наносят пункты или какие-либо показатели по географическим координатам или определяют координаты пунктов, например метеорологические, должны иметь более частую сетку меридианов и параллелей.

Требование сохранения на карте длины или одновременно площади и углов полностью невыполнимо, но при правильном подборе проекций искажения могут оставаться практически незаметными, и поправки на их влияние можно не вводить. Уточним величины

искажений длин, площадей и углов, которые не усложняют использование карт при различных условиях и обстоятельствах.

Для зрительного восприятия содержания карт без производства измерений искажения длин рек, границ и других извилистых линий незаметны даже в случаях, когда они достигают 6 8 %. При нахождении по карте площадей, определять эти площади с точностью более 5 % нецелесообразно. Из-за отсутствия резко выраженных границ в ряде случаев не имеет смысла уточнять до одного или даже до десятка километров протяженность зон на физико-географических картах.

На картах, специально предназначенных для измерений, в зависимости от конкретных условий добиваются полного устранения искажений какого-либо вида или стараются облегчить учет влияния этих искажений. Например, для измерений кратчайших расстояний от аэропорта или радиостанции используют ориентированную косую равнопромежуточную азимутальную проекцию. При измерениях площадей иногда используют прямые конические или цилиндрические равноугольные проекции, в которых изоколы масштаба площадей совпадают по направлению с параллелями.

Влияние на выбор проекций формата издания сказывается лишь в некоторых случаях. Для соблюдения установленных размеров и масштаба карты приходится одновременно изменять параметры проекций, сжимая или растягивая изображение. При этом вносимые изменения не должны заметно для пользователей карты влиять на величины искажений и изменение изображения в целом. Используя упомянутые приемы, стараются сохранить установленный масштаб карты, уместить изображаемую область в пределах заданных размеров.

2.3.4. Использование ГИС «Оператор» для создания рабочей карты руководителя

Для использования в правоохранительных органах и Вооруженных силах в настоящее время широко применяется программное изделие ГИС «Оператор». Данное программное изделие предназначено для создания (нанесения) и редактирования (обновления) условных знаков оперативной обстановки и обладает функциями отображения и обработки электронных векторных, растровых и матричных карт.

Электронная векторная карта допускает включение в свой состав неограниченное количество листов, на каждом из которых может быть размещено до 2 млрд объектов. В качестве дополнитель-

ных слоев карты на картографическую основу может накладываться произвольное число тематических карт. ГИС «Оператор» позволяет редактировать карту, работать с базами данных одновременно нескольким пользователям с обеспечением контроля доступа. Связь объектов карты обеспечивается при помощи логических связей с записями внешних баз данных через идентификатор (уникальный номер) объекта или семантические признаки.

Для проведения расчетов по карте в среде ГИС «Оператор» используются плоская прямоугольная или геодезическая системы координат.

Основные направления использования ГИС «Оператор» в органах внутренних дел:

- топографическое обеспечение, расчет запасов карт, автоматизация учета и хранения данных;
- ведение рабочих, оперативных карт и схем, автоматизация формирования графических документов;
- инструментальное и информационное обеспечение командно-штабных учений и тренировок;
- автоматизация процессов управления группировкой сил и средств, повышение эффективности управления за счет применения информационно-коммуникационных технологий;
- объемное моделирование местности и оперативной обстановки, создание виртуальных макетов территорий;
- информационно-навигационное обеспечение применения беспилотных воздушных судов, диспетчерское сопровождение транспортных средств;
- оперативное обеспечение картографическими материалами на выбранный район;
- анализ и прогнозирование оперативной обстановки;
- информационное обеспечение принятия управленческих решений;
- обработка, визуальный анализ содержания баз данных, формирование информационных графических документов с использованием цифровой картографической основы, автоматизированная обработка и отображение результатов расчетов и прогнозов.

ГИС «Оператор» содержит средства редактирования оперативной обстановки, различные классификаторы и библиотеки условных знаков оперативной обстановки, принятые в Российской Федерации.

Основной прикладной функцией ГИС «Оператор» является редактирование оперативной обстановки. Редактирование оперативной обстановки осуществляется с помощью инструментальной

панели, размещаемой при старте в левой части главного окна (далее по тексту – главная панель Редактора) геоинформационной системы.

Рекомендуемые требования к составу аппаратно-программных средств, используемых совместно с ГИС «Оператор»:

- процессор типа Intel Core i5 и выше;
- оперативная память: от 8 Гбайт и выше;
- свободное место в одном разделе жесткого диска для обработки пространственных данных: от 1 Тбайт и выше;
- видеокарта для построения 3D-моделей с поддержкой OpenGL версии 1.4 и выше;
- наличие USB-порта, доступного для работы приложения;
- размер экрана не менее 1 920 на 1 080 точек;
- манипулятор «мышь»;
- клавиатура;
- сетевая карта Ethernet с производительностью 100 Мбит/с и выше.

Для вывода отчетов необходимо наличие на компьютере текстового процессора MS Word, входящего в состав MS Office 2003 SP3 и выше.

ГИС «Оператор» представляет собой набор исполняемых модулей, динамических библиотек, служебных файлов, программной документации. Все модули вызываются из общей управляющей оболочки.

В состав программного обеспечения входят:

- система управления электронными картами;
- управляющая оболочка;
- сервисные модули.

Управляющая оболочка реализована в виде выполняемого файла `operator64.exe`. Она отвечает за пользовательский интерфейс (работу оператора).

Система управления электронными картами реализована в виде динамической библиотеки (DLL). Она выполняет функции специализированной СУБД электронных карт.

Сервисные модули реализованы в виде динамических библиотек (DLL). ГИС «Оператор» содержит следующие сервисные модули (рис. 2.32):

- редактор карты;
- расчеты по карте;
- сортировка и сжатие данных;
- паспорт карты;
- навигатор;

- навигатор 3D;
- легенда карты;
- редактор классификатора;
- GPS/ГЛОНАСС монитор;
- граф дорог;
- системы координат;
- настройка панелей с прикладными задачами;
- запуск приложений;
- обработка карты по сценарию.

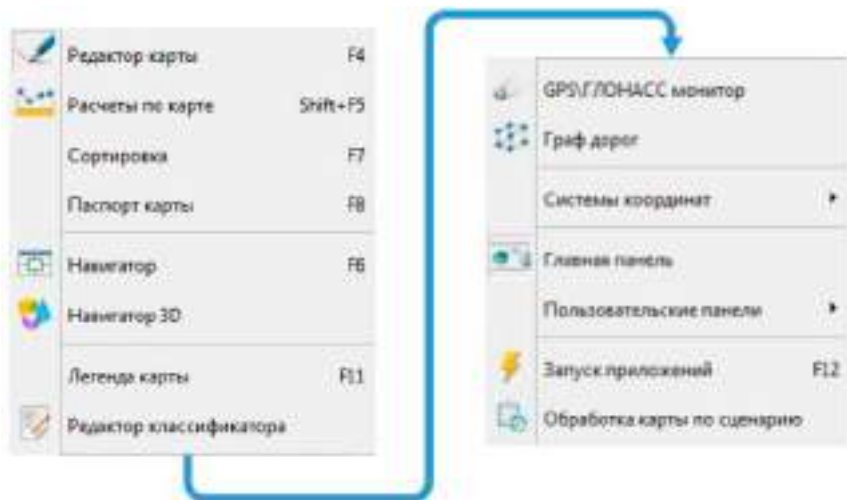


Рис. 2.32. Общий вид меню «Задачи»

ГИС «Оператор» обеспечивает автоматизированную обработку различных видов пространственных данных (рис. 2.33), в частности:

- векторные карты и планы в различных проекциях и системах координат, включая морские карты, радионавигационные (воздушные), навигационные и другие;
- данные ДЗЗ, включая космические снимки в оптическом диапазоне, мультиспектральные снимки, данные лазерного сканирования, данные эхолотации и другие;
- регулярные матрицы высот, матрицы качественных характеристик (покрытия);
- 3D-модели.

Для автоматизации обработки геоданных, полученных из других ГИС, а также из различных web-сервисов, ГИС «Оператор» позволяет обрабатывать несколько десятков различных форматов данных, в том числе являющихся международными стандартами.

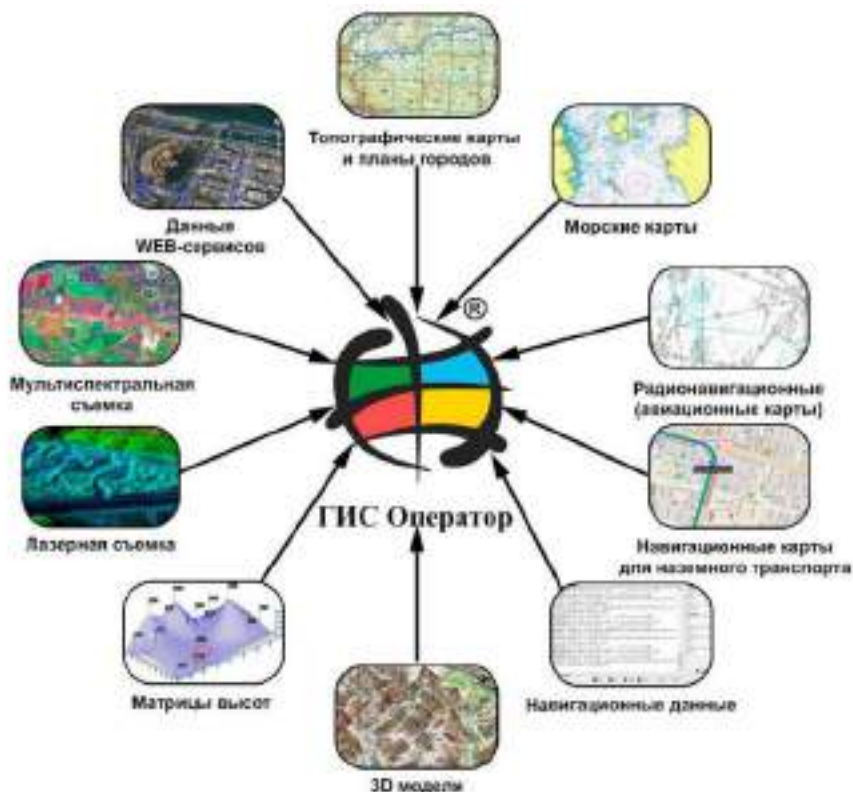


Рис. 2.33. Виды пространственных данных, обрабатываемых ГИС «Оператор»

Для автоматизации обработки геоданных, полученных из других ГИС, а также из различных web-сервисов, ГИС «Оператор» позволяет обрабатывать несколько десятков различных форматов данных, в том числе являющихся международными стандартами. Использование стандартов WMS (Web Map Service Interface), WMTS (Web Map Tile Service), TMS (Tile Map Service) обеспечивает единый доступ для поиска, обмена и предоставления геопространственных данных, создает возможности для взаимодействия ГИС-приложений и веб-сервисов (рис. 2.34).

В ГИС «Оператор» можно создать следующие виды карт:

- состоящих из набора номенклатурных листов международной разграфки (стандартного размера) или листов произвольного размера;

- состоящих из одного листа стандартного или произвольного размера;
- имеющих произвольные границы (весь мир, регион, населенный пункт), изменяющихся в соответствии с текущим составом объектов.

В одном окне открывается многолистовая карта местности (картографическая основа), поверх которой могут открываться тематические карты (слои), имеющие произвольные границы и содержащие необходимую информацию. Карты с произвольными границами называются пользовательскими. Тематическая информация на них зависит от сферы применения ГИС. Например, состояние коммуникаций, демография, экономика, экология, криминогенная обстановка и так далее.

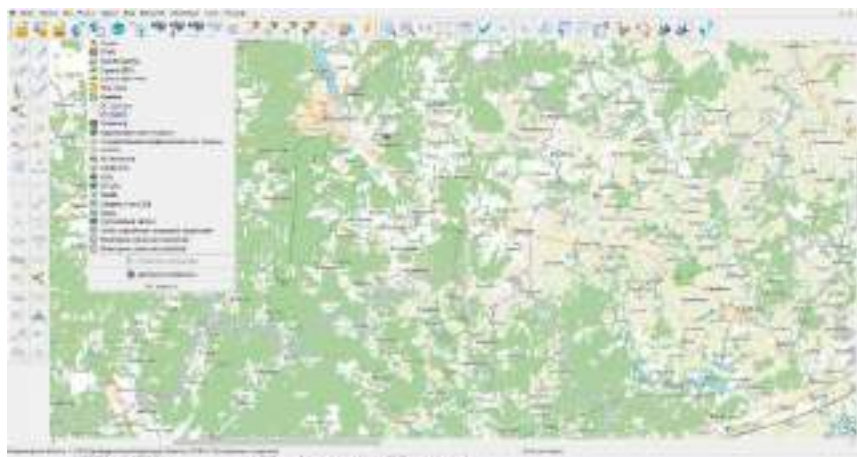


Рис. 2.34. Отображение карты с геопортала «Yandex» в ГИС «Оператор»

В качестве картографической основы может быть и карта произвольной территории, представленная единым листом. Например, карта области, карта региона, карта страны. Многолистовая карта быстрее отображается, чем карта, хранящая объекты в одном листе (рис. 2.35). Деление объектов по листам не влияет на точность координат, определение характеристик протяженных объектов (рек, дорог), решение специальных задач (транспортных, навигационных).



Рис. 2.35. Пример многолистовой топографической карты

ГИС «Оператор» использует следующую логическую структуру цифровых данных векторных карт:

- паспортные данные о листе карты (масштаб, проекция, система координат, прямоугольные и геодезические координаты углов листа и так далее);
- метрические данные объектов карты (координаты объектов на местности);
- семантические данные объектов карты (различные свойства объектов).

Объекту карты может соответствовать реальный объект на местности (мост, река, здание и т. д.), группа объектов (квартал – группа домов и т. п.) или часть объекта. Наоборот, объект сложной конфигурации может быть разделен на несколько подобъектов, например: крыльцо здания, отдельные корпуса.

Некоторые объекты карты, например, поясняющие подписи, горизонталы, километровая сетка, не имеют соответствия реальным объектам на местности. Отдельные объекты векторной карты могут логически объединяться по слоям, характеру локализации и признакам, устанавливаемым пользователями (рис. 2.36).



Рис. 2.36. Пример карты оперативной обстановки, отображаемой поверх карты местности

В цифровом классификаторе карты хранятся сведения о видах объектов векторных карт, семантических характеристик (свойств, атрибутов), слоев, в которые объединяются объекты, условных знаков, используемых при отображении и печати карты.

На цифровой карте может быть отображено до 65 536 видов объектов и их характеристик, которые объединяются в 255 слоев.

Особенность векторной карты состоит в том, что она зачастую состоит из одного листа, не имеющего постоянных размеров. Внешение корректировок на карте в виде добавления, перемещения или удаления объектов приводит к автоматическому изменению размеров и расположения листа карты. Использовать большое количество объектов на одном листе карты не рекомендуется, так как это многократно снижает скорость отображения карты и увеличивает время выполнения расчетно-аналитических задач, выполняемых на карте. Каждый лист многолистовой карты записывается в отдельном файле, в связи с чем он может быть обновлен, отображен, отредактирован и передан от одного пользователя к другому, не затрагивая всей многолистовой карты. Многолистовая карта может содержать тысячи листов и записана в форматах MAP, SIT или SITX.

Карта в формате MAP предназначена для хранения карты, которая содержит листы одного масштаба, проекции, системы координат. На все листы карты создается один файл-паспорт формата MAP. Файлы данных одной многолистовой карты должны нахо-

даться в одной директории. Не рекомендуется в одной директории размещать несколько многолистных карт.

Библиотека условных знаков, список кодов объектов и их названий, описание слоев и семантических характеристик хранятся в цифровом классификаторе формата RSC. Объекты карты могут не иметь связи с классификатором. Такие объекты имеют собственное графическое описание и называются графическими. Использование графических объектов облегчает конвертирование данных из форматов DXF, MIF/MID. Атрибутивные данные могут храниться во внешней реляционной базе данных. Связь с базой данных выполняется по уникальному идентификатору объекта.

Карта в формате SIT предназначена для хранения одного листа карты. Библиотека условных знаков, список кодов объектов и их названий, описание слоев и семантических характеристик хранятся в цифровом классификаторе формата RSC.

Карта в формате SITX предназначена для хранения одного листа карты в одном файле. Это упрощает обмен информацией между подразделениями организации, ее учет и резервное копирование. Объем карты в хранилище формата SITX не ограничен. Для защиты данных поддерживается шифрование 256-битным ключом, формируемым на основании пароля, устанавливаемого пользователем. Библиотека условных знаков, список кодов объектов и их названий, описание слоев и семантических характеристик хранятся в цифровом классификаторе формата RSC.

Карта может отображаться совместно с другими векторными картами со своими классификаторами, а также растровыми и матричными картами. Одна и та же карта может одновременно совмещаться с данными разных проекций и редактироваться разными пользователями. Результаты редактирования у разных пользователей будут выглядеть одинаково.

ГИС «Оператор» позволяет отображать и обрабатывать данные ДЗЗ различных видов. Например, данные космической и воздушной съемки в оптическом диапазоне, мультиспектральные снимки, отраженные в виде растрового изображения. Размер одного растрового изображения может быть до 1 Тбайта. Одновременно вместе с векторными картами могут быть открыты множество растровых изображений.

ГИС «Оператор» также обрабатывает матричные данные о местности, представленные в форматах MTW, MTQ, MTL. Файлы указанных форматов являются дополнением к данным в формате SXF для представления различных свойств местности в матричной форме.

Существуют следующие виды матриц свойств местности:

- матрица высот;

- матрица качеств;
- матрица слоев.

Матрицы высот (MTW) могут быть построены по данным векторной карты. Они могут содержать абсолютные высоты рельефа местности или сумму абсолютных и относительных высот объектов.

Матрицы качеств (MTQ) могут быть получены путем поиска заданных видов объектов карты, имеющих требуемые характеристики. В матрице заполняются соответствующими весовыми коэффициентами те ячейки, координаты которых относятся к объекту. Матрицы качеств и матрицы высот имеют единую структуру из нескольких уровней и поддерживают сжатие данных по оригинальному алгоритму. Одновременно вместе с векторными картами могут быть открыты множество матриц.

Матрица слоев (MTL) представляет собой регулярную 3D-модель геологических тел (пластов земной коры) и содержит регулярные массивы значений абсолютных высот и мощностей слоев.

ГИС «Оператор» обрабатывает модели рельефа местности, представленные в формате MTD. Цифровая нерегулярная точечная MTD-модель, или «облако точек», представляет собой точечные данные, сгруппированные с привязкой к регулярным фрагментам местности квадратной формы.

MTD-модель строится по данным точечных измерений, получаемых из различных источников. Такими данными являются, например, результаты воздушного лазерного сканирования и ДЗЗ, результаты сканирования морского дна методом эхолотации, а также любые другие точечные измерения, сформированные специальными методами.

Основной функцией ГИС «Оператор», используемой органами внутренних дел, является создание и ведение рабочей карты руководителя, показывающей оперативную обстановку на территории обслуживания (приложение 8). Эта функция позволяет руководителю ОВД находить необходимую картографическую основу, наглядно представлять на ней особенности местности, возможности, состояние собственных сил и средств, взаимодействующих структур и противоборствующей стороны, что позволяет принимать эффективные управленческие решения с графическим оформлением на карте.

ПРИЛОЖЕНИЯ

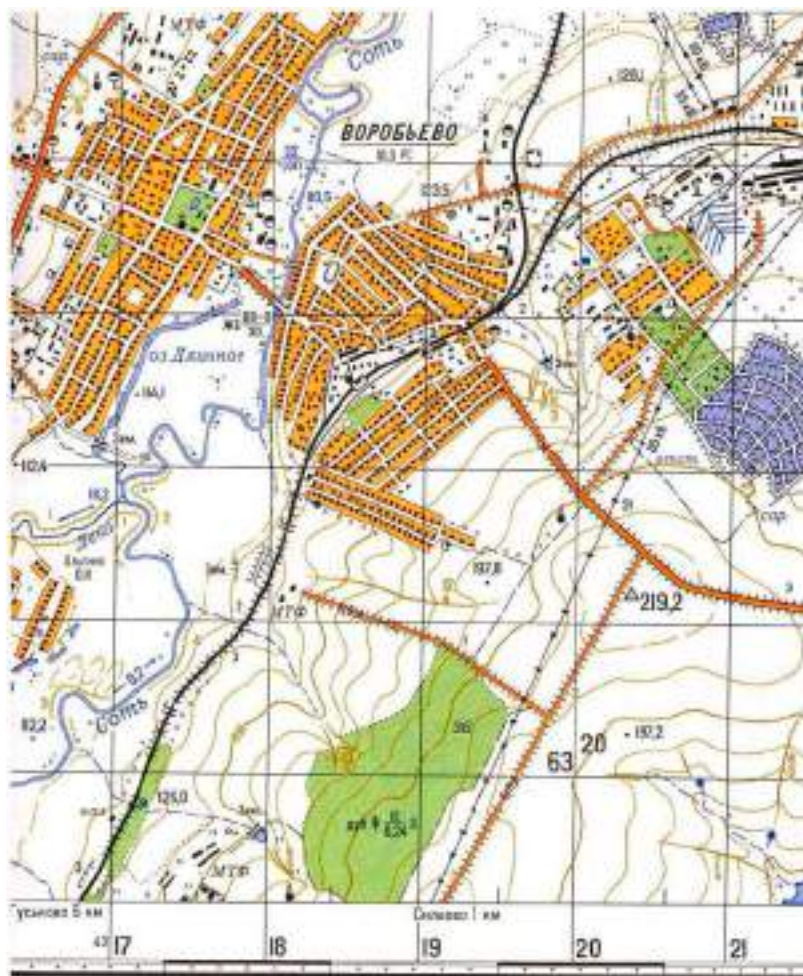
Приложение 1

ОБРАЗЦЫ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КАРТ

1. Образец карты масштаба 1:25 000



2. Образец карты масштаба 1:50 000



1:50 000

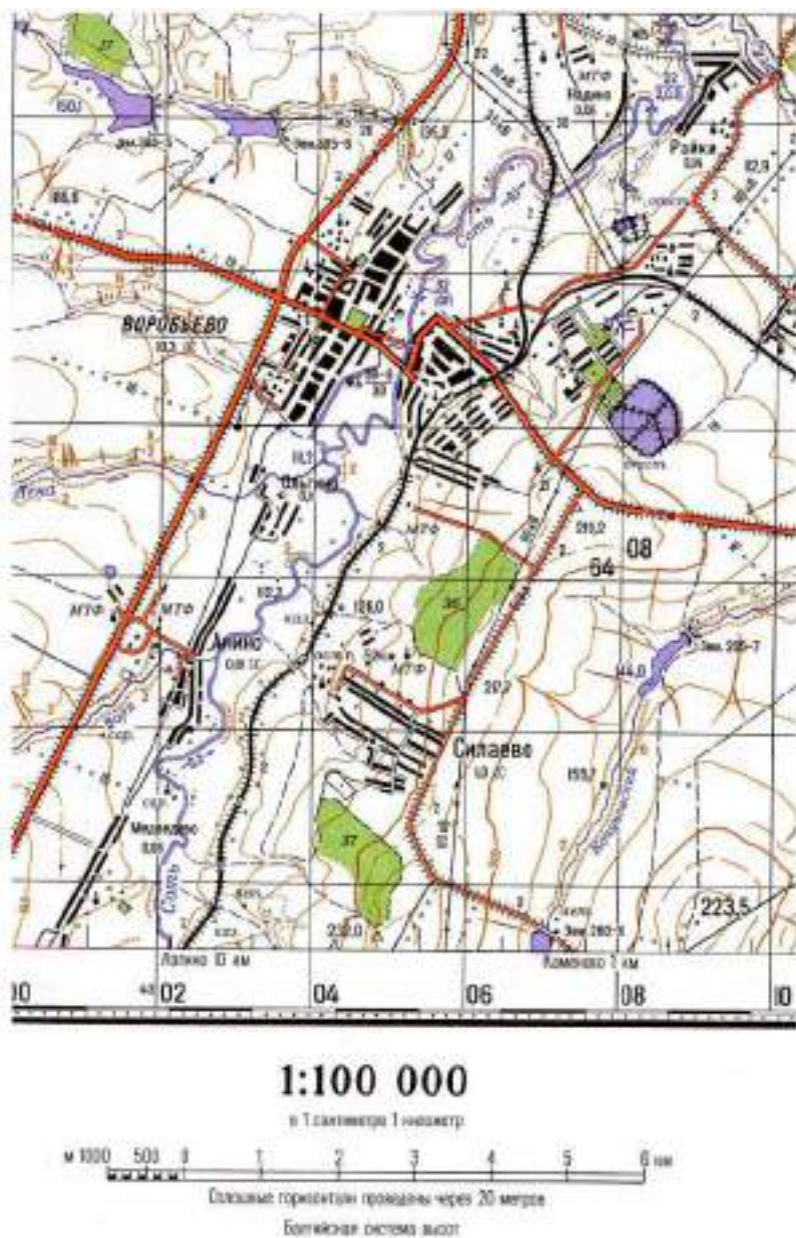
в 1 сантиметре 500 метров



Сполучення і трасування проводяться через 70 метрів

БЕЛТИЙСКИЙ СИСТЕМА ВЫСШЕГО

3. Образец карты масштаба 1:100 000

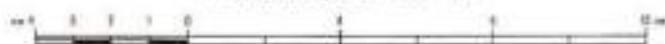


4. Образец карты масштаба 1:200 000



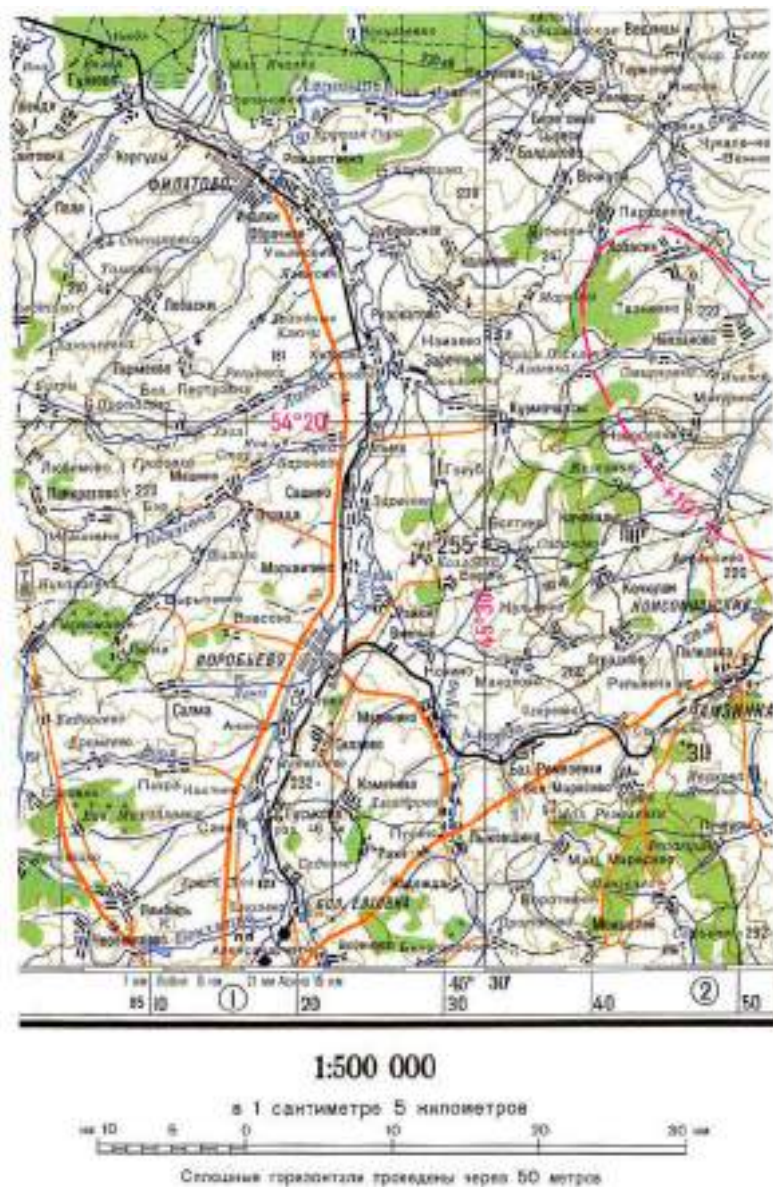
1:200 000

в 1 сантиметре 2 километра

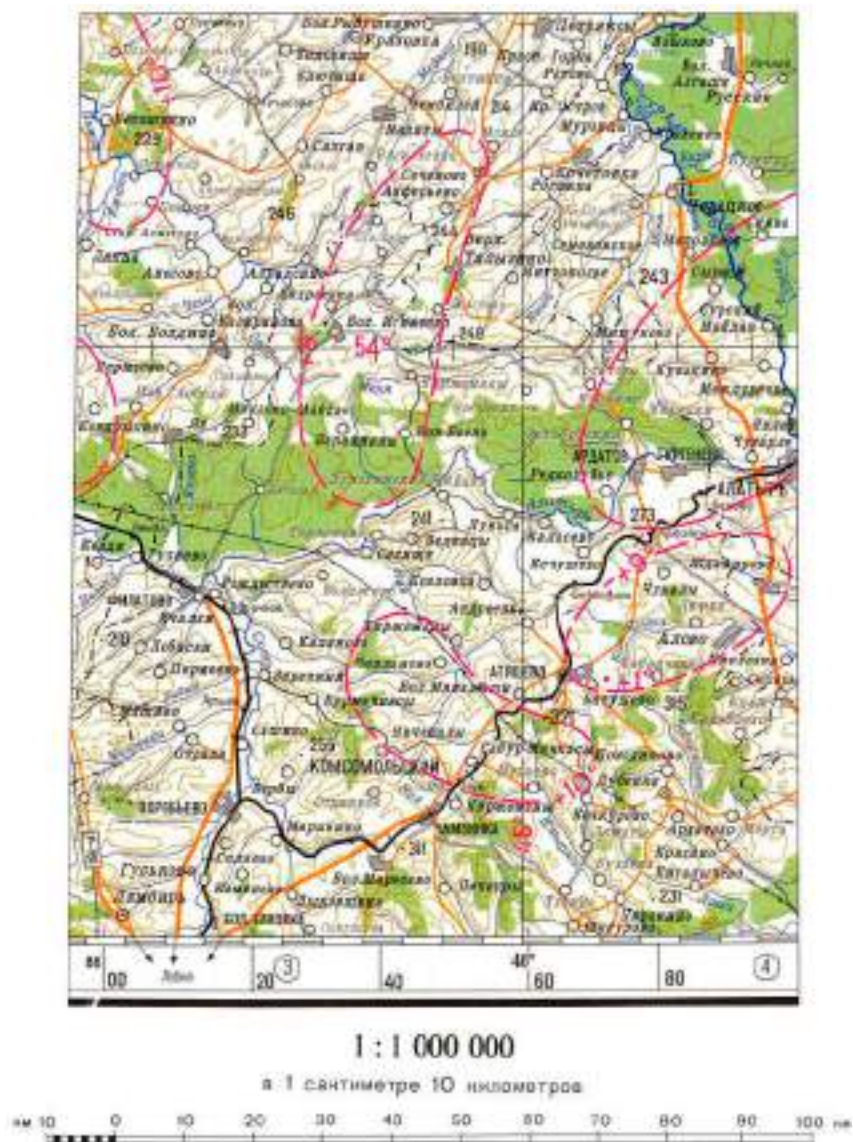


Сплошные горизонтали проведены через 20 метров

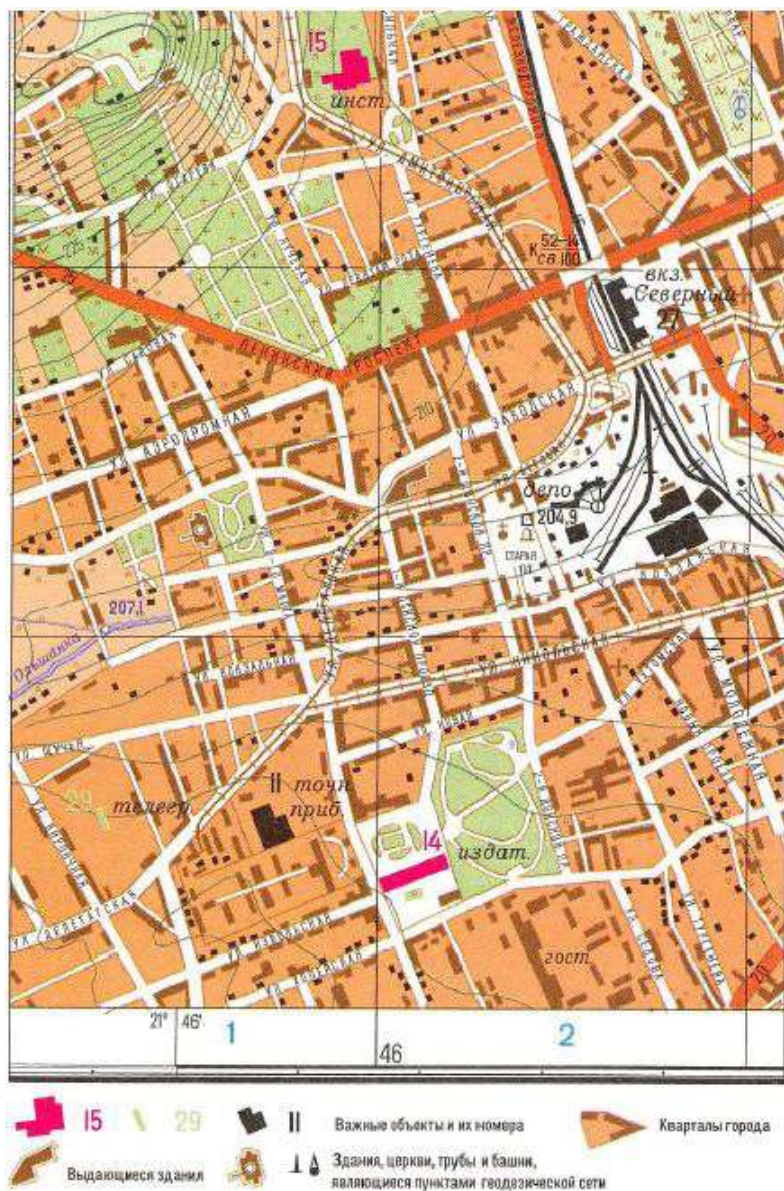
5. Образец карты масштаба 1:500 000



6. Образец карты масштаба 1:1 000 000



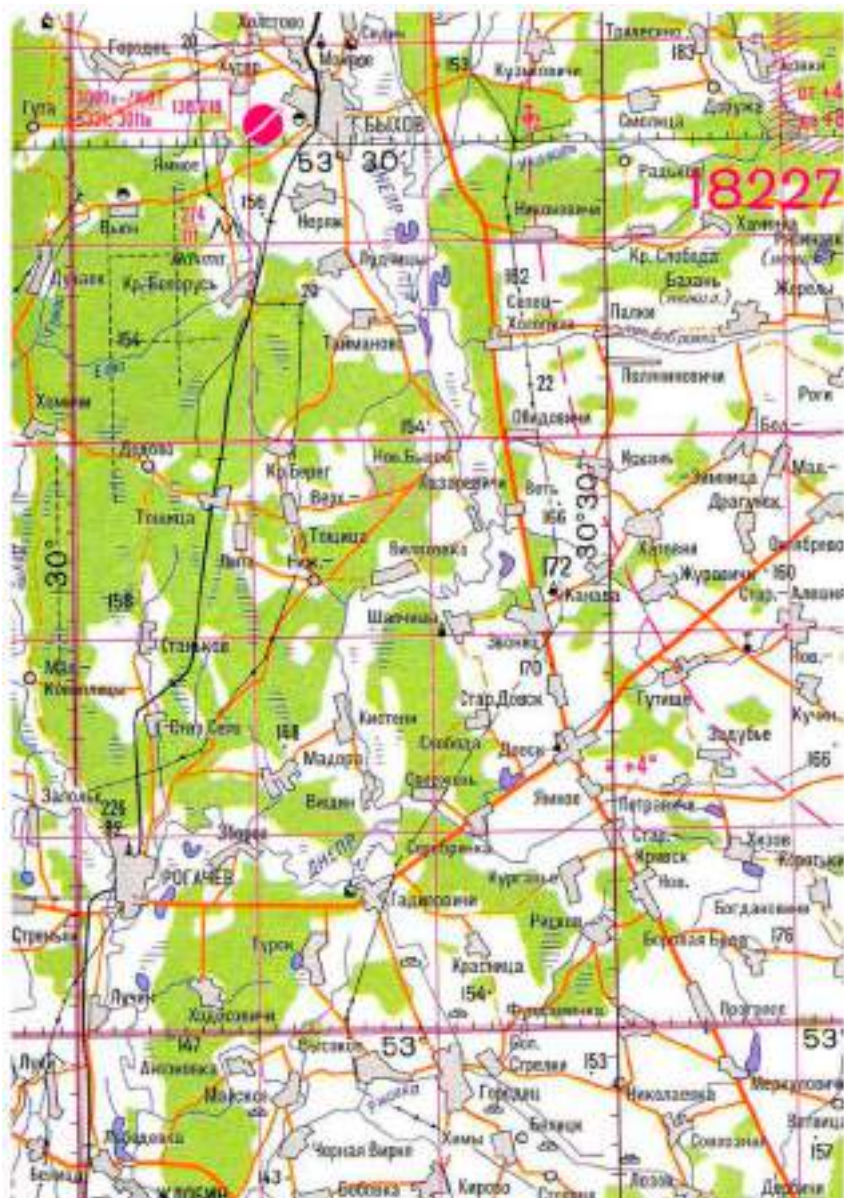
7. План города масштаба 1:10 000



8. План города масштаба 1:25 000



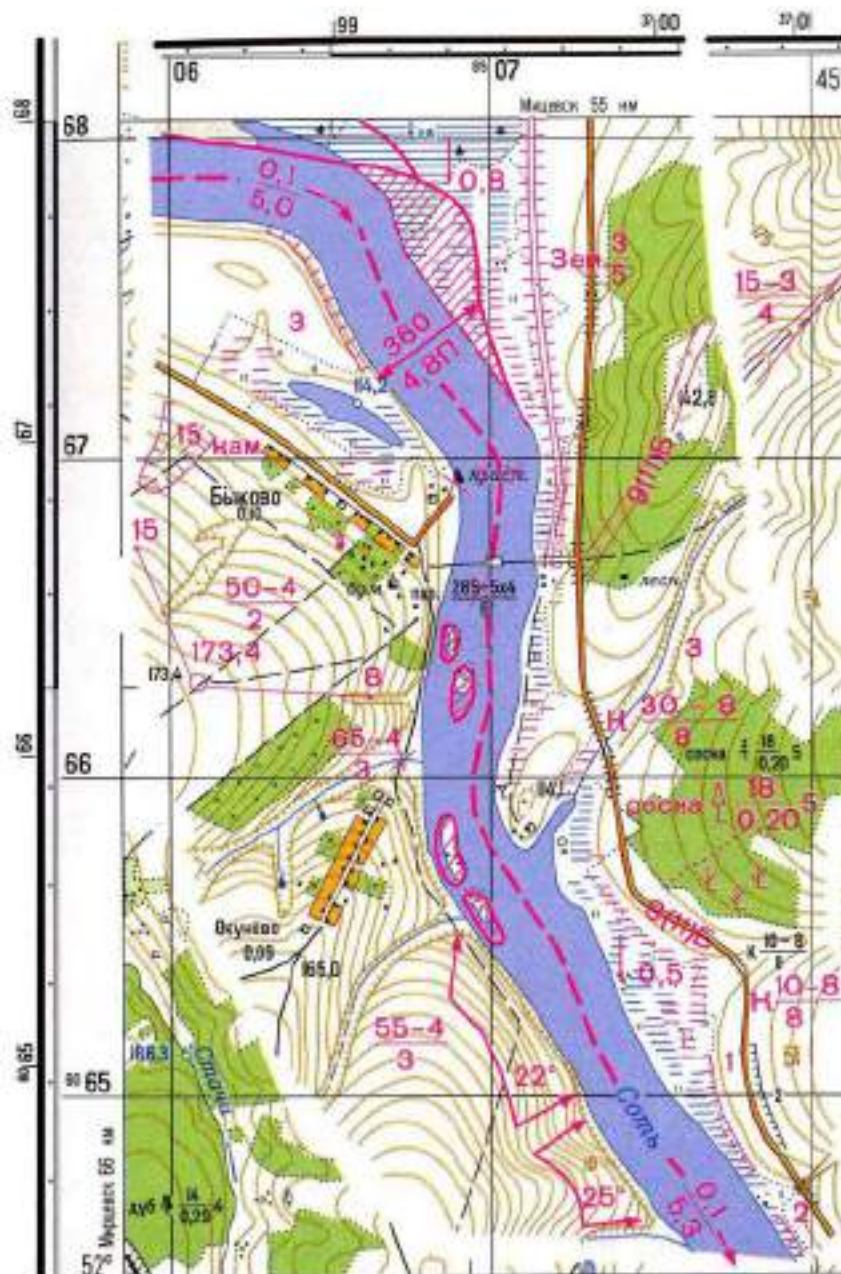
9. Авиационная карта



10. Морская карта



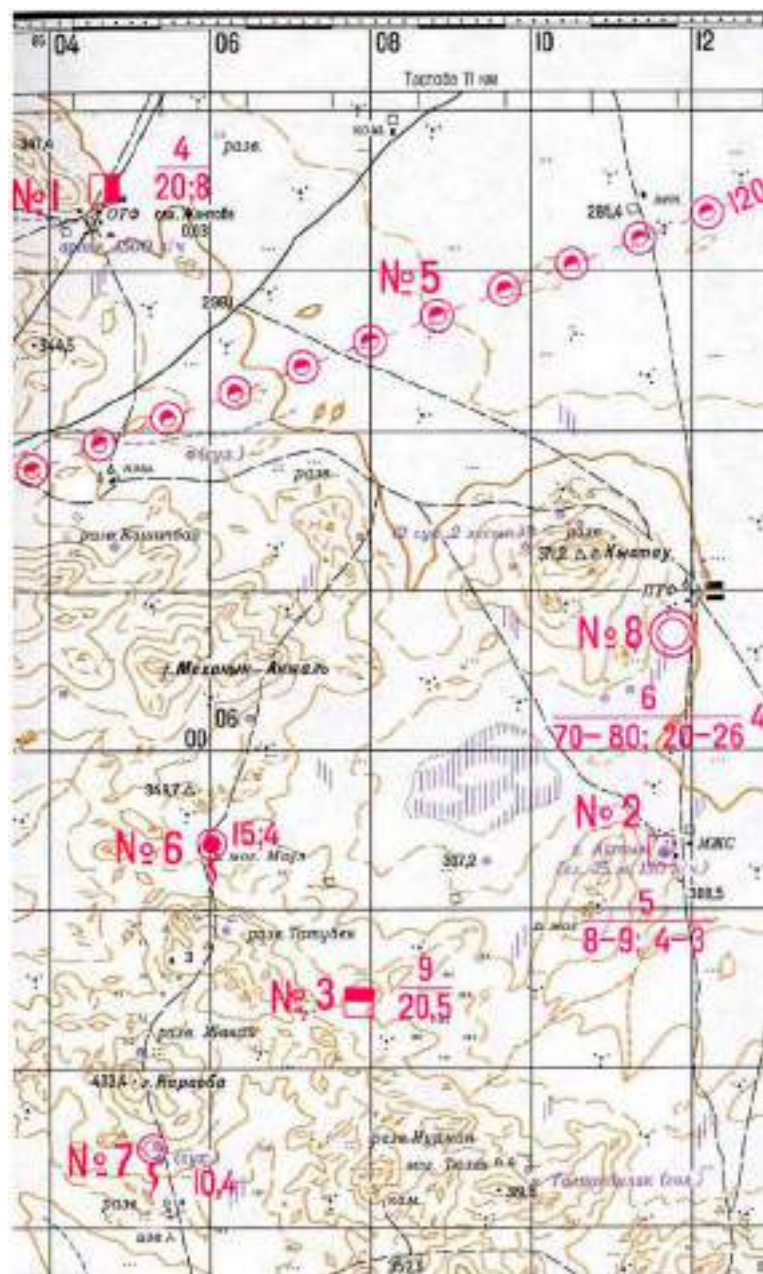
11. Карта участка реки масштаба 1:25 000



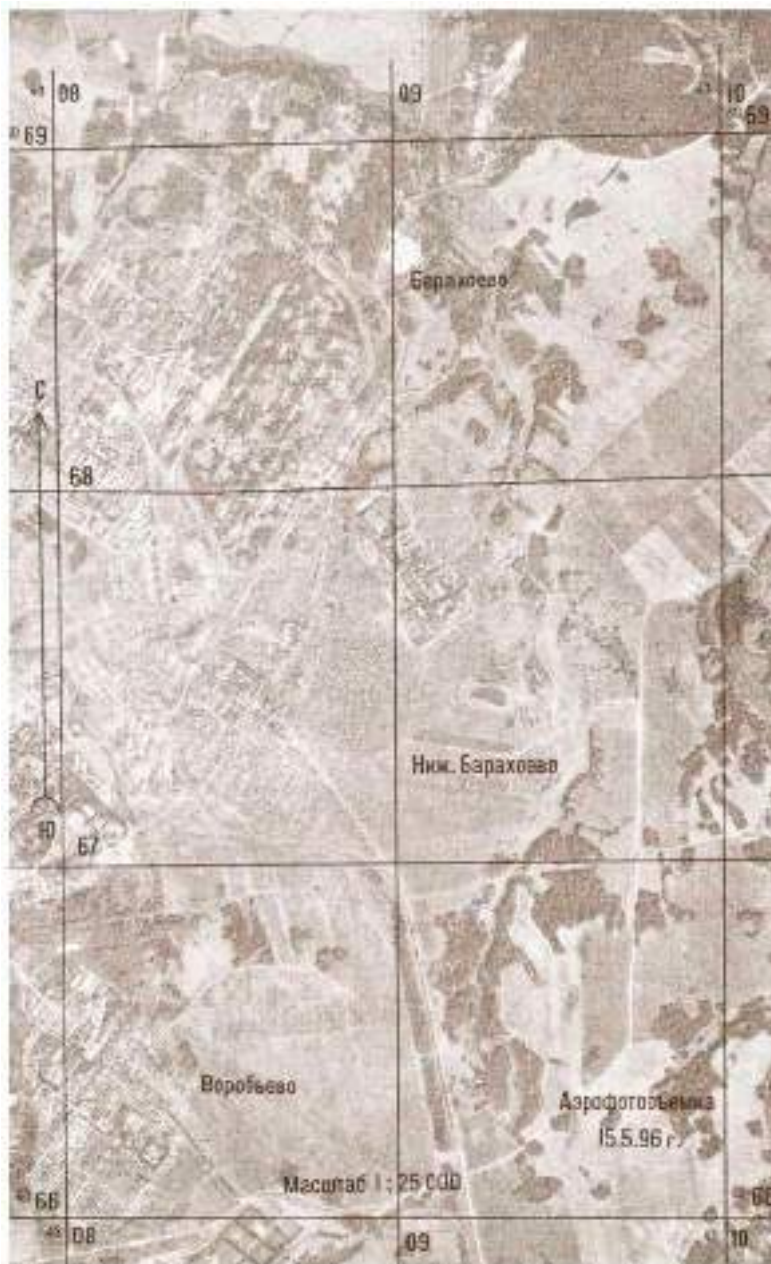
12. Карта горных переходов и перевалов масштаба 1:100 000



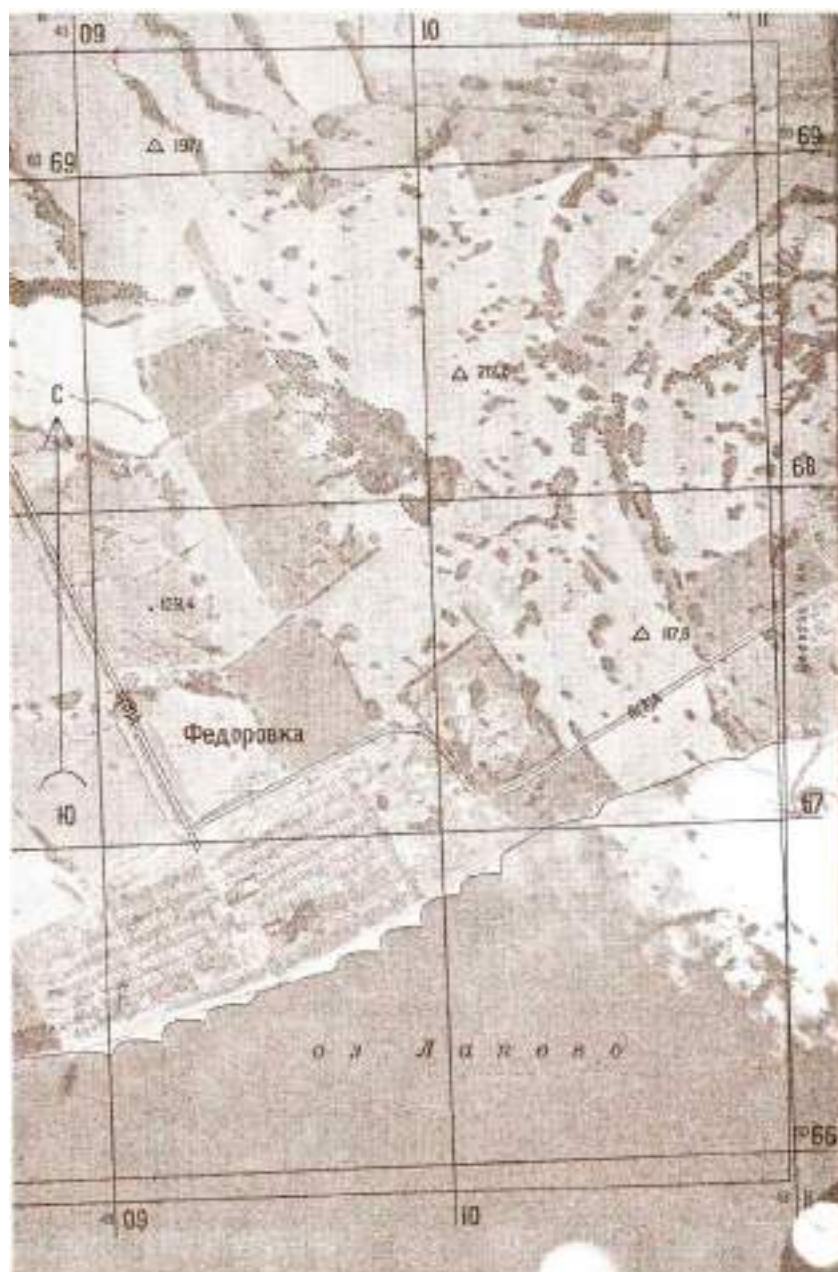
13. Карта источников водоснабжения



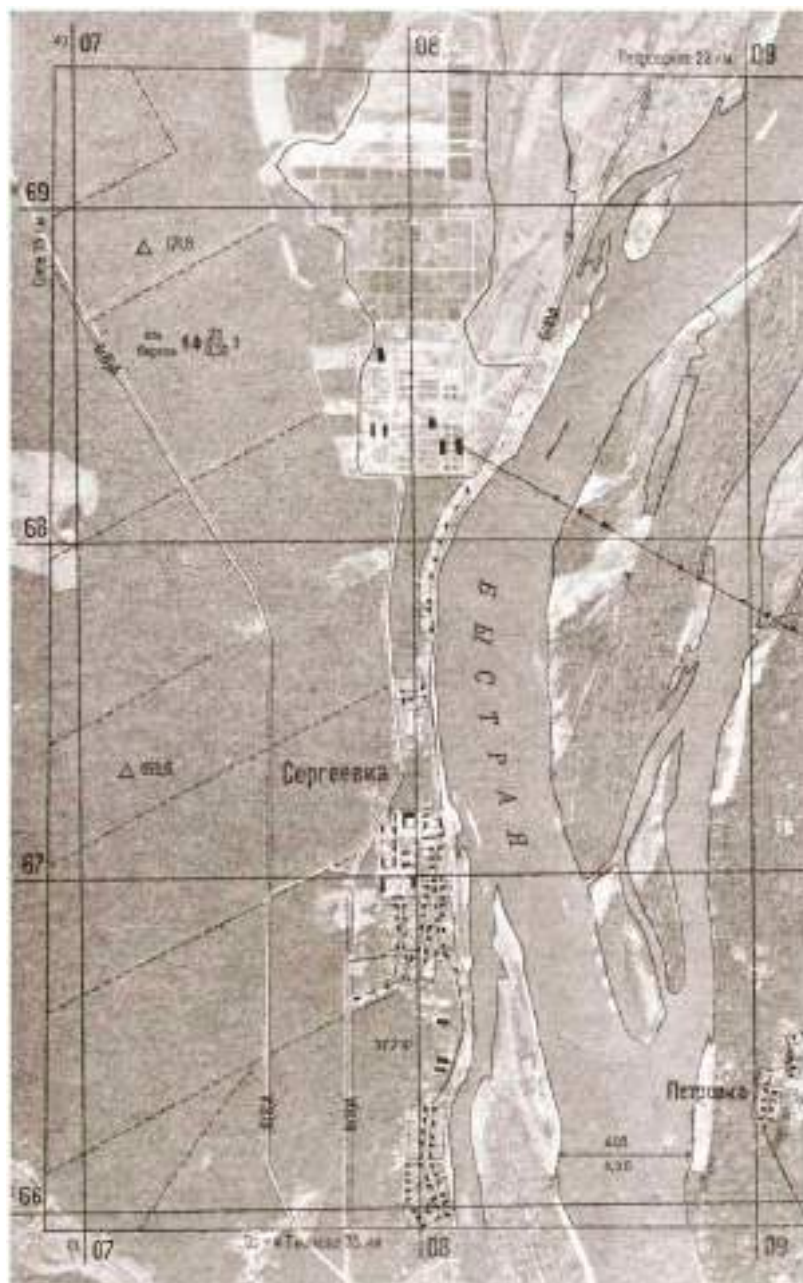
14. Аэрофотоснимок с координатной сеткой



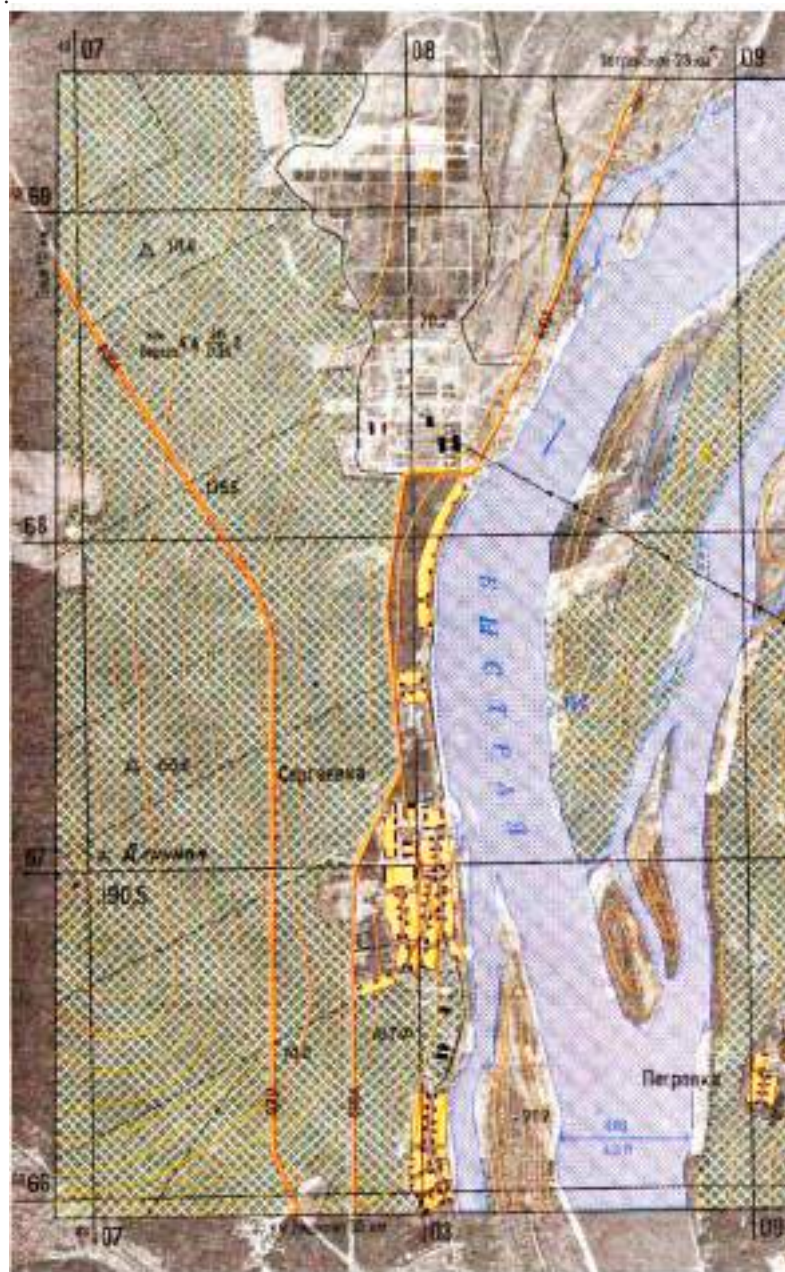
15. Фотосхема



16. Фотоплан



17. Фотокарта



КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

*Условные знаки для топографических карт
масштабов 1:25 000 – 1:200 000*

Геодезические пункты

 91,6

Пункты государственной
геодезической сети

**На карте
1:200 000**

2  98,7

То же на курганах (2 – высота
кургана в метрах)

не показывается

То же на зданиях

То же на церквах

 51,1

Точки съёмочной сети, закреплённые на местности
Центрами

2  125,5

Точки съёмочной сети на курганах
(2 – высота кургана в метрах)

 71,9
 71,5

Реперы и марки государственной нивелирной сети
(71,9 – отметка высоты головки репера или центра
марки, 71,5 – отметка поверхности земли)

 *астр.*

Астрономические пункты

Рельеф



- 1) Горизонтали основные утолщенные;
- 2) горизонтали основные;
- 3) горизонтали дополнительные (полугоризонтالي);
- 4) горизонтали вспомогательные (на произвольной высоте);
- 5) подписи горизонталей в метрах;
- 6) указатели направления скатов (бергштрихи)



- 1) горизонтали основные утолщенные для рисовки ледников и фирновых полей;
- 2) горизонтали основные для рисовки ледников и фирновых полей

Примечание: на данной и последующих страницах буквами обозначены: а – условные знаки объектов, изображения которых не выражаются в масштабе карты; б – условные знаки объектов, изображения которых выражаются в масштабе карты.



- 1) границы ледниковых языков;
- 2) фирновые поля и вечные снега;
- 3) границы фирновых полей;
- 4) ледниковые трещины;
- 5) морены (узкие полосы);
- 6) морены



Ледяные обрывы (барьеры) и выходы ископаемых льдов (8 – высота обрыва в метрах)



Наледи



Овраги и промоины:

- 1) шириной в масштабе карты более 1 мм;
- 2) шириной 1 мм и менее; 125, 8 и 4 – ширина между бровками, 7 и 3 – глубина в метрах



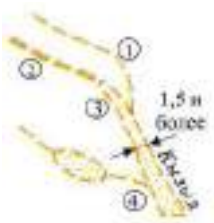
- 1) укрепленные уступы полей на террасированных участках склонов;
- 2) обрывы (21 – высота в метрах)



Задернованные уступы (бровки), не выражающиеся горизонталями



Валы береговые, исторические и др., не выражающиеся горизонталями (3 – высота в метрах)



- 1) сухие русла в одну линию (шириной менее 5 м);
- 2) сухие русла в две линии шириной от 5 до 15 м (0,5 мм в масштабе карты);
- 3) сухие русла шириной более 15 м (от 0,5 до 1,5 мм в масштабе карты);
- 4) сухие русла шириной более 1,5 мм в масштабе карты и котловины высохших озер

.161,5

Отметки высот

.347,1

Отметки командных высот

15,2 140,6
- 90,8

Отметки высот у ориентиров

5043,0
IV-X

Перевалы главные, отметки их высот и время действия

3525,2
IV-X

Перевалы, отметки их высот и время действия



Карстовые и термокарстовые воронки,
не выражающиеся в масштабе карты



Ямы, не выражающиеся в масштабе карты



Ямы, выражающиеся в масштабе карты



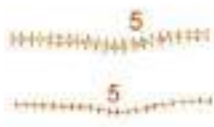
Оползни



Скалы-останцы, имеющие значение ориентира
(10 – высота в метрах)



Скалы-останцы, не имеющие значения ориентира



Дайки и другие узкие круто стенные гряды
из твердых пород (5 – высота гряды в метрах)



Кратеры грязевых вулканов



Кратеры вулканов, не выражающиеся
в масштабе карты



Лавовые потоки



Курганы и бугры, не выражающиеся в масштабе карты



Курганы и бугры, выражающиеся в масштабе карты (5 – высота в метрах)



Скопления камней



Отдельно лежащие камни (3 – высота в метрах)



Входы в пещеры и гроты



Осыпи рыхлых пород (песчаные, глинистые)



Осыпи твердых пород (каменисто-щебеночные, галечниковые)

Гидрография



Береговая линия морей, рек, озер, водохранилищ
постоянная и определенная



Береговая линия:

- 1) непостоянная (пересыхающих рек и озер);
- 2) неопределенная (низменные затопляемые морские берега, озера и реки на болотах, в плавнях и т. п.)



Берега осыхающие (приливо-отливные полосы)
песчаные



Берега осыхающие (приливо-отливные полосы)
песчано-каменистые и галечно-гравийные



Берега осыхающие (приливо-отливные полосы)
илистые



Берега осыхающие (приливо-отливные полосы)
скалистые



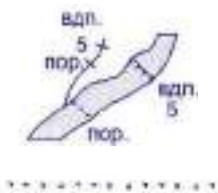
- 1) берега обрывистые и скалистые с пляжем,
не выражающимся в масштабе карты;
- 2) берега обрывистые и скалистые без пляжа
(3 – высота обрывов или скал в метрах)



Реки и ручьи постоянные

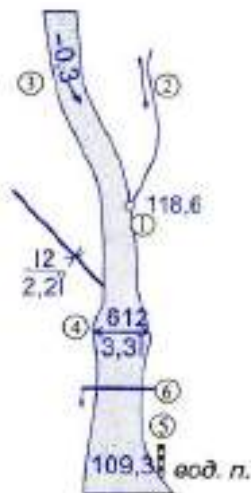


Реки и ручьи пересыхающие

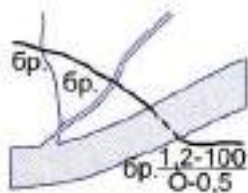


Водопады и пороги на реках в одну и две линии
(5 – высота падения воды в метрах)

Пороги



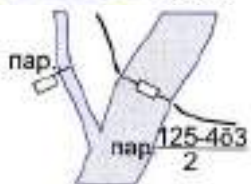
- 1) отметки урезов воды;
- 2) стрелки, указывающие направление течения рек;
- 3) стрелки, указывающие направление течения рек (0,3 – скорость течения в м/с);
- 4) характеристика рек и каналов: 612 – ширина, 3,3 – глубина в метрах, П – характер грунта дна;
- 5) водомерные посты и футштоки;
- 6) начало регулярного судоходства



Броды: 1,2 – глубина, 100 – длина в метрах,
Т – характер грунта, 0,5 – скорость течения в м/с



Перевозы



Паромные переправы:
125 – ширина реки, 4х3 – размеры парома
в метрах, 2 – грузоподъемность в тоннах



Мосты и путепроводы, выражающиеся в масштабе карты, длиной:

- более 30 м (на карте 1:25 000);
- более 60 м (на карте 1:50 000);
- более 120 м (на карте 1:100 000)



Мосты двухъярусные:

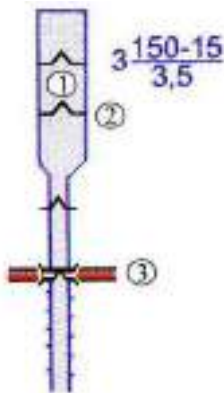
- 1) автодорога под железной дорогой;
- 2) автодорога над железной дорогой

ЖБ 12 $\frac{370-10}{60}$

Характеристика мостов, путепроводов, эстакад:
ЖБ – материал постройки, 12 – высота низа фермы над уровнем воды (на судоходных реках),
370 – длина моста, 10 – ширина проезжей части в метрах, 60 – грузоподъемность в тоннах

пр6х7

Характеристика проездов на автодорогах под мостами, путепроводами, акведуками, арками
(6 и 7 – высота и ширина проезда в метрах)



Шлюзы:

- 1) камеры,
- 2) ворота (затворы),
- 3) ворота под мостами

Характеристика шлюзов:

3 – количество камер, 150 – длина камеры, 15 – ширина ворот, 3,5 – глубина на пороге ворот в метрах.

Берега с укрепленными откосами на каналах и канализованных участках рек



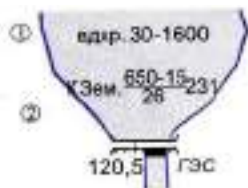
Плотины:

- 1) проезжие;
- 2) непроезжие



Характеристика плотин:

К – материал сооружения, 175 – длина, 10 – ширина в метрах, 120,5 – отметка на гребне плотины, 114,3 и 102,2 – отметки верхнего и нижнего уровней воды



Гидроузлы:

1) характеристика водохранилищ: 30 – объем в куб. км, 1 600 – площадь зеркала воды в кв. км;

2) характеристика плотин:

К – материал водосливной части, Зем. – материал глухой части, 650 – общая длина, 15 – ширина по верху, 26 – разница между верхним и нижним уровнями воды, 231 – длина водосливной части плотины в метрах, 120,5 – отметка на гребне плотины

	Дамбы (Зем. – материал сооружения, 3 – ширина по верху, 6 – высота в метрах)
	Водопроводы наземные
	Водопроводы подземные
	Дюкеры на линиях водопроводов
	Кяризы действующие
	Колодцы
	Колодцы главные (500 л/ч – наполняемость колодца)
	Колодцы с ветряным двигателем
	Колодцы бетонированные с механическим подъемом воды
	Артезианские колодцы и артезианские скважины (1500 л/ч – дебит скважины)

	Чигири
	Водохранилища и другие сооружения для сбора воды, не выражающиеся в масштабе карты (бассейны, сардобы, цистерны, дождевые ямы)
	Источники (ключи, родники)
	Каналы и канавы шириной менее 3 м, менее 10 м (на карте 1:200 000)
	Каналы и канавы шириной от 3 до 5 м (на картах 1:25 000, 1:50 000); от 3 до 10 м (на карте 1:100 000); от 10 до 20 м (на карте 1:200 000)
	Каналы и канавы шириной: от 5 до 15 м (на карте 1:25 000); от 5 до 30 м (на карте 1:50 000); от 10 до 60 м (на карте 1:100 000); 20 м и более (на карте 1:200 000)
	Каналы, выражающиеся в масштабе карты, шириной: более 15 м (на карте 1:25 000); более 30 м (на карте 1:50 000); более 60 м (на карте 1:100 000)
	Каналы строящиеся: 1) изображаемые в одну линию (шириной от 3 до 10 м), 2) изображаемые в две линии
	Оросительные каналы (арыки) в железобетонных лотках на опорах
	Водораспределительные устройства – отвод воды в одну сторону (вправо)
	Водораспределительные устройства – отвод воды в одну сторону (влево)



Сухие канавы шириной:

- 1) менее 5 м (на картах 1:25 000, 1:50 000) и менее 10 м (на карте 1:100 000);
- 2) 5 м и более (на картах 1:25 000, 1:50 000) и 10 м и более (на карте 1:100 000); 5 – ширина канавы в метрах



Площади разливов крупных рек, озер и участки, затопляемые в период дождей при продолжительности затопления более двух месяцев



Границы и площади строящихся водохранилищ



- 1) якорные стоянки и пристани без оборудованных причалов;
- 2) пристани с оборудованными причалами, не выражающиеся в масштабе карты



- 1) молы и причалы;
- 2) волноломы и буны;
- 3) маяки



- 1) Банки малого размера (5 – глубина в метрах);
- 2) изобаты и их подписи;
- 3) отметки глубин

Растительный покров и грунты



Преобладающие породы деревьев в лесу:

- 1) хвойные (ель, сосна, пихта, кедр и др.);
- 2) лиственные (береза, дуб, клен и др.);
- 3) смешанные.

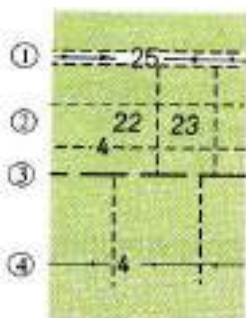
Характеристика древостоя: 25 – высота деревьев, 0,30 – толщина, 6 – расстояние между деревьями в метрах



Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения (6 – средняя высота деревьев в метрах)

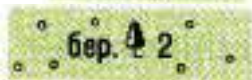


Небольшие площади леса, не выражающиеся в масштабе карты

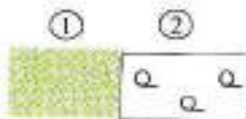


Просеки в лесу:

- 1) просеки шириной:
 - 20 м и более (для карты 1:25 000);
 - 40 м и более (для карты 1:50 000);
 - 60 м и более (для карты 1:100 000);
- линии электропередачи по просекам;
- 2) прочие просеки; 25,4 – ширина просек в метрах, 22, 23 – номера лесных кварталов;
- 3) лесные дороги по просекам;
- 4) линии связи по просекам (4 – ширина просеки)



Поросль леса, лесные питомники и молодые посадки леса высотой до 4 м (2 – средняя высота деревьев в метрах)

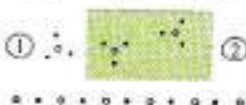


- 1) низкорослые (карликовые) леса;
- 2) редкие леса



Отдельные рощи, не выражающиеся в масштабе карты, имеющие значение ориентиров:

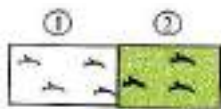
- 1) хвойные, 2) лиственные, 3) смешанные



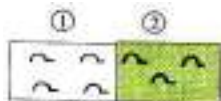
Кустарники:

- 1) отдельные кусты и группы кустов;
- 2) сплошные заросли

Узкие полосы кустарников



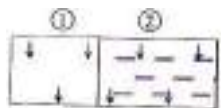
Саксаул: 1) отдельные группы;
2) сплошные заросли



Стланик: 1) отдельные группы;
2) сплошные заросли



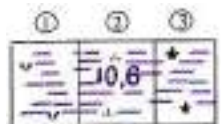
Заросли бамбука



Рисовые поля:
1) увлажняемые в период вегетации;
2) затопляемые в период вегетации



Растительный покров болот:
1) травянистый; 2) моховой;
3) камышовый и тростниковый.
Болота непроходимые и труднопроходимые
(1,8 – глубина болота в метрах)



Болота проходимые (0,6 – глубина
болота в метрах)



Солончаки непроходимые (мокрые и пухлые)



Солончаки проходимые



Такыры



Полигональные поверхности



Каменистые россыпи и щебеночные поверхности



Галечниковые и гравийные поверхности



Пески ровные



Пески бугристые (на карте 1:25 000 не выделяется)



Пески грядовые и дюнные (на карте 1:25 000 не выделяется)



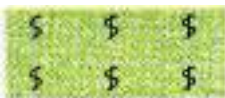
Пески лунковые и ячеистые (на карте 1:25 000 не выделяется)



Пески барханные (на карте 1:25 000 не выделяется)



Фруктовые и цитрусовые сады



Виноградники



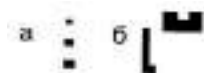
Ягодные сады



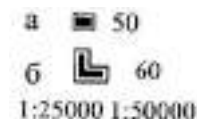
Фруктово-ягодные сады

Населенные пункты

Отдельные строения



Жилые и нежилые строения в кварталах, в населенных пунктах с бессистемной застройкой, а также отдельно расположенные строения



Выдающиеся огнестойкие здания (50 и 60 – высоты зданий в метрах) (на картах 1:100 000 и 1:200 000 не выделяются)



Отдельно расположенные дворы, не выражающиеся в масштабе карты (на карте 1:200 000 не показываются)



Разрушенные и полуразрушенные строения, имеющие значение ориентиров (на карте 1:200 000 не показываются)



Постоянные стоянки юрт, чумов и т. п.

Кварталы и улицы



Плотно застроенные кварталы:
1) в крупных городах, 2) в прочих населенных пунктах



Плотно застроенные кварталы в малых городах и поселках городского типа



Плотно застроенные части кварталов (ряды); улицы, ширина которых не выражается в масштабе карты: 1) магистральные и главные, 2) прочие улицы и проезды

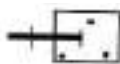


Редко застроенные кварталы в городах и прочих населенных пунктах



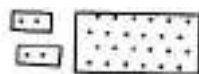
район
жил.
стр.

Районы нового жилищного строительства (строящиеся кварталы)



район
пром.
стр.

Районы нового промышленного строительства



Разрушенные и полуразрушенные кварталы

Примеры изображения городов:

крупных



1:100 000

малых



1:100 000

Примеры изображения поселка сельского типа



1:25 000



1:50 000

Примеры изображения поселка дачного типа



1:25 000



1:50 000

Железные дороги



Железные дороги: 1) однопутные, 2) двухпутные, 3) трехпутные



Электрифицированные железные дороги:
1) однопутные, 2) двухпутные, 3) трехпутные



Железные дороги монорельсовые



Узкоколейные железные дороги и станции на них



Трамвайные линии



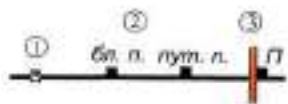
Подвесные дороги: опорные фермы (только на карте 1:25 000)



Фуникулеры (на карте 1:200 000 не показываются)



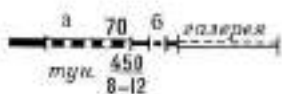
Станции железнодорожные. Расположение главного здания станции: 1) сбоку путей, 2) между путями, 3) расположение неизвестно



- 1) Разъезды, платформы, обгонные и остановочные пункты, 2) блокпосты и путевые посты, 3) посты при охраняемых железнодорожных переездах



- 1) Погрузочно-разгрузочные площадки, 2) тупики и подъездные пути, 3) участки дорог с большими уклонами – более 20 %, 4) трубы



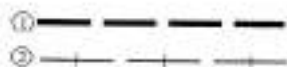
Туннели (450 – длина, 8 – высота, 12 – ширина в метрах) шахтные стволы на туннелях (70 – глубина в метрах); галереи



- 1) Эстакады;
2) насыпи и выемки (4 – высота или глубина в метрах)



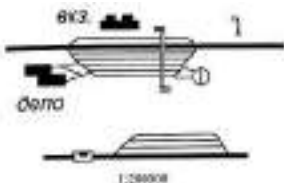
Полотно разобранных железных дорог



Строящиеся железные дороги:
1) ширококолейные, 2) узкоколейные



Линии метрополитена:
1) входы на станции;
2) выходы линий метрополитена на поверхность



Депо, вокзалы, станционные пути, выражающиеся в масштабе карты; переходные мостики, семафоры и светофоры, поворотные круги

Автомобильные и грунтовые дороги, тропы



Автомагистрали (автострადы); 8 – ширина проезжей части в метрах, 2 – количество проезжих частей, Ц – материал покрытия



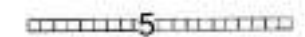
Автомобильные дороги с усовершенствованным покрытием (усовершенствованные шоссе);
8 – ширина проезжей части,
12 – ширина земляного полотна в метрах,
А – материал покрытия



Автомобильные дороги с покрытием (шоссе); 6 – ширина проезжей части,
10 – ширина земляного полотна в метрах,
Щ – материал покрытия



Автомобильные дороги без покрытия (улучшенные грунтовые дороги); 6 – ширина проезжей части в метрах; труднопроходимые участки дорог



Автомобильные дороги с деревянным покрытием; 5 – ширина покрытия (на карте 1:200 000 не показываются)



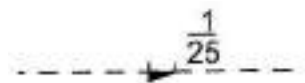
Грунтовые проселочные дороги и труднопроходимые участки дорог



Полевые и лесные дороги



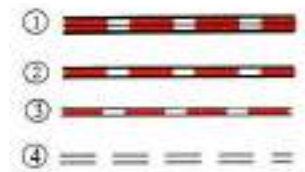
Зимние дороги (зимники, автозимники)



Караванные пути и вьючные тропы; участки троп на искусственных карнизах – овринги (1 – наименьшая ширина, 25 – длина карниза в метрах)



Пешеходные тропы и пешеходные мосты



Строящиеся дороги: 1) автомагистрали, 2) автомобильные дороги с усовершенствованным покрытием, 3) автомобильные дороги с покрытием, 4) автомобильные дороги без покрытия



1) насыпи и выемки (5 – высота или глубина в метрах). Участки дорог: 2) с большими уклонами (8 % и более), 3) с малыми радиусами поворота (менее 25 м)



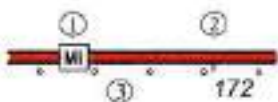
Туннели (250 – длина, 8,12 – высота и ширина в метрах) и галереи



1) Транспортные развязки на автомобильных дорогах, 2) подземные переходы (на карте 1:200 000 не показываются)



1) Стоянки автотранспорта на автомагистралях и автомобильных дорогах с усовершенствованным покрытием (Р – обозначение стоянок), 2) легкие придорожные сооружения (павильоны, навесы), 3) съезды и въезды



1) Номера автомобильных дорог; 2) километровые знаки (столбы и камни) и подписи числа километров; 3) обсадки

Промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты



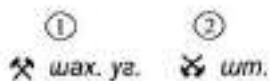
Заводские, фабричные и другие трубы (60 – высота трубы в метрах)



Заводы, фабрики и мельницы с трубами (50 – высота трубы в метрах)



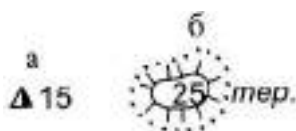
Заводы, фабрики и мельницы без труб



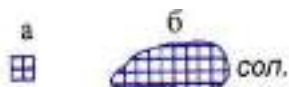
Устья шахтных стволов и штолен:
1) действующих, 2) недействующих



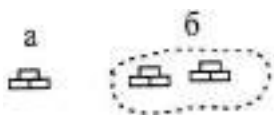
Места добычи полезных ископаемых открытым способом (карьеры); 5 – глубина карьера в метрах



Терриконы, отвалы пород
(15 и 25 – высоты в метрах)



Соляные разработки (открытые)



Торфоразработки



Нефтяные и газовые скважины с вышками



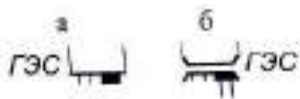
Нефтяные, газовые и другие скважины без вышек (на карте 1:200 000 не показываются)



Склады горючего и газгольдеры



Бензоколонки и заправочные станции



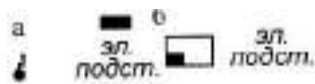
Гидроэлектростанции (ГЭС)



Электростанции (ГРЭС, ТЭЦ и др.)



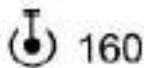
Градин (на карте 1:200 000 не показываются)



Электрические подстанции (трансформаторные и преобразовательные)



Радиостанции и телевизионные центры



Телевизионные башни (160 – высота башни в метрах)



Телевизионные, радио- и радиорелейные мачты (80 – высота мачты в метрах)



1) Аэродромы и гидроаэродромы; 2) участки дорог, оборудованные для взлета и посадки самолетов



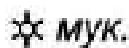
Посадочные площадки (на суше и на воде)



Капитальные сооружения башенного типа (водонапорные башни и т. п.) (55 – высота в метрах)



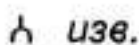
Вышки легкого типа (наблюдательные, прожекторные и т. п.)



Водяные мельницы и лесопилы



1) Ветряные мельницы,
2) ветряные двигатели



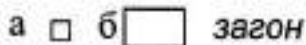
Печи для обжига извести, получения древесного угля, имеющие значение ориентиров (на карте 1:200 000 не показываются)



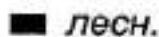
Оранжереи, теплицы, парники (только на карте 1:25 000)



Пастбища (только на картах 1:25 000 и 1:50 000)



Загоны для скота (на карте 1:200 000 не показываются)



Дома лесников



Телеграфные, радиотелеграфные конторы и отделения, телефонные станции (на карте 1:200 000 не показываются)



Метеорологические станции



Церкви, костелы, кирки



Мечети



Буддийские и другие храмы и пагоды



1) Часовни, 2) мазары, субурганы, обо и другие подобные им сооружения



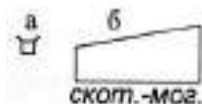
Выдающиеся памятники и монументы



Памятники и монументы, туры, братские могилы и отдельные могилы, имеющие значение ориентиров



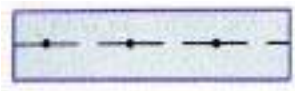
1) Кладбища, 2) кладбища с густой древесной растительностью



Скотомогильники (на карте 1:200 000 не показываются)



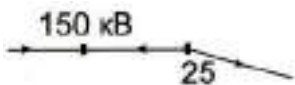
Линии связи (телефонные, телеграфные, радиотрансляции)



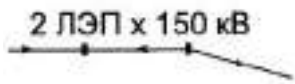
Подводные кабели связи



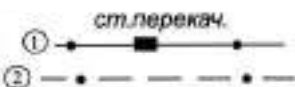
ЛЭП на деревянных опорах и железобетонных столбах высотой менее 14 м



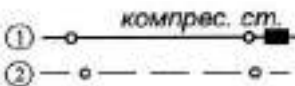
ЛЭП на металлических и железобетонных опорах (фермах, столбах) высотой 14 м и более, 150 кВ – напряжение в тысячах вольт, 25 – высота опоры в метрах



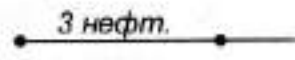
Несколько рядом идущих линий электропередачи (2 – количество ЛЭП)



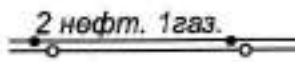
Нефтепроводы: 1) наземные, 2) подземные, подводные; станции перекачки



Газопроводы: 1) наземные, 2) подземные, подводные; компрессорные станции



Несколько рядом идущих нефте- или газопроводов (3 – количество трубопроводов)



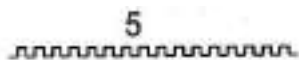
Несколько рядом идущих нефтепроводов и газопроводов



Дюкеры на линиях нефте- и газопроводов



Лотки для спуска леса и других материалов (на карте 1:200 000 не показываются)



Древние исторические стены
(5 – высота стены в метрах)



Каменные, кирпичные стены
и металлические ограды



Легкие ограждения промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов (деревянные заборы, изгороди, ограждения из колючей проволоки и т. п.) (на карте 1:200 000 не показываются)

Границы



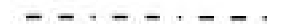
Границы государственные: (1 – пограничный знак; 2 – конец)



Границы полярных владений
Российской Федерации



Границы республик, краев, областей
и административных единиц первого порядка
на иностранной территории



Границы автономных областей, автономных округов, находящихся в составе
Российской Федерации, края или области



Границы государственных заповедников

Подписи

Города

МОСКВА

Столица Российской Федерации и столицы иностранных государств с населением свыше 1 000 000 жителей. Города с населением свыше 1 000 000 жителей

РИГА

Столицы иностранных государств с населением менее 1 000 000 жителей. Города с населением от 500 000 до 1 000 000 жителей

ТОМСК

Центры субъектов Российской Федерации. Центры административных единиц первого порядка на иностранной территории. Города с населением от 100 000 до 500 000 жителей

ДУБНА

Центры автономных областей, находящихся в составе края и центры автономных округов, находящихся в составе края или области. Города с населением от 50 000 до 100 000 жителей

ТОРЖОК

Города с населением от 10 000 до 50 000 жителей

АЛЕКСИН

Города с населением от 2 000 до 10 000 жителей

ВАРНАЙ

Города с населением менее 2 000 жителей

Поселки городского типа (рабочие, курортные и пр.)

КОДЖОРИ

2 000 жителей и более

ДУБКИ

Менее 2 000 жителей

*Поселки при промышленных предприятиях,
железнодорожных станциях, пристанях и т. п.,
не отнесенные официально к разряду поселков
городского типа*

Майский	1 000 жителей и более
Артемовский	От 100 до 1 000 жителей
Рудничный	Менее 100 жителей

Поселки сельского и дачного типа

Лабинская	1 000 жителей и более
Гончаровка	От 500 до 1 000 жителей
Юрьевка	От 100 до 500 жителей
Лотошино	Менее 100 жителей
Динская	Отдельные дворы
Динская	

Железнодорожные станции и пристани

Горбачево	Узловые и большие станции, крупные морские и речные пристани
Навтлуг	Станции, разъезды, платформы, остановочные пункты и пристани

Названия судоходных рек и каналов

КУРА **КУРА** **КУРА** **КУРА**

Названия рек, ручьев, каналов и сухих русл

Рица **Рица** **Рица** **Рица** **Рица** **Рица** **Рица** **Рица**

Условные знаки и характеристики выделяемых объектов на карте масштаба 1:200 000



Обозначение выдающихся по высоте объектов (башен, телевизионных, радио- и радиорелейных мачт, терриконов, зданий и т. п.)



Характеристики туннелей, мостов, эстакад, путепроводов



Обозначение расстояний между пунктами в километрах; характеристика автомобильных дорог



Характеристика перевалов; участки дорог с большими уклонами и малыми радиусами поворота (менее 25 м)



Характеристики насыпей и выемок вдоль дорог



Характеристики обрывов, карьеров, оврагов и дамб



Характеристики рек, каналов и обрывистых берегов без пляжа; направление и скорость течения рек



Характеристики паромов и бродов



Характеристики гидроузлов, плотин и шлюзов



Обозначение породы леса; характеристика древостоя

Условные знаки для топографических карт масштабов 1:500 000 и 1:1 000 000



Города с населением 50 000 жителей и более
и крупные железнодорожные узлы:

- 1) на карте масштаба 1:500 000;
- 2) на карте масштаба 1:1 000 000



Города с населением менее 50 000 жителей:

- 1) на карте масштаба 1:500 000;
- 2) на карте 1:1 000 000



Поселки сельского типа:

- 1) на карте 1:500 000;
- 2) на карте 1:1 000 000



Автомостраль (автоострады)



Автомобильные дороги:
с усовершенствованным покрытием (усо-
вершенствованные шоссе);



с покрытием (шоссе);



без покрытия (улучшенные грунтовые
дороги)

8×2Ц

8А

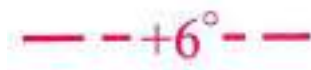
6Ш

Характеристика автомобильных дорог:

8,6 – ширина проезжих частей,
2 – количество проезжих частей;

Ц, А, Ш – материал покрытия

(на карте 1:1 000 000 не отображаются)



Изогоны и их подписи



Точки аномалий магнитного склонения

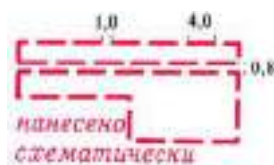


Районы аномалий магнитного склонения

Условные знаки для карты изменений местности



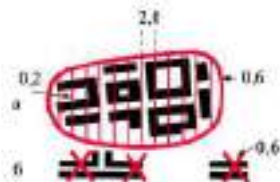
Населенные пункты и кварталы в них



Изображение населенных пунктов при отсутствии материалов для их точного нанесения



Центры (эпицентры) ядерных взрывов (500 – мощность в килотоннах; Н – вид взрыва, 7,00 – время взрыва, 5,5 – дата взрыва)



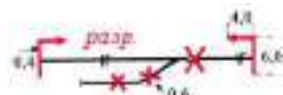
Разрушенные:
а) населенные пункты;
б) отдельные кварталы



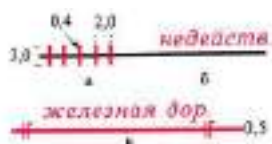
Разрушенные объекты



Автомобильные дороги (при отсутствии качественных и количественных характеристик)



Разрушенные железные дороги: границы разрушенных участков железных дорог



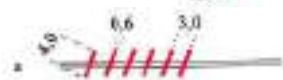
Железные дороги:

- а) разобранные;
- б) недействующие;
- в) новые.

Примечание: размеры условных знаков указаны в миллиметрах



Разрушенные автомобильные дороги: границы разрушенных участков



Завалы:

- а) на дорогах;
- б) на горных проходах

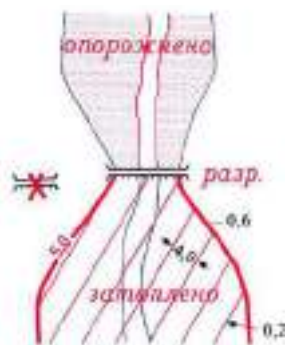


Разрушенные:

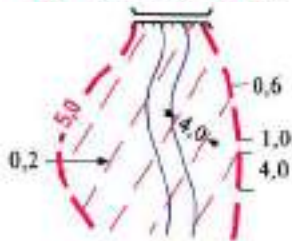
- а) эстакады;
- б) туннели;
- в) мосты

Гидроузлы:

- а) характеристика водохранилищ:
30 – объем в км³, 1 600 – площадь зеркала воды в км², 6 – время (в сутках) опорожнения при открытии всех затворов, 1,5 – время (в сутках) опорожнения при разрушении плотины;
- б) характеристика плотин: К – материал водосливной части, Зем. – материал глухой части, 650 – общая длина, 15 – ширина по верху, 26 – разница между верхним и нижним уровнями воды, 231 – длина водосливной части плотины в метрах



Опорожненные водохранилища
Разрушенные плотины
Затопленные территории (5,0 – превыше-
ние уровня воды в метрах над меженным
уровнем)



Ожидаемые зоны затоплений (5,0 – высота
подъема воды в метрах)



а) каналы шириной: 10 м и более
(для карты масштаба 1:100 000);
20 м и более (для карты масштаба
1:200 000);



б) каналы шириной от 3 до 10 м (для карты
масштаба 1:100 000); от 10 до 20 (для карты
масштаба 1:200 000)



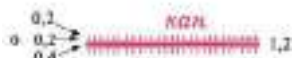
Каналы строящиеся:

- а) изображаемые в две линии;
- б) изображаемые в одну линию



Каналы с дамбами:

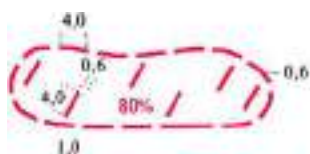
- а) изображаемые в две линии;
- б) изображаемые в одну линию



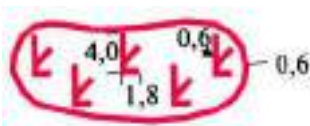
Леса



Низкорослая древесная растительность



Завалы (80 % – показатель уничтожения леса)



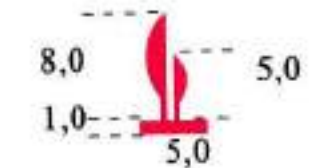
Горелые леса



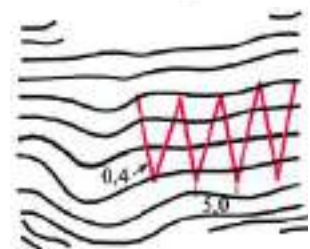
Вырубленные леса



Сплошные зоны пожаров и направление их распространения (2,5 – скорость распространения в км/ч)

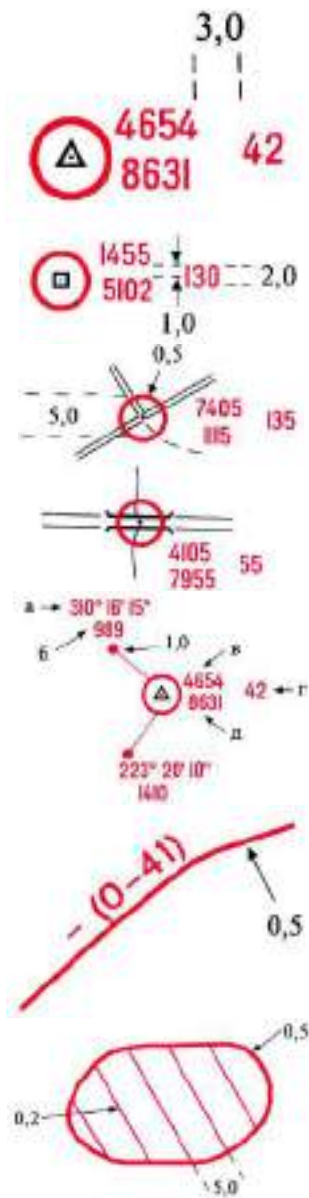


Очаги пожаров



Оползни

Условные знаки для карты изменений местности



Геодезические пункты

Точки съемочной сети, закрепленные на местности центрами

Контурные точки

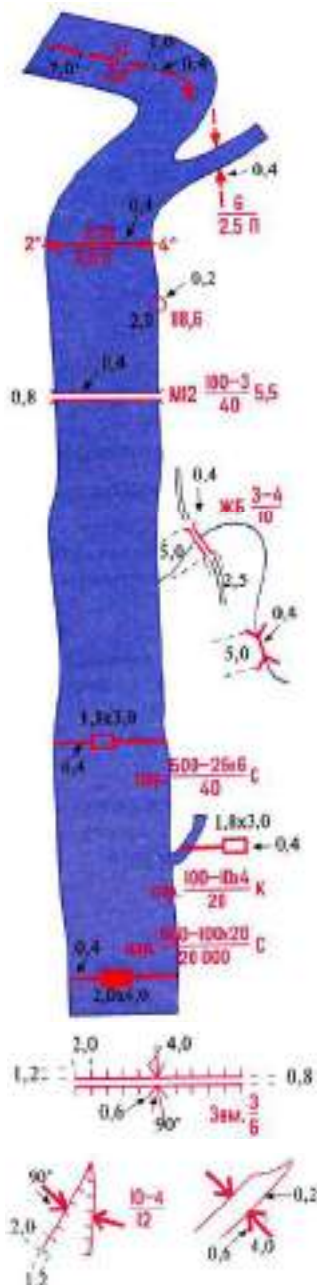
Геодезические пункты с ориентирными пунктами:

- а) дирекционный угол на ориентирный пункт;
- б) расстояние до ориентирного пункта;
- в) абсцисса;
- г) высота;
- д) ордината

Изогоны (0-41 – величина магнитного склонения в делениях угломера)

Районы магнитных аномалий

Условные знаки для карты участка реки



Стрелки, указывающие фарватер и направление течения рек (1,1 – скорость течения в м/с, 3,8 – глубина по фарватеру в метрах). Характеристика рек и каналов: 420 – ширина, 2,5 – глубина в метрах, П – характер грунта дна (В – вязкий, К – каменистый, П – песчаный, Т – твердый), 2° и 4° – крутизна скатов берегов в градусах.

Отметки урезов воды.

Мосты, выражающиеся в масштабе карты.

Характеристика мостов: М – материал постройки (Д – деревянный, ЖБ – железобетонный, К – каменный, М – металлический), 12 – высота над уровнем воды, 180 – длина моста, 3 – ширина проезжей части в метрах, 40 – грузоподъемность в тоннах, 5,5 – глубина реки по фарватеру в метрах.

Мосты, не выражающиеся в масштабе карты.

Мосты через незначительные препятствия длиной менее 3 м.

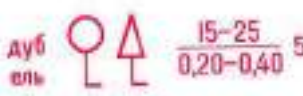
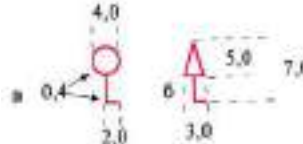
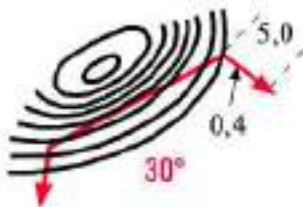
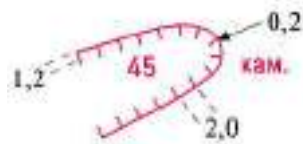
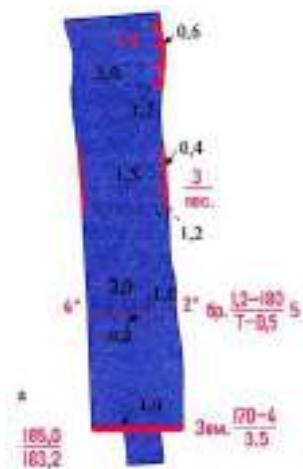
Паромы:

500 – ширина реки, 26x6 – размеры паромы в метрах, 40 – грузоподъемность в тоннах, С – вид тяги: (Б – буксирный, К – канатный, С – самоходный).

Железнодорожные паромы

Дамбы (Зем. – материал сооружения, 3 – ширина по верху, 6 – высота дамбы в метрах)

Значительные овраги и промоины (10 – ширина между бровками, 4 – ширина дна, 12 – глубина в метрах)



Набережные (4 – высота набережной от уровня воды в метрах К – материал постройки).

Обрывистые берега (3 – высота обрыва в метрах, пес. – характер его грунта).

Броды (1,2 – глубина, 180 – длина в метрах, Т – характер грунта дна, 0,5 – скорость течения в м/с, 5 – ширина брода, 4° и 2° – крутизна скатов берегов в градусах).

Плотины:

а) непроезжие;

б) проезжие (Зем. – материал постройки, 170 – длина, 4 – ширина по верху, 3,5 – высота плотины в метрах; 183,0/180,5 – в числителе отметка верхнего уровня воды, в знаменателе – нижнего)

Карьеры:

кам. – материал разработок (глин. – глина, кам. – камень, пес. – песок), 45 – глубина карьера в метрах

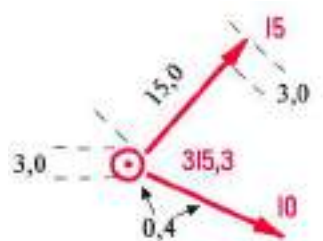
Скаты крутизной выше 20° (30° – крутизна ската в градусах)

Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров:

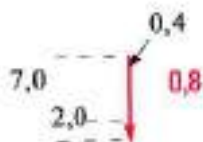
а) лиственные;

б) хвойные

Характеристика древостоя: дуб, ель – преобладающие породы деревьев; в числителе 15 и 25 – средняя высота деревьев (для дуба и ели соответственно), в знаменателе 0,20 и 0,40 – средняя толщина деревьев; 5 – среднее расстояние между деревьями в метрах



Командные высоты и дальность видимости с них (315,3 – отметка командной высоты, 10 и 15 – дальность видимости с командной высоты в километрах)

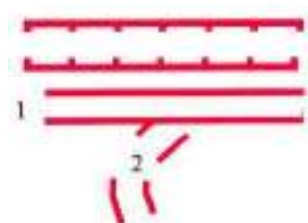


Характеристика болот: 0,8 – глубина болота до твердого грунта в метрах

ДУНАЙ
Зальцах
СЕНТЕНДРЕЙ-ДУНА
Ламмер

Собственные названия рек, озер и каналов

Условные знаки для карты горных проходов и перевалов



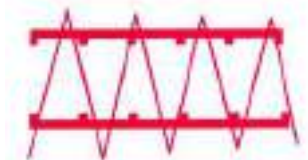
Горные проходы

Маршруты:

- 1) основные;
- 2) обходные



Выючные тропы



Опасные участки горных проходов (районы возможных обвалов, оползней и т. п.)



Завалы в горных проходах

пер. X 2050

Перевалы и отметки их высот



Входы в пещеры и гроты

Характеристика пещер и гротов: 60 – длина, 5 – высота, 3 – ширина в метрах

Геодезические пункты, имеющие значение ориентиров

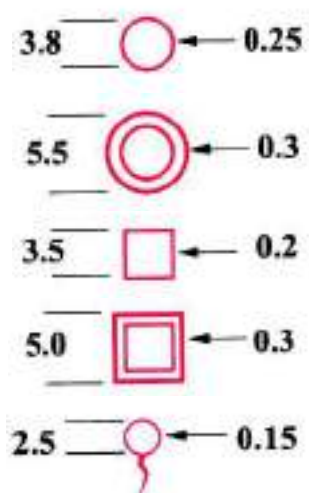
Отметки командных высот

Характеристика перевалов: подъем (северо-запад – 5°), спуск (юго-восток – 8°)

Серпантин (28 – число витков)

Характеристика древостоя: дуб, ель – преобладающие породы деревьев; в числителе 15 и 25 – средняя высота деревьев (для дуба и ели соответственно), в знаменателе 0,20 и 0,40 – средняя толщина деревьев; 5 – среднее расстояние между деревьями в метрах

Условные знаки для карты источников водоснабжения



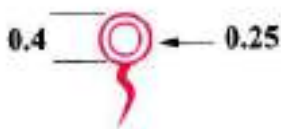
Скважины одиночные

Группы скважин

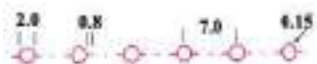
Колодцы

Группы колодцев

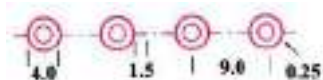
Родники



Группы родников

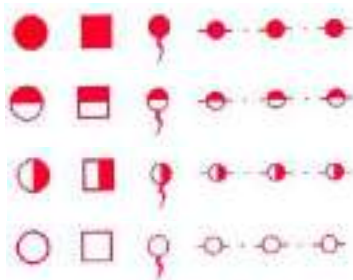


Кяризы



Группы кяризов

Качество воды в источниках:



пресная, с минерализацией до 1 г/л;

солончатая, с минерализацией 1–3 г/л;

солончатая, с минерализацией 3–10 г/л;

минерализация не изучена

Характеристика групп скважин: № 15 – номер группы скважин, 40 – суммарный дебит при эксплуатации в м³/ч, 95–110 – глубина скважин в метрах, 15–25 – глубина установившегося уровня воды в метрах, 4 – количество скважин в группе



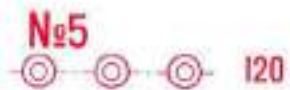
Характеристика колодцев: № 7 – номер колодца, 0,3 – дебит в м³/ч., 10 – глубина колодца в метрах, 8 – глубина установившегося уровня воды в метрах



Характеристика групп родников:
 № 8 – номер группы родников, 10 – сум-
 марный дебит при эксплуатации в м/ч,
 3 – количество источников в группе

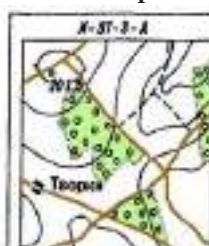


Характеристика групп кяризов:
 № 5 – номер группы родников,
 120 – суммарная производительность в м/ч

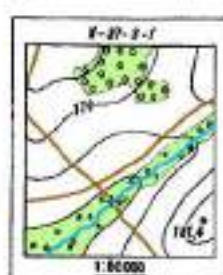


Склейка карты

1)

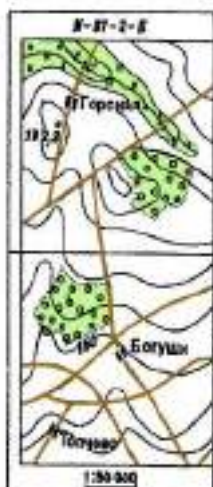


Поля срезаны

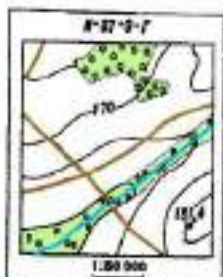
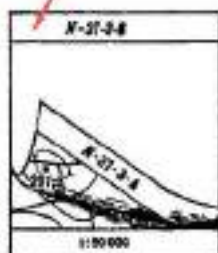
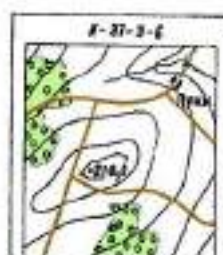


Поля не срезаны

2)



Клеем смазывается
одновременно поле
листа карты
N-37-3-B и край
перевернутого
листа

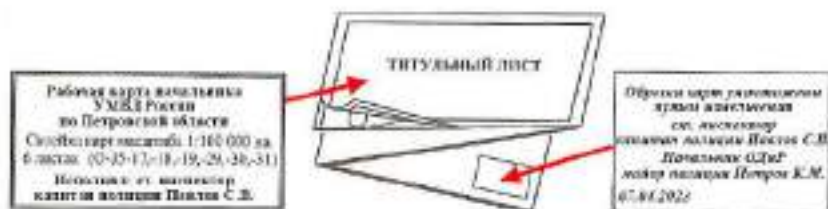


Склеенные листы

Складка карты



Оформление сложенной карты



Подъем карты

1. Обозначение населенных пунктов



2. Обозначение лесов



3. Обозначение водных объектов и болот



4. Обозначение дорог и мостов



5. Обозначение ориентиров



6. Обозначение рельефа



**СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ,
применяемые при разработке и ведении графических документов
в МВД России**

Подразделения и организации системы МВД России

Министерство внутренних дел Российской Федерации	МВД России
Главное управление на транспорте	ГУТ
Главное управление оперативного реагирования	ГУОР
Главное управление по вопросам миграции	ГУВМ
Главное управление по контролю за оборотом наркотиков	ГУНК
Главное управление по обеспечению безопасности дорожного движения	ГУОБДД
Главное управление по обеспечению охраны общественного порядка и координации взаимодействия с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации	ГУОООП
Главное управление по противодействию экстремизму	ГУПЭ
Главное управление по работе с личным составом	ГУРЛС
Главное управление собственной безопасности	ГУСБ
Главное управление уголовного розыска	ГУУР
Главное управление экономической безопасности и противодействия коррупции	ГУЭБиПК
Главный клинический госпиталь	ГКГ
Главный центр административно-хозяйственного и транспортного обеспечения	ГЦАХиТО

Главный информационно-аналитический центр	ГИАЦ
Главный центр связи и защиты информации	ГЦСиЗИ
Главный центр специальных перевозок	ГЦСП
Договорно-правовой департамент	ДПД
Департамент делопроизводства и работы с обращениями граждан и организаций	ДДО
Департамент информационных технологий, связи и защиты информации	ДИТСиЗИ
Департамент по материально-техническому и медицинскому обеспечению	ДТ
Департамент по финансово-экономической политике и обеспечению социальных гарантий	ФЭД
Контрольно-ревизионное управление	КРУ
Научный центр безопасности дорожного движения	НЦ БДД
Национальное центральное бюро Интерпола	НЦБ ИП
Окружное управление материально-технического снабжения (* – название или начальные буквы федерального округа)	*ОУМТС
Оперативно-розыскное бюро	ОРБ
Организационно-аналитический департамент	ОАД
Организационно-штатное управление	ОШУ
Следственный департамент	СледД
Управление международного сотрудничества	УМС

Управление по взаимодействию с институтами гражданского общества и средствами массовой информации	УОС
Управление по обеспечению безопасности лиц, подлежащих государственной защите	УОГЗ
Управление по организации борьбы с противоправным использованием информационно-телекоммуникационных технологий	УБК
Управление по организации дознания	УОД
Управление организации мобилизационной подготовки	УОМП ГУОР
Центр кинологического обеспечения	ЦКО
Центральная медико-санитарная часть	ЦМСЧ
Центральная объединенная база хранения ресурсов	ЦОБХР
Центр специального назначения безопасности дорожного движения	ЦСН БДД
Бюро по координации борьбы с организованной преступностью и иными опасными видами преступлений на территории государств–участников Содружества Независимых Государств	БКБОП СНГ
Бюро специальных технических мероприятий	БСТМ
Экспертно-криминалистический центр	ЭКЦ
Временная оперативная группировка органов внутренних дел и подразделений МВД России	ВОГОиП
Временная оперативная группа	ВОГ
Сводный отряд полиции	СОП
Научные и образовательные организации системы МВД России	
Академия управления МВД России	АУ МВД

Академия МВД России (* – начальные буквы города, региона)	*А МВД
Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников МВД России	ВИПК МВД
Всероссийский научно-исследовательский институт МВД России	ВНИИ МВД
Институт повышения квалификации сотрудников МВД России (* – начальные буквы города, региона)	*ИПК МВД
Кадетский корпус (* – начальные буквы города, региона)	*КК
Краснодарский университет МВД России	КрУ МВД
Московский университет МВД России	МосУ МВД
Научно-производственное объединение «Специальная техника и Связь» МВД России	НПО «СТиС»
Суворовское военное училище (* – начальные буквы города, региона)	*СВУ
Школа служебно-розыскного собаководства	ШСРС
Юридический институт МВД России (* – начальные буквы города, региона)	*ЮИ МВД

Территориальные органы МВД России на окружном уровне

Главное управление МВД России по Северо-Кавказскому федеральному округу	ГУ МВД России по СКФО
Управление на транспорте МВД России по федеральному округу (* – название или начальные буквы федерального округа)	УТ МВД России по *ФО

на межрегиональном уровне

Линейное управление МВД России на железнодорожном, водном и воздушном транспорте (* – название или начальные буквы субъекта Российской Федерации)	*ЛУВДТ

на региональном уровне

Министерство внутренних дел по республике, главное управление, управление МВД России по иному субъекту Российской Федерации	МВД, ГУ МВД, УМВД
Центр кинологической службы	ЦКС
Учебный центр	УЦ

на районном уровне

Управление, отдел, отделение МВД России по району, городу и иному муниципальному образованию, в том числе по нескольким муниципальным образованиям, по закрытому административно-территориальному образованию, на особо важном и режимном объекте, по федеральной территории	УМВД, ОМВД, оМВД, МУМВД, МОВД, УМВД ЗАТО, УМВД ОВиРО, ОМВД ФТ
Линейное управление (отдел) МВД России на железнодорожном, водном и воздушном транспорте	ЛУ(О)МВД
Отдел полиции (линейный отдел полиции)	ОП (ЛОП)
Отделение полиции (линейное отделение полиции)	оП (ЛоП)
Пункт полиции (линейный пункт полиции)	ПП (ЛПП)
Пункт охраны общественного порядка	ПООП
Участковый уполномоченный полиции	УУП

Подразделения органов внутренних дел

Отряд специального назначения «Гром»	ОСпН «Гром»
Оперативно-разыскная часть	ОРЧ

Полк (батальон, рота, взвод, отделение) патрульно-постовой службы полиции	ПППС (БППСП, РППСП, ВППСП, ОППСП)
Полк (батальон, рота, взвод, отделение) дорожно-патрульной службы	ПДПС (БДПС, РДПС, ВДПС, ОДПС)
Специальный полк полиции	СПП
Управление, отдел (отделение) по контролю за незаконным оборотом наркотиков	УНК, ОНК (оНК)
Центр временного размещения вынужденных переселенцев и беженцев	ЦВР
Центр временного содержания иностранных граждан	ЦВСИГ

Элементы группировки сил и средств, войсковые и другие наряды, караулы

Водитель (механик-водитель)	В (МВ)
Войсковой наряд	ВН
Войсковая цепочка	ВсЦ
Временный розыскной пост	ВРП
Вспомогательный пункт управления	ВПУ
Гарнизон	Г
Группа авиационной поддержки	ГАвП
Группа безопасности дорожного движения	ГБДД

Группа блокирования	ГБл
Группа ведения переговоров	ГВП
Группа взаимодействия со средствами массовой информации	ГВСМИ
Группа документирования	ГДок
Группа задержания	ГЗад
Группа захвата (изъятия)	ГрЗах (ГИз)
Группа конвоирования	ГКонв
Группа ликвидации угрозы взрывов	ГЛУВ
Группа материально-технического обеспечения	ГМТО
Группа медицинского обеспечения	ГМедО
Группа морально-психологического обеспечения	ГМПО
Группа наблюдения	ГН
Группа наземной (воздушной) разведки	ГНзР (ГВзР)
Группа немедленного реагирования	ГНР
Группа огневой поддержки	ГОгП
Группа организации оперативно-разыскных мероприятий	ГОРМ
Группа охраны	ГОхр

Группа охраны органов оперативного управления	ГОхрООУ
Группа оцепления	ГОц
Группа патрулирования	ГПатр
Группа поиска	ГрП
Группа преследования	ГПрсл
Группа прикрытия	ГПрк
Группа применения специальных средств	ГПСС
Группа проведения радиоконтрразведывательных и оперативно-технических мероприятий	ГРКРиОТМ
Группа рассредоточения	ГРасср
Группа разграждения	ГРазгр
Группа связи	ГСв
Группа тушения пожара и спасательных работ	ГТПСР
Группа усиления	ГУс
Группа эвакуации	ГЭв
Дежурная часть	ДЧ
Дозор (дозорный)	Д
Дозорное отделение (машина)	ДО (ДМ)

Засада (огневая, разведывательная)	Зс (ЗсОг, ЗсР)
Заслон	Зн
Изолятор временного содержания	ИВС
Инженерная разведывательная группа	ИРГ
Караулы:	
внутренний	ВК
по охране и обороне специальных (воинских) грузов	КСГ (КВГ)
особый	ОК
сквозной	СкК
эшелонный	ЭК
Комендантская группа	КГ
Контрольно-пропускной пункт (подвижный, отдельный, федеральный)	КПП (ПКПП, ОКПП, ФКПП)
Маневренная группа	МГ
Наблюдатель	Н
Наблюдательный пост (пункт)	НП
Наводчик (наводчик-оператор)	Н (НО)
Начальник войскового наряда	НВН

Начальник (помощник начальника) караула	НК (ПНК)
Начальник патруля	НПт
Оперативно-поисковая группа	ОПоГр (ОПГ)
Органы оперативного управления	ООУ
Оперативный штаб	ОШ
Патруль конный	ПК
Патруль на автомобиле	ПА
Патруль на велосипеде	ПВ
Патруль на катере	ПКт
Патруль на мотоцикле	ПМ
Патруль пеший	ПП
Патруль с собакой	ПС
Подвижный пункт управления	ППУ
Полицейская цепочка	ПЦ
Пост глухой привязи, блок-пост, пост свободного окарауливания	ПГП, Б-П, ПСОж
Пост охраны порядка	ПОП
Пункт оперативного управления	ПОУ

Пункт проверки граждан	ППГ
Пункт централизованной охраны	ПЦО
Разведывательный отряд (группа)	РО (РГ)
Разведывательный (боевой разведывательный, офицерский разведывательный) дозор	РД (БРД, ОфРД)
Разводящий	Рз
Розыскной пост (постоянный, временный)	РП (ПРП, ВРП)
Резерв	Рез
Следственно-оперативная группа	СОГ
Служебная собака (по караульной службе; по конвойной службе; по розыску; по поиску, обнаружению и обозначению взрывчатых веществ; по поиску, обнаружению и обозначению наркотических средств)	КарСС, КонвСС, РозСС, ВВСС, НССС
Смешанная цепочка	СЦ
Снайпер	Сн
Снайперская группа	СнГ
Спасательно-эвакуационная группа	СЭГ
Специалист-кинолог	С-К
Специальный приемник для содержания лиц, подвергнутых административному аресту	СПП
Стрелок	С

Стрелок-гранатометчик	СГ
Тревожная группа	ТрГ
Центр временного содержания для несовершеннолетних правонарушителей	ЦВСНП
Центр оперативного управления	ЦОУ
Часовой, часовой-оператор, часовой КПП	Ч, Ч-Оп, ЧКПП
Штурмовая группа	ШГ
Экспертно-криминалистическая группа	ЭКГ
Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	
Главное управление Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	ГУ МЧС
Национальный центр управления в кризисных ситуациях	НЦУКС
Спасательный центр	СпасЦ
Российский национальный корпус чрезвычайного гуманитарного реагирования	РНК ЧГР
Центр спасательных операций особого риска	ЦСООР
Академия гражданской защиты	АГЗ
Всероссийский научно-исследовательский институт гражданской обороны	ВНИИ ГО
Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования	ВЦМП

Региональная поисково-спасательная служба	РПСС
Поисково-спасательная служба	ПСС
Поисково-спасательный отряд	ПСО
Центральный аэромобильный спасательный отряд	ЦАМСО
Отряд федеральной противопожарной службы	ОФППС
Пожарная часть	ПЧ

Федеральная служба исполнения наказаний

Управление Федеральной службы исполнения наказаний	УФСИН
Уголовно-исполнительная инспекция	УИИ
Отдел специального назначения	ОСН
Места содержания лиц, находящихся под стражей, исполнения наказания:	
следственный изолятор	СИЗО
тюрьма	Т
исправительное учреждение	ИУ
исправительная колония	ИК
лечебное исправительное учреждение	ЛИУ
Режим содержания:	

общий	О
усиленный	У
строгий	С
особый	Ос
колония-поселение	КП
Транзитно-пересыльное отделение (пункт)	ТПО (ТПП)
Штрафной изолятор	ШИЗО

**Федеральная служба безопасности
Российской Федерации**

Управление, отдел ФСБ России	УФСБ, ОФСБ
Региональный отряд специального назначения	РоСпН
Региональный отдел специальных операций	РОСО
Отдел специальных оперативных мероприятий	ОСОМ
Пограничные органы ФСБ России	ПОр ФСБ
Пограничное управление, отдел, отделение	ПУ, ПО, Потд
Пограничный наряд, пост	пгн, пгп
Отделение мобильных действий	омд

Отдельный дивизион пограничных сторожевых катеров	однпска
Отдельный авиационный отряд, эскадрилья	оао (оаэ)
Отдельный контрольно-пропускной пункт	ОКПП

Общие термины

Авангард, арьергард	Авд, Ард
Аварийно химически опасные вещества	АХОВ
Авианосная многоцелевая группа	АМГ
Авианосная поисково-ударная группа	АПУГ
Авианосная ударная группа, соединение	АУГ, АУС
Авиационная база	АвБ
Авиационная группа	АвГ
Авиация	Ав
Автозаправочная станция	АЗС
Автоматизированное рабочее место	АРМ
Автоматизированная система управления	АСУ
Автоматизированная система управления войсками, боевыми средствами, оружием	АСУВ, АСУВС, АСУО
Автомобиль штабной топографический	АШТ

Автомобильная техника	АТ
Автомобильное имущество	АИ
Автомобильный бензин	АБ
Авторазливочная станция	АРС
Автотехническое обеспечение	АТО
Агентурная разведка	АгР
Агитационный отряд	АгО
Амфибийная группа	АмфГ
Армейская группа реактивной артиллерии	АГРА
Армейская артиллерийская группа	ААГ
Армейская наступательная, контрнаступательная, оборонительная операция	АНО, АКНО, АОО
Армейская, бригадная группировка артиллерии	АгрА, БрГрА
Армейский оборонительный рубеж	АОР
Армейский район ПВО	АР ПВО
Арсенал	Арс
Артиллерийская разведка	АртР
Артиллерийско-техническое обеспечение	АртТО

Артиллерия	Арт
Атомная электростанция	АЭС
Аэродром	Аэр, аэрд.
Аэродром дозаправки, погрузки, выгрузки	АэрД, АэрП, АэрВ
Аэродромный узел	АэрУ
Аэродромный участок дороги	АэрУД
Аэродромно-техническое обеспечение	АэрТО
Аэрозольная маскировка, завеса	АМ, АЗ
База высадки	БВ
Баллистическая ракета	БР
Безвозвратные потери	БзвП
Береговой спасательный отряд	БСО
Беспилотное воздушное судно	БВС
Беспилотный летательный аппарат	БПЛА
Беспилотный летательный аппарат РЭБ	БПЛА РЭБ
Биологическое оружие, средства, разведка, контроль	БО, БС, Браз, БК
Блокирующие огневые действия	БОД

Боевая космическая система	БКС
Боевая машина	БМ
Боевая машина пехоты, десанта	БМП, БМД
Боевая стартовая позиция	БСП
Боевая часть, кассетная боевая часть	БЧ, КБЧ
Боевой комплект	б/к
Боевой разведывательный дозор	БРД
Боевой ракетный комплекс	БРК
Боеприпас	б/п
Боковая походная застава	БПЗ
Брод	бр.
Бронетанковое вооружение и техника	БТВТ
Бронетанковое имущество	БТИ
Важный государственный объект	ВГО
Вертолетная площадка	ВП
Ветеринарно-санитарное обеспечение	ВСО
Взлетно-посадочная полоса	ВПП

Взрывное устройство	ВУ
Взрывчатые вещества	ВВ
Включительно	(вкл)
Водная станция	вод. ст.
Водохранилище	вдхр.
Вокзал	вкз.
Военная полиция	ВП
Военно-автомобильная дорога	ВАД
Военно-географический район	ВГР
Военно-патриотическая работа	ВПТР
Военно-социальная работа	ВСП
Военно-техническое имущество	ВТИ
Военно-учетная специальность	ВУС
Военные сообщения	ВОСО
Военный эталон	ВЭ
Воздушная разведка	ВзР
Воздушный эшелон	ВзЭш

Воздушно-космическая оборона	ВКО
Воздушное фотографирование	ВзФ
Воздушный десант (оперативно-стратегический, оперативный, оперативно-тактический)	ВД (ОСВД, ОпВД, ОТакВД)
Войсковая разведка	ВР
Войсковая часть	в/ч
Вооружение и военная техника	ВВТ
Вооружение и средства радиационной, химической и биологической защиты	ВиС РХБЗ
Временный перегрузочный район	ВПР
Время выполнения мобилизационных мероприятий в часах; в сутках	М+8; М2
Время начала действий	«Ч»
Время действий в сутках	«С»
Выгрузочная станция, порт	В/С, В/П
Высокоточное оружие	ВТО
Вычислительный центр, пункт	ВЦ, ВП
Гидроакустическая разведка	ГАР
Гидроакустическое подавление	ГПД
Гидрометеорологическое обеспечение	ГМО

Гидроэлектростанция	ГЭС
Головная походная застава	ГПЗ
Гора	г.
Горный проход	г. прох.
Горючее и смазочные материалы	ГСМ
Государственная районная электростанция	ГРЭС
Группа изучения и оценки местности	ГИОМ
Группа, центр информации	ГИ, ЦИ
Группа кораблей непосредственного слежения, контрслежения	ГКНС, ГККС
Группа технической разведки	ГТР
Группировка	Гр
Гусеничный самоходный паром	ГСП
Дальнее радиолокационное обнаружение	ДРЛО
Дегазационный пункт	ДП
Дежурные силы и средства	ДСС
Дезорганизация управления войсками и оружием противника	ДУВОП
День мобилизации	М

День операции: первый, второй и т. д.; За один день до операции, за два	Д, Д2 и т. д.; Д-1, Д-2
Десантно-высадочные, десантно-переправочные средства	ДесВС, ДесПС
Десантоопасное направление	ДесОН
Десантно-транспортные средства	ДесТС
Десантный отряд	ДесО
Детский дом	дет. д.
Диверсионно-разведывательная группа	ДРГ
Дизельное топливо	ДТ
Дистанционно пилотируемый летательный аппарат	ДПЛА
Дистанционно установленное минное поле	ДУМП
Для служебного пользования	ДСП
Дозиметрический химический контроль	ДК, ХК
Дозор радиационной, химической и биологической разведки	ДРХБР
Дозорное отделение	ДО
Дорожно-патрульная служба	ДПС
Дымовая завеса, маскировка, средства	ДЗ, ДМ, ДСр
Единая автоматизированная система выявления и оценки масштабов и последствий применения оружия массового поражения, разрушений радиационно и химически опасных объектов	ЕАСВОП

Единая система взаимодействия, опознавания, оповещения, связи, целеуказания, ПВО	ЕСВД, ЕСОпз ЕСОпв, ЕСС, ЕСЦУ, ЕСПВО
Единая система автоматизированной системы управления	ЕС АСУ
Единая система информационно-аналитического обеспечения деятельности МВД России	ИСОД МВД
Единая система организации управления воздушным движением	ЕСУВД
Единое радиолокационное поле	ЕРЛП
Единый расчетный боеприпас	ЕРБ
Заградительные огневые действия	ЗОД
Заграждение на дорожном направлении	ЗДН
Зажигательное оружие	ЗжО
Закрытое административно-территориальное образование	ЗАТО
Заложник	Злж
Запасные части, инструмент и принадлежности	ЗИП
Запасный морской перегрузочный район	ЗМПР
Заправка	Запр
Запретная (контролируемая) зона	ЗЗ (КнЗ)
Засекречивающая аппаратура связи	ЗАС

Защита войск от информационно-психологического воздействия противника	ЗИПсВП
Защита войск от оружия массового поражения	ЗОМП
Зенитная ракетно-артиллерийская группа	ЗРАГ
Зенитный пушечно-ракетный комплекс	ЗПРК
Зенитный ракетный комплекс, система	ЗРК, ЗРС
Зенитная самоходная установка	ЗСУ
Зенитная управляемая ракета	ЗУР
Зона боевого воздействия	ЗБВ
Зона заграждений	ЗЗаг
Зона огня	ЗнО
Зона ПВО	З ПВО
Зона поражения (подавления)	ЗП
Зона радиоактивного (химического, биологического) заражения	ЗРЗ (ЗХЗ, ЗБЗ)
Зона радиолокационной, радиотехнической разведки	ЗРЛР, ЗРтР
Зона ракетно-артиллерийского огня	ЗРАО
Измерительная техника	ИзТ
Инженерная разведка	ИнжР

Инженерное вооружение	ИнжВ
Инженерное обеспечение	ИнжО
Инженерно-авиационное обеспечение	ИнжАО
Инженерно-артиллерийское обеспечение	ИнжАртО
Инженерно-аэродромное обеспечение	ИнжАэО
Инженерно-космическое обеспечение	ИнжКО
Инженерно-радиоэлектронное обеспечение	ИнжРЭО
Инженерно-ракетное обеспечение	ИнжРО
Инженерно-техническое обеспечение	ИТО
Инженерный боеприпас	ИБП
Инженерный наблюдательный пост, разведывательный дозор, пост фотографирования	ИНП, ИРД, ИПФ
Инженерное имущество	ИИ
Инженерная разведывательная группа	ИРГ
Инженерная техника	ИТ
Информационно-воспитательная работа	ИВР
Информационно-вычислительный центр, пункт, комплекс	ИВЦ, ИВП, ИВК
Информационно-расчетная система	ИРС

Информационное противоборство	ИПб
Иррегулярные вооруженные формирования	ИВФ
Исключительно	(иск)
Искусственный спутник Земли	ИСЗ
Исходный пункт, район, рубеж	ИсхП, ИсхРн, ИсхРж
Квартирно-эксплуатационное обеспечение	КЭО
Кодоблокировочное устройство	КБУ
Командная система боевого управления	КСБУ
Командно-сигнальная система	КСС
Комендантский район, участок	КРн, Куч
Комплексная база снабжения	КБС
Комплексная эвакуационная группа	КЭГ
Комплексный технический контроль	КТК
Конвой	Кон
Контрольно-измерительная магнитоэлектрическая станция	КИМЭС
Контртеррористическая операция	КТО
Корабельная десантная группа	КдесГ

Космические средства, аппарат, комплекс, разведка	КС, КА, КК, КсР
Космическое фотографирование	КсФ
Крылатая ракета	КР
Малозаметные препятствия	МЗП
Маневренный поисково-спасательный отряд	МПСО
Массированный ракетно-авиационный удар	МРАУ
Массированный огонь	Мог
Массированный огневой удар	МОУ
Материально-техническое обеспечение	МТО
Материальное обеспечение	МатО
Машинная автофильтровальная станция	МАФС
Машинно-животноводческая станция	МЖС
Машинно-тракторная стация	МТС
Медицинское обеспечение	МедО
Межконтинентальная баллистическая ракета	МБР
Местные жители	МЖ
Метеорологическая станция	мет. ст.

Метеорологический радиолокатор	Мрл
Метрополитен (вход на станцию)	М
Метрологическое обеспечение	МЛО
Мина замедленного действия	МЗД
Минно-взрывные заграждения	МВЗ
Миротворческие силы	МС
Молочно-товарная ферма	МТФ
Морально-психологическое обеспечение	МПО
Морская зона	МЗ
Морская разведка	МР
Морские десантные силы	МдесС
Морской десант, оперативно-стратегический, оперативный, оперативно-тактический	Мдес, ОСДес, ОДес, ОТДес
Надводный корабль	Нк
Наземная разведка, фотографирование	НзР, НзФ
Наземный эшелон	НзЭш
Наплавной железнодорожный мост	НЖМ
Наплавной железнодорожный мост-лента	НМЛЖ

Народная дружина (добровольная)	НД (ДНД)
Насосная станция	насос. ст.
Научно-исследовательский испытательный полигон	НИИП
Нежилой	нежил.
Неподвижный заградительный огонь	НЗО
Неприкосновенный запас	НЗ
Обменный пункт агрегатов	ОПА
Объединенная система связи	ОСС
Объединенный склад	Ос
Обеспечение экологической безопасности	ОЭБ
Огневая (артиллерийская) подготовка, поддержка атаки	ОгПгА (АПгА), ОгПдА (АПдА)
Огневая позиция	ОП
Огневое поражение противника	ОПП
Огневой вал (двойной)	ОгВ (ОгВ2)
Огневой комплекс дальнего, ближнего перехвата	ОКДП, ОКБП
Огневой налет (десятиминутный огневой налет)	ОгН (10минОгН)
Океанская зона	ОЗ

Оперативная группа	ОГ
Оперативная зона обороны	ОЗО
Оперативная, тактическая маскировка	ОМ, ТакМ
Оперативно-тактическая ракета	ОТР
Оперативные заграждения	ОЗаг
Оперативный штаб	ОШ
Операционное направление	ОН
Опорная сеть связи	ОСС
Опτικο-электронное подавление	ОЭП
Оптическая, оптико-электронная разведка	ОптР, ОЭР
Оружие массового поражения	ОМП
Особого назначения	ОсН
Отдельный	отд
Отметка	отм.
Отравляющие вещества (стойкие, нестойкие)	ОВ (СОВ, НОВ)
Отряд боевых кораблей	ОБК
Отряд ликвидации последствий	ОЛП

Отряд обеспечения движения	ООД
Отряд (группа) разграждения	ОРазг (ГРазг)
Отряд специального назначения	ОСпН
Очистная станция, очистные сооружения	очист. ст., очист.
Партизаны	Пртз
Паромная переправа	пар.
Патрульно-постовая служба	ППС
Первый ядерный удар	ПЯУ
Перевалочная база	ПвБ
Передовой отряд	ПО
Переносной зенитно-ракетный комплекс	ПЗРК
Переправочно-десантные средства	ПдесС
Пленный	П
Площадка приземления	ППз
Погрузочно-выгрузочный район	ПВР
Подвижная огневая зона	ПогЗ
Подвижная цифровая топографическая система	ПЦТС

Подвижное хранилище топографических карт	ПХТК
Подвижный картографический комплекс	ПКК
Подвижный отряд заграждений (на вертолетах)	ПОЗ (ПОЗВ)
Подвижный фотограмметрический комплекс	ПФК
Подвижный экранированный комплекс	ПЭК
Подводная лодка (атомная)	пл (пла)
Подводные диверсионные силы и средства	ПДСС
Позиционный район (запасный)	ПР (ЗПР)
Поисково-ударная группа	ПУГ
Полевая опорная сеть связи	ПОСС
Полевой магистральный трубопровод	ПМТ
Понтонно-мостовая машина	ПММ
Пост радиационного, химического и биологического наблюдения	ПРХБН
Предприятия атомной и химической промышленности	ПАХП
Приграничный перегрузочный район	ППР
Противодесантные заграждения (минные)	ПдесЗ (ПдесМЗ)
Противодесантная мина	ПдесМ

Противодействие техническим средствам разведки иностранных государств (противника)	ПДТСРИГ, ПДТСРП
Противоминное наблюдение	ПМН
Противотанковая артиллерия	ПТАрт
Противотанковая управляемая ракета	ПТУР
Противотанковые, противопехотные заграждения, минное поле, мины	ПТЗ, ППЗ, ПТМП, ППМП, ПТМ, ППМ
Противотанковые, противопехотные минно-взрывные заграждения	ПТМВЗ, ППМВЗ
Противотанковый ракетный комплекс	ПТРК
Противотанковый резерв	ПТРез
Психологическая борьба	ПсБ
Психологическая операция	ПсО
Психологическое воздействие	ПсВ
Пункт базирования	ПБ
Пункт ввода, приема информации	ПВИ, ППИ
Пункт временного размещения	ПВР
Пункт выдачи гуманитарной помощи	ПуВГП
Пункт длительного пребывания	ПДП
Пункт дегазации	ПД

Пункт заправки горючим (полевой)	ПЗГ (ППЗГ)
Пункт медико-психологической помощи	ПуМПП
Пункт питания	ПуПит
Пункт посадки, погрузки	Ппос, Ппог
Пункт постоянной (временной) дислокации	ППД (ПВД)
Пункт радиолокационного контроля	ПРЛК
Пункт регулирования	Прег
Пункт сбора и обработки данных, информации	ПСОД, ПСОИ
Пункт специальной обработки	ПуСО
Пункт радиотехнического, радиолокационного контроля	ПРТК, ПРЛК
Пункт технической подготовки ракет	ПТПР
Пункт технического наблюдения, помощи	ПТН, ПТП
Пункт управления связью	ПУС
Рабочий эталон	РЭ
Радиационная, химическая и биологическая разведка, наблюдение	РХБР, РХБН
Радиоактивное (химическое, биологическое) заражение	РЗ (ХЗ, БЗ)
Радиоизмерительные приборы (средства измерений радиотехнических и электронных величин)	РИП

Радиолокационный комплекс, станция, узел, центр	РЛК, РЛС, РЛУ, РЛЦ
Радиопоглощающие материалы, пены	РПМ, РПП
Радиоразведка, радиотехническая, радиоэлектронная, радиолокационная разведка	РР, РТР, РЭР, РЛР
Радиолокационный дозор, пост	РЛД, РЛП
Радионавигационный пункт	РНП
Радионаправление, радиосеть	р/н, р/с
Радиоретрансляционный узел	РРУ
Радиостанция	р/ст
Радиотехническое имущество	РТИ
Радиоэлектронная борьба, защита	РЭБ, РЭЗ
Радиоэлектронная обстановка	РЭО
Радиоэлектронно-информационное обеспечение РЭБ	РИО РЭБ
Радиоэлектронное подавление	РЭП
Радиоэлектронное поражение	РЭПр
Радиоэлектронные средства	РЭС
Радиоэлектронный объект	РЭОб
Радиоэлектронный удар	РЭУ

Разведывательный отряд, дозор, группа	РО, РД, РГ
Разведывательный радиационный, химический и биологический дозор	РХБД
Развалины	разв.
Разрушенный	разр.
Район активного информационно-психологического воздействия	РАИПсВ
Район активной информационно-психологической защиты	РАИПсЗ
Район активного психологического воздействия	РАПсВ
Район десантирования	Рдес
Район заправки техники горючим	РМЗТГ
Район массовых потерь вооружения и военной техники	РМП ВВТ
Район массовых санитарных потерь	РМСП
Район проведения информационной операции	РПИИнФО
Район противовоздушной обороны	РПВО
Район сосредоточения, рассредоточения, ожидания, погрузки, выгрузки, сбора	Рсоср, Ррас, Рож, Рпогр, Рвыгр, РСб
Район специальной обработки	РСпО
Район территориальной обороны	РТрО
Район формирования, посадки, высадки морского десанта	РФМДес, РПМДес, РВМДес

Ракетно-артиллерийское вооружение	РАВ
Ракетно-артиллерийское обеспечение	РАО
Ракетное топливо	РТ
Ракетные войска	РВ
Реактивная система залпового огня	РСЗО
Регламентированное техническое обслуживание	РегТО
Регулировщик	Р
Резервная система управления	РезСУ
Рейдовый отряд	РейДО
Ремонтно-эвакуационная, ремонтная группа	РЭГ, РемГ
Ремонтно-техническая станция	РТС
Рубеж безопасного удаления	РБУ
Рубеж регулирования движения	РРД
Рубеж (район) встречи с противником	РВП (РнВП)
Самодельное взрывное устройство	СВУ
Самолетовылет	с/в
Санитарно-защитная зона	СнЗЗ

Санитарные потери	СнП
Санкционированное применение оружия	СПО
Сборный пункт поврежденных машин	СППМ
Сборный эвакуационный пункт	СЭП
Сигнализация, централизация, блокировка	СЦБ
Силы быстрого развертывания	СБР
Силы общего назначения	СОН
Силы оперативного прикрытия	СОП
Сильнодействующие ядовитые вещества	СДЯВ
Система зенитного ракетного прикрытия, обороны	СЗРП, СЗРО
Система дальнего обнаружения	СДО
Система дистанционного минирования	СДМ
Система единого времени	СЕВ
Система инженерных заграждений	СИЗ
Система передачи данных	СПД
Система предупреждения о ракетном нападении	СПРН
Система разведки воздушного противника	СРВП

Система оповещения	Соп
Система оповещения о воздушной обстановке	Соп Вэ О
Скрытое управление войсками, силами	СУВ, СУС
Соединение ядерного обеспечения	сЯОб
Сопроводительные огневые действия	СОД
Сортировочная станция	сорт. ст.
Сосредоточенный огонь	СО
Спасательно-эвакуационная группа	СЭГ
Спасательный отряд	СпасО
Спасательная станция	спас. ст.
Специальная разведка, связь	СПР, СПС
Специального назначения	СПН
Специальная операция	СПО
Средства взрывания	СВ
Средства дистанционного минирования	СДМ
Средства измерений военного назначения	СИВН
Средства индивидуальной (коллективной) защиты	СИЗ (СКЗ)

Средства инженерного вооружения	СИВ
Стационарный магистральный трубопровод	СМТ
Станция (порт) распределения транспортов	СРТ (ПРТ)
Станция погрузки, выгрузки войск	СПогр, СВыгр
Сторожевой отряд (застава, пост)	СтО (СтЗ, СтП)
Стратегический (океанский стратегический) район	СР, ОСР
Стратегическое направление, стратегическое воздушно-космическое (воздушное) направление	СН, СВКН, СВНапр
Стратегические ядерные силы (авиационные, морские)	СЯС, (АСЯС, МСЯС)
Сутодача	с/д
Тактическая ракета	ТР
Тактические заграждения	ТЗаг
Тактический воздушный десант	ТакВД
Танкоопасное направление	ТОН
Театр военных действий (океанский, морской, континентальный)	ТВД (ОТВД, МТВД, КТВД)
Телевизионная, тепловая, тепловизионная разведка	ТВР, ТпР, ТпВР
Телефонная, телеграфная связь	ТлфС, ТлгС
Тепловая электростанция	ТЭС

Теплоэлектроцентрль	ТЭЦ
Теплотехнические и механические приборы (средства измерений механических, теплотехнических, теплофизических и других величин)	ТТМП
Технические средства информации	ТСИнф
Техническое имущество	ТИ
Техническое обеспечение	ТО
Техническая, полевая техническая, специальная техническая позиция	ТПоз, ПТПоз, СТПоз
Техническое прикрытие	ТПр
Топографическое обеспечение	ТГО
Топографическая карта	ТК
Топографическая разведка	ТопР
Торпедно-техническое обеспечение	ТорТО
Транспортная машина	ТМ
Транспортное обеспечение	ТрО
Тыловая граница	ТГ
Тыловая зона связи	ТЗС
Тыловое обеспечение	ТыЛО
Тыльная походная застава	ТПЗ

Узел заграждений	УЗаг
Управляемые минно-взрывные заграждения	УМВЗ
Узел коммуникаций, обороны, связи	УКм, УО, УС
Участок оповещения	УОп
Учебный центр	УЦ
Фельдъегерско-почтовая связь	ФПС
Химический	хим.
Химический наблюдательный пост	ХНП
Химический фугас	ХФ
Химически опасный объект	ХОО
Химическое оружие, контроль	ХО, ХК
Химический разведывательный дозор	ХРД
Центр стандартизации и метрологии	ЦСМ
Центр специального назначения	ЦСН
Чрезвычайные обстоятельства	ЧО
Чрезвычайные ситуации	ЧС
Эвакуационная группа, команда	ЭГ, ЭК

Электрогазовое обеспечение	ЭГО
Электрическая подстанция	эл.-подст.
Электротехнические средства (общевойскового назначения)	ЭТС (ЭТС ОВН)
Ядерное обеспечение	ЯОб
Ядерный боеприпас	ЯБП
Ядерный удар, взрыв, оружие	ЯУ, ЯВ, ЯО

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ, применяемые при разработке и ведении графических документов в МВД России

1. МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

	Пункт управления Министерства внутренних дел Российской Федерации (далее – МВД России)
        	Подразделения центрального аппарата МВД России (главное управление, департамент, управление), их структурные подразделения (управление в составе главного управления, департамента, центра в составе управления), территориальные органы МВД России на макрорегиональном уровне, находящиеся в подчинении МВД России (оперативное бюро, центр специального назначения, временная оперативная группировка органов внутренних дел и подразделения МВД России)
  	Образовательные подразделения системы МВД России
	Главное управление МВД России по федеральному округу
	Окружное управление материальной техникой и вооружения
	Управление из транспорта МВД России по федеральному округу
 	Министерство внутренних дел по разубинке, главное управление, управление МВД России по иным субъектам Российской Федерации
        	Управления, отделы МВД России по району, городу и иной муниципальной территории, в т.ч. по нескольким муниципальным образованияам, по закрытому административно-территориальному образованию, на особом режиме и режимном объекте, по федеральной территории, отдельному, временной оперативной группе
  	Линейное управление МВД России на транспорте, линейный отдел МВД России на транспорте, линейный отдел полиции
 	Отделение полиции, линейное отделение полиции
 	Пункт полиции, линейный пункт полиции
	Помещение участкового уголовного розыска, пункт охраны общественного порядка (ПООП)
	Центр специального назначения МВД России
 	Учебный центр, центр профессиональной подготовки (П – ППС, Д – ДПС, К – каталоги, Т – на транспорте)

	Центр экономической службы
	Пост полиции (патрульно-постовой службы, дорожно-патрульной службы, специального, оперативно-контрольной службы)
	Колонна дорожно-эксплуатационной службы
	Батальон полиции (ДПС)
	Командно-наблюдательный пункт, поста, взвода, отряда подчиненной полиции (ДПС)
	Федеральный контрольно-пропускной пункт
	Секретный охраняемый
	Стандартный блок пограничного контроля

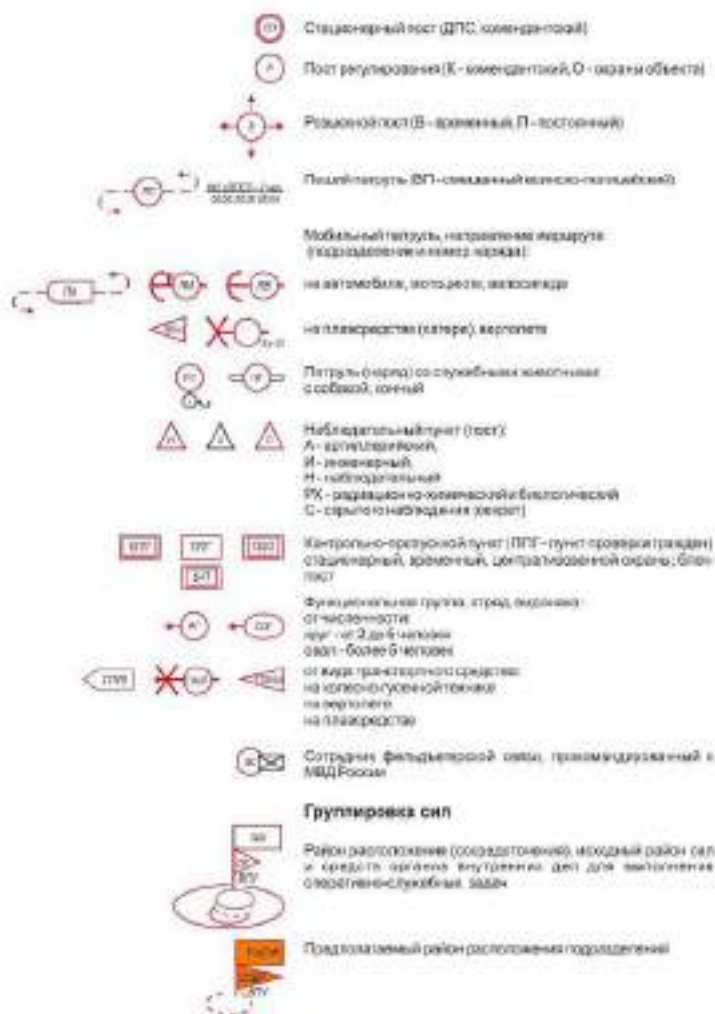
Объекты миграционного контроля:

	Центры (в центре указывается количество разобрутых мест в здании/зданиях/зданиях)
	Центры временного содержания иностранных граждан
	Центры временного размещения вынужденных переселенцев/беженцев
	Пост миграционного контроля

Общественные формирования и охраняемые предприятия, принимающие участие в охране общественного порядка и обеспечении общественной безопасности

	Возврат войск: Дв - Донецкое Куб - Кубанское Орб - Оренбургское Заб - Забайкальское Тур - Туменское Сиб - Сибирское Ур - Уральское Алб - Астраханское Сам - Самарское Амур - Амурское Уд - Удмуртское
	Центр военного формирования
	Штаб военной группы
	Частная охранная организация, служба безопасности организации/предприятия, объекта на транспорте
	Водительские школы, организации, предприятия, объекты на транспорте

Виды нарядов (функциональных групп)



3. МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Пункты управления (батальи)	
	Служба Верховного Главнокомандующего, Генеральный штаб
	Главная команда штаба, штабный штаб вида Вооруженных Сил, штаб Тыла Вооруженных Сил
	Ряд войск Вооруженных Сил, фронт, флот, военный округ, командование специального назначения, главное управление Вооруженных Сил (Министерства обороны) Российской Федерации; объединенный командный пункт авиации ВВС фронта, начальная служба ВООС
	Армия, воздушная армия Верховного Главнокомандующего (штабный штаб), назначенная, военно-транспортная авиация, армия ВВС и ГВВ, флотилия
	Корпус, авиакорпус, военно-морская база
	Дивизия
	Бригада
	База (авиационная, тыловая, госпитальная, ремонтно-техническая, ремонтно-восстановительная)
	Полк, командатура
	Командатура военного подразделения
Командно-наблюдательный (командный) пункт	
	Батальонный, дивизионный, отдельный командный пункт
	Роты, взводы, Не ВМТ (на другой стороне - обозначает сторону зрения)
	Наблюдательный пункт (пост) с указанием принадлежности: А - артиллерийский; В - воздушно-наблюдательный; И - инженерный; Х - радиационно-химический и биологический; Т - тактического наблюдения
Пункты управления соединений мирового уровня	
	Дивизия
	Бригада соединенного состава
	База хранения вооружения и техники: дальнобойная, базисная
	Служебный учебный центр: А - артиллерийский; З - зенитный, зенитно-ракетный, зенитно-артиллерийский; М - мотострелковый; Т - танковый
	Полный пункт управления

4. ВОЕННЫЕ КОМИССАРИАТЫ



5. ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



6. ПОГРАНИЧНАЯ СЛУЖБА ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



7. МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ



Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России)



Структурное подразделение центрального аппарата
МЧС России (подразделение: правоохранительное, управленческое,
служебное)



Национальный центр управления в чрезвычайных ситуациях
Взрослый центр мониторинга и прогнозирования
чрезвычайных ситуаций природного и техногенного
характера МЧС России



Удобрения - 8094-03-издательство "Совхозиздат" (Москва), 1974.



ГВМФ России (ГВМФ) по субвенции Российской Федерации

Пункт управления (для Б по делам ГО и ЧС)



110-0000



Publication



сильства (сильно-слабо-ый), воз-возбужденный, с самым
примечательным (пн.)



Спасительные формулы



Специально для вас



Помеходов-электротехнический пожарный (стрелок),
ослепший веро-летный спорт



Православная церковь в Грузии



Fluorescence and Absorption



ПДП (полосовой) – пункт длительного размещения;
ПДП – пункт длительного пребывания (номер ПДП
наполняемости/фактически размещено человек)



Мобильный интернет • Журнал «Эксперт» • Киберподкаст

Plasma

СЭП – сборный эвакуационный пункт

РтОД - пункт оказания услуг

Рубль П - рубль водно-болотных угодий

PyPy2 - python2 runtime

Получили: 17.04.2017

8. ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ



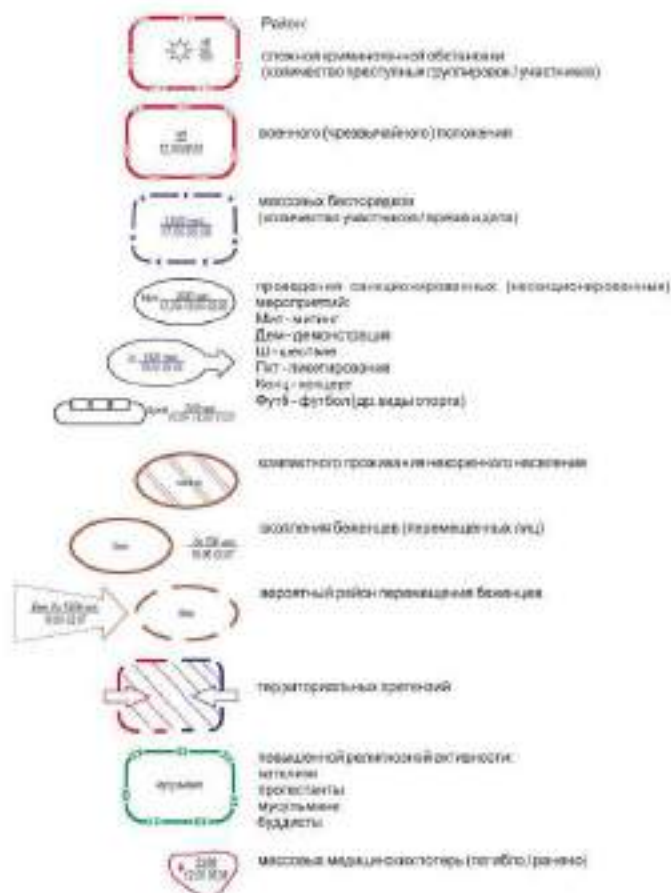
9. ОРГАНЫ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Примечание: применяются условные обозначения, предусмотренные ФСИН, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

10. ОПЕРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА Криминального характера





Чрезвычайные ситуации



www.scribd.com

- 1 – квадратный элемент (обычно 1 см)
2 – диаметр трубы (или диаметр отверстия)
3 – расстояние от центра трубы (или отверстия) до центра элемента

Downloaded from ascelibrary.org by University of California, San Diego on 06/01/14. Copyright ASCE, For All Rights Reserved, No part of this document may be reproduced without written permission from ASCE.



Beantwortet das eine Teilfrage?



Follow-up (continued):

© 2004 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110



POODOPHOS KIDNAPING AND MURDER



Argument



DEPARTMENT OF THE ARMY



ВЕРИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ
ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

карьер (разрушение) оленеводческого пункта
[оленеводство, нуклеонные разрушения, разрушение]



2016年12月25日 星期一

Dr. Y. H. Wang, *Editor*
 Dr. J. H. Wang, *Editor*

© 2004 Blackwell Publishing Ltd
Journal of Internal Medicine 255: 105–112

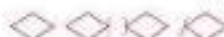
T-423064.pdf

Расположение, действия, марш



11. ВООРУЖЕНИЕ, ВОЕННАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Колесно-гусеничная техника



- Типы:
1 - общее обозначение
2 - плавающий
3 - с малым габаритом
4 - с дополнительным оборудованием



- Бронированные боевые машины:
1 - боевая машина пехоты (десантная)
2 - бронетранспортер
3 - боевая разведывательная машина
4 - бронированная разведывательно-дозорная машина



- Артиллерия:
1 - общее обозначение
2 - с прицепом
3 - самоходный
4 - для перевозки лиц, осужденных (подорываемых, обмороженных) за совершение преступлений
5 - для перевозки специальных грузов
6 - водометный, с цангой для разбрызгивания топлива
7 - пожарный с автонасосом
8 - пожарный с вакуумционной насосной

Инженерная техника



- Специальная техника:
гусеничная
катковая
SHT - большой артиллерийский тягач
VMP - инженерная машина разграбления
GOM - колесная инженерная машина
PCT - путепрокладочная
TBM - тяжелый инженерный мост
T - трактор
Bom - бульдозер
G - экскаватор
APC - инженерная машина
RPR - радиационно-химический разведчик
DDA - дегазификационно-душевая установка



Типы



Гусеничный плавающий
транспортёр
пехоты

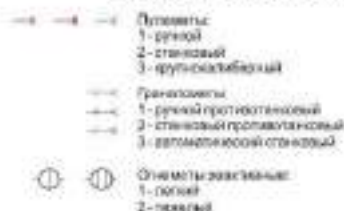


Платформа-вспомогательная

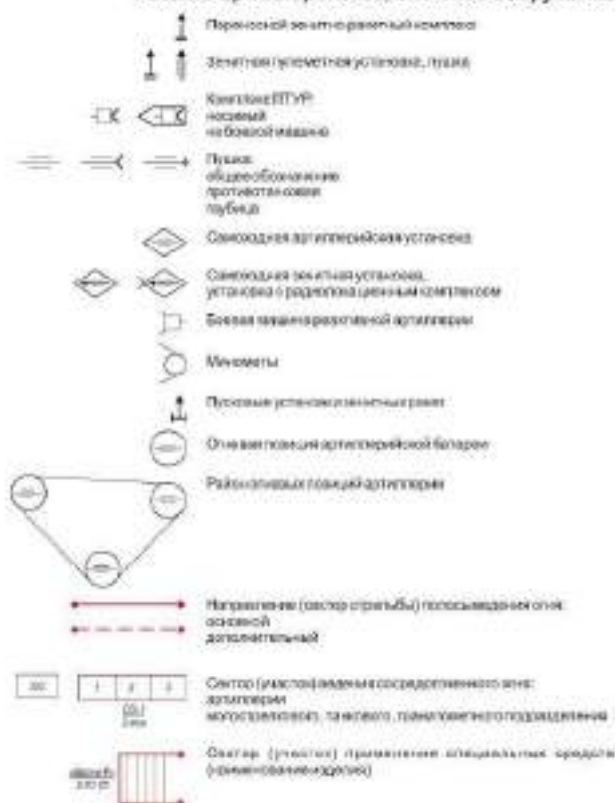


Вспомогательная

Стрелковое вооружение



Ракетно-артиллерийское, зенитное вооружение



Авиация

Общие обозначения летательных аппаратов:



Плавательные средства

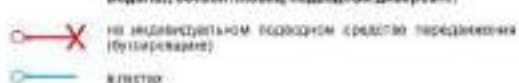
Общие обозначения:



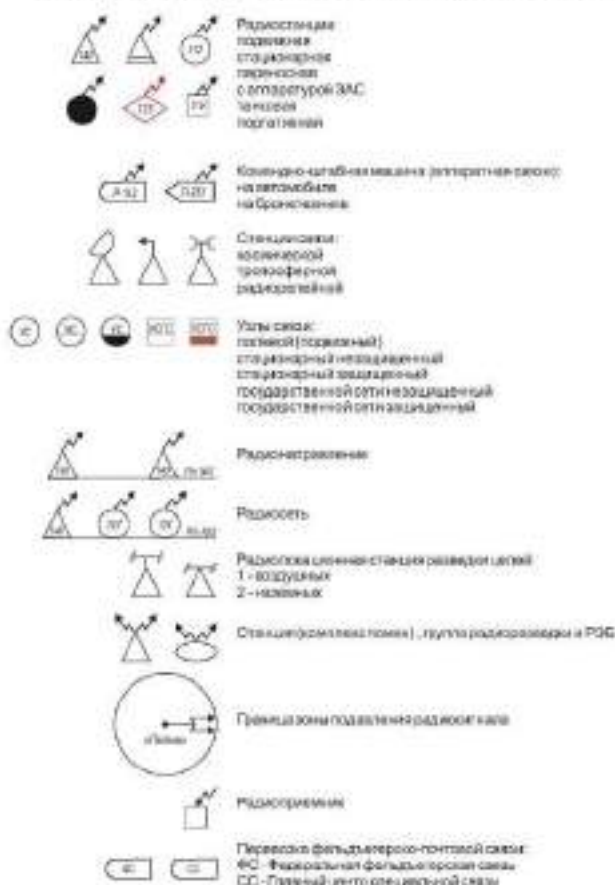
Принцип подзарядки на воде:



Водный, бот, лодка, подводный диверсант:



12. СВЯЗЬ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ, РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ БОРЬБА



14. Тыловое обеспечение



15. МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Медицинское учреждение:
ВГ - военный госпиталь
МГ - военный госпиталь
ЛГ - полковой госпиталь
МГ (АМГ) - автомобильный (аромобильный) госпиталь
ВП - военный госпиталь
ВС - военный санаторий



Городские медицинские организации:
ГБ - городская (участковая, районная, областная, республиканская, краевая/областная)
БСХП - больницы первой медицинской помощи
Д - диспансер
ГК (Ю) - поликлиника (отделение)
РД - родильный дом
Специализация:
Т - терапия
К - кардиология
Х - хирургия
НБ - неврология
Тр - травматология
ПН - педиатрия
ТЕ - туберкулез
Он - онкология
КВ - клиническая венерология
П - педиатрия
Он - онкология
Ст - стоматология
ОСМП - станция скорой медицинской помощи
СЭС - санитарно-эпидемиологическая станция
В - ветеринария (Медицинский центр сельского хозяйства)
МедУ (МедИ, МедА) - медицинская образовательная организация (университет, институт, академия)



Медицинский
пункт
близкое
розы
санитарно-эпидемиологический пункт



Медицинские пункты:
близкое
розы
близкое
федеральный пункт



Медицинский пост (розы)



Склады перевязочных средств



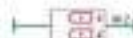
Аптека
Склад медицинских препаратов (лекарств, оборудования)



Медицинский транспорт:
автомобиль, автомобильное судно, аэромобильный транспорт
(медицинский)



санитарный, санитарный



Маршрут аэромобильного и автомобильного

16. ВАЖНЫЕ ОБЪЕКТЫ

	Важные государственные объекты
	Объекты жизнеобеспечения
	Религиозные объекты (ЗАТО)
	Космодром, район запуска космических аппаратов
  	Объекты энергетического комплекса (электростанции): АЭС, ГЭС, тепловые станции (ТЭС)
  	Объекты транспорта: аэропорты, аэродромы, посадочные площадки
  	железнодорожные вокзалы, морские (речные) пристани, морские (речные) порты
  	мосты, места железнодорожных, тоннелей
  	Разведочно-оспознающие, инженерно-оспознающие, архивно-поисковые объекты
	Промышленные объекты (производства, заводы, фабрики)
	Объекты химической промышленности
	Объекты ядерной (атомной) промышленности
 	Места добычи: нефти, газа
 	Объекты хранения огнестрельного оружия, боеприпасов
	Объекты хранения радиоактивных веществ: Б - бочка СБ - обязательный банк
  	Посольства, дипломатические представительства за рубежом государств (наименований государств): Пос - посольство ДП - дипломатическое представительство
	Органы судебной власти

17. ГРАНИЦЫ, РАЗГРАНИЧИТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

Границы	
	государственная
	административно-субъектная (республики, края, области)
	административная (районы, города)
	демаркационная
Границы спорной территории	
	территориальный орган МВД России
	участок обслуживания участков уполномоченным лицом
Разграничительные линии между районами дислокации (районными действиями)	
	региональным координатным (серийным) соединением
	соединением
	полями отрыва, другим координатным
	безымянными
Связи между:	
	военными частями
	безымянными (догами и дорогами - соответственно с дорогами и дорожными точками)
	параллельными (разностями, маршрутами)
	судовыми (судовыми маршрутами) (постанов)

18. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА



Направление и скорость ветра в приведенном слое воздуха:
 B - скорость ветра в м/с
 B - облачность в баллах
 направление ветра
 d - температура воздуха в градусах

**РАЗМЕРЫ ШРИФТОВ,
применяемые при разработке и ведении графических документов
в зависимости от размера карт масштаба
1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, схем**

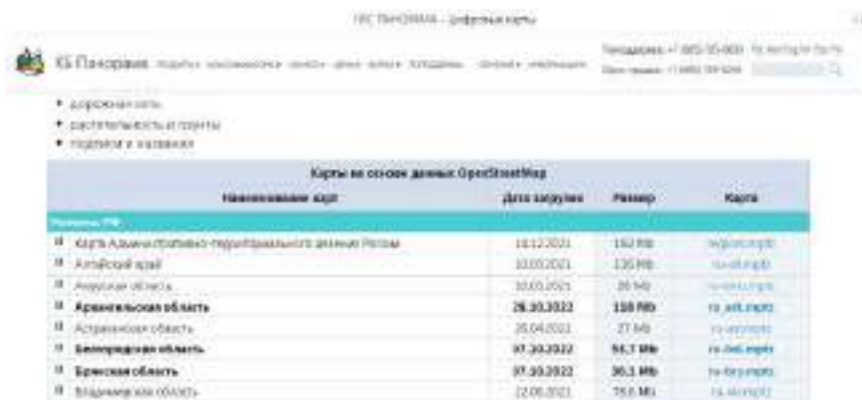
№ п/п	Размеры графического документа (количество листов в склейке)	Наименование графического документа (решение, план-схема, рабочая карта, замысел)	Содержание заголовка	Отметка об утверждении, согласовании (Утверждаю, Согласовано)	Гриф ограниченного доступа, экземпляр «по учению»	Показатели действий; начала, окончена	Подписи должностных лиц; заголовки таблиц	Звание, дата, отметка об изготовлении, масштаб	Текст таблиц, пояснительной записки легенды
1.	240 x 220 (42 листа)	$\frac{45-50}{8-10}$	$\frac{35-40}{5-8}$	$\frac{15-20}{3-5}$	$\frac{10-15}{2-3}$	$\frac{10-15}{3-4}$	$\frac{12-15}{3}$	$\frac{5-8}{2}$	$\frac{5-8}{2}$
2.	200 x 190 (30 листов)	$\frac{40-45}{6-8}$	$\frac{25-30}{5}$	$\frac{12-15}{3}$	$\frac{10-12}{2}$	$\frac{10-12}{3}$	$\frac{10-12}{2}$	$\frac{5-6}{2}$	$\frac{5-6}{2}$
3.	150 x 200 (24 листа)	$\frac{30-35}{5-6}$	$\frac{20-25}{4}$	$\frac{12-15}{2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{8-10}{2-2,5}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{4-6}{1-1,5}$
4.	150 x 160 (20 листов) 115 x 160 (15 листов)	$\frac{25-30}{4-5}$	$\frac{18-20}{3-4}$	$\frac{10-12}{2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{4-6}{1-1,5}$
5.	115 x 130 (12 листов); 100 x 115 (9 листов)	$\frac{20-25}{3-4}$	$\frac{15-20}{2-3}$	$\frac{10}{2}$	$\frac{8-10}{1-1,5}$	$\frac{8-10}{1-1,5}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{4-6}{1}$
6.	80 x 100 (6 листов); 70 x 80 (4 листа)	$\frac{15-20}{2-3}$	$\frac{12-15}{2}$	$\frac{8-10}{1,5-2}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{5-8}{1-1,5}$	$\frac{5-8}{1}$	$\frac{4-6}{1}$

Примечания:

1. Числитель – ориентировочная высота букв (вторая цифра – высота заглавной буквы); знаменатель – толщина буквы.
2. Допускается отклонение 3–5 мм по высоте и до 3 мм по толщине букв.
3. Размеры шрифтов нужно выбирать таким образом, чтобы надписи не затемняли графического содержания.
4. Буквы пишутся раздельно, без связок. Заглавная (прописная) буква или цифра перед буквенными надписями делается на 1/3 выше строчной буквы. Промежутки между всеми буквами 1/3–1/4 их высоты, между словами – не менее высоты заглавной буквы.

Инструкция по созданию и ведению рабочей карты руководителя ОВД в ГИС «Оператор» (версия 15.1.3.76)

Для создания и ведения рабочей карты руководителя, показывающей оперативную обстановку на территории обслуживания, необходимо скачать файл картографической основы в формате OpenStreetMap с расширением *.mptz с официального сайта разработчика ГИС «Оператор» (https://gisinfo.ru/price/price_map.htm) (рис. 1) или использовать карты, полученные из Росреестра, а также других источников.



ГИС «Оператор» - интерфейс карты

Карты на основе данных OpenStreetMap

Наименование карты	Дата загрузки	Размер	Карта
Карта Административно-территориального деления России	18.12.2021	152 MB	карта
Алтайский край	30.09.2021	126 MB	карта
Амурская область	30.09.2021	26 MB	карта
Архангельская область	28.09.2022	128 MB	карта
Астраханская область	30.04.2021	27 MB	карта
Белгородская область	07.09.2022	94,1 MB	карта
Брянская область	07.09.2022	90,1 MB	карта
Владимирская область	22.06.2021	78,6 MB	карта

Рис. 1. Скачивание карты с официального сайта разработчика ГИС «Оператор»

1. Создается директория «Карты оперативной обстановки» и копируется в нее файл скачанной карты (например, Москвы и Московской области») (рис. 2).



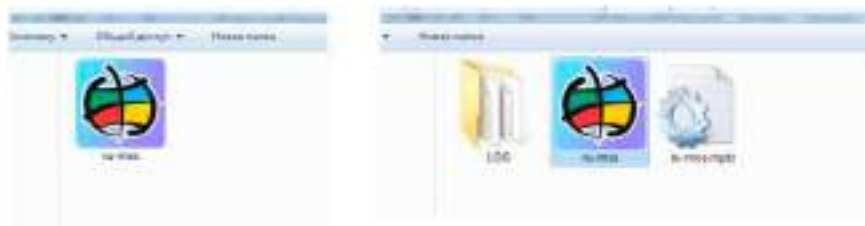
Рис. 2. Создание директории «Карты оперативной обстановки» (а); файл скачанной карты (б)

2. Запускается ГИС «Оператор» и открывается файл со скачанной картой (рис. 3).



Рис. 3. Запуск ГИС «Оператор» и открытие файла со скачанной картой

Примечание. Рекомендуется хранить файлы с электронными картами, скачанными с сайта, в отдельной директории. В случае необходимости ее следует копировать в директорию вновь создаваемой карты. После открытия электронной карты ГИС «Оператор» по умолчанию создает рабочие файлы именно в той директории, где находится файл с открываемой картой (рис. 4).



а)

б)

Рис. 4. Содержание папки «Карта оперативной обстановки» до первого открытия файла карты (а); после первого открытия (б)

3. Навигация по карте осуществляется при помощи нажатия правой кнопки мыши и перемещения курсора. Увеличение и уменьшение изображения осуществляется нажатием кнопок , клавишами «Б» и «Ю» (рис. 5).

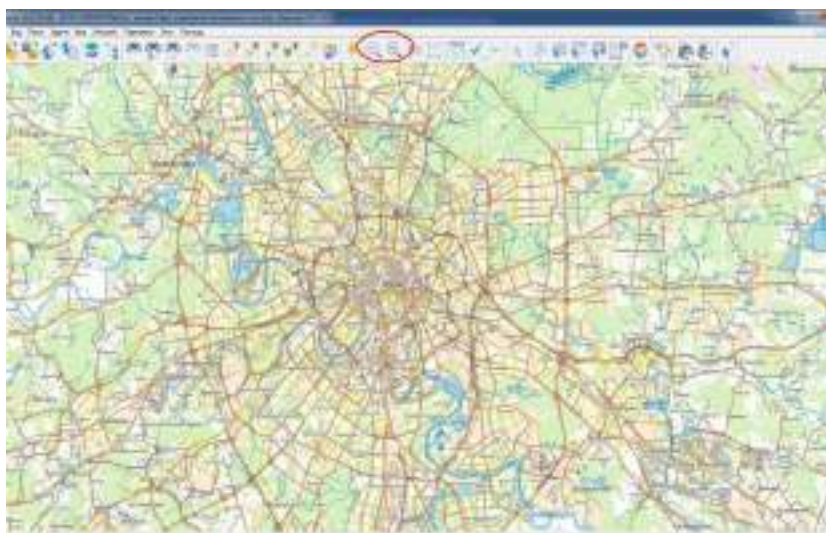


Рис. 5. Увеличение и уменьшение карты с помощью панели инструментов

4. Управлять масштабом изображения можно с помощью колесика мыши выбрав настройку: Параметры – Колесико мыши – Только масштабирование (рис. 6).

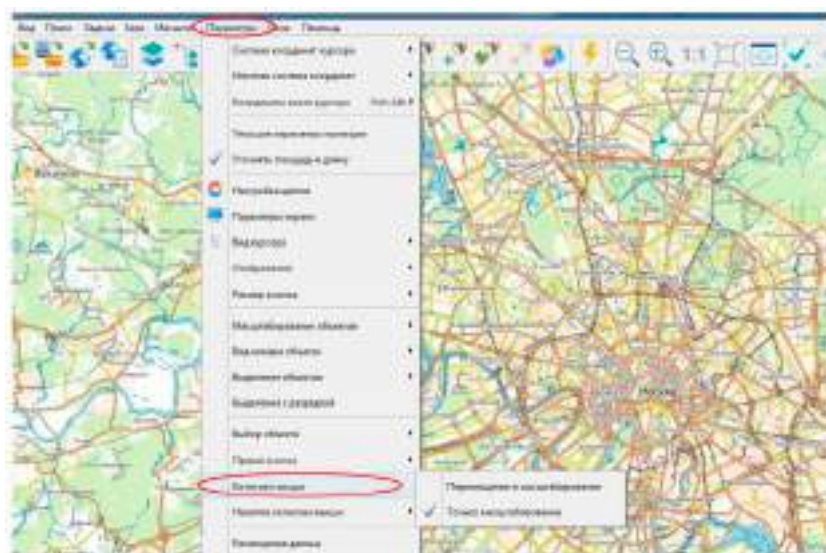


Рис. 6. Управление масштабом изображения

5. Поиск интересующего объекта в среде ГИС «Оператор» (в нашем случае ВТБ Арена) осуществляется включением режима «Поиск режима по названию объекта в семантике» (рис. 7).

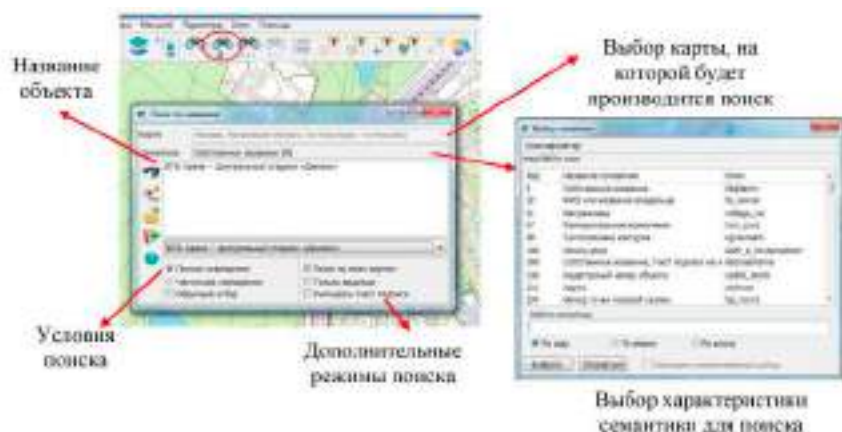


Рис. 7. Поиск интересующего объекта в среде ГИС «Оператор» по заданным параметрам

Для поиска используются следующие параметры:

Семантика	Собственное название (9)
Название объекта	ВТБ Арена
Условия поиска	Частичное совпадение
Дополнительные режимы поиска	Только видимые Учитывать текст подписи

6. Для осуществления поиска, нажатием кнопки «Найти» открывается окно с результатами поиска (рис. 8).



В появившемся окне при помощи кнопок «вперед» и «назад» перемещаются между объектами в списке с похожими названиями. При нахождении искомого объекта кнопкой «выделение» фиксируют выбранный объект.

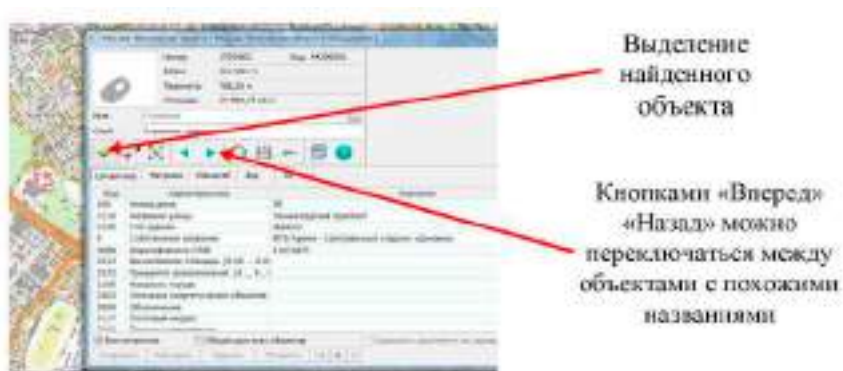


Рис. 8. Поиск и выбор интересующего объекта

По окончании выбора объекта район его расположения и сам объект отображается на карте оперативной обстановки (рис. 9).



Рис. 9. Отображение объекта на карте оперативной обстановки

7. Скачивается классификатор ГИС «Оператор» с условными знаками, необходимый для создания пользовательской карты, который располагается в одноименном каталоге сервиса «Картографическое обеспечение деятельности органов внутренних дел» в ИСОД МВД России. Условные знаки данного классификатора соответствуют требованиям приказа МВД России от 14.11.2022 № 857 «Об утверждении Правил разработки и ведения графических документов в органах внутренних дел Российской Федерации». Класси-

343



343

343



343

343

Для сохранения карты в формате *.sitx устанавливается флажок в окошке «Хранить карту одним файлом».

[illegible]

Установка параметра шифрования карты

При выборе шифрования данных при хранении появляется окно «Ввод пароля для шифрования карты» (рис. 13). В данном окне в строке «Карта» указывается расположение и наименование файла шифруемой карты. В строках «Пароль» и «Подтверждение» указывается и подтверждается пароль для шифрования карты.

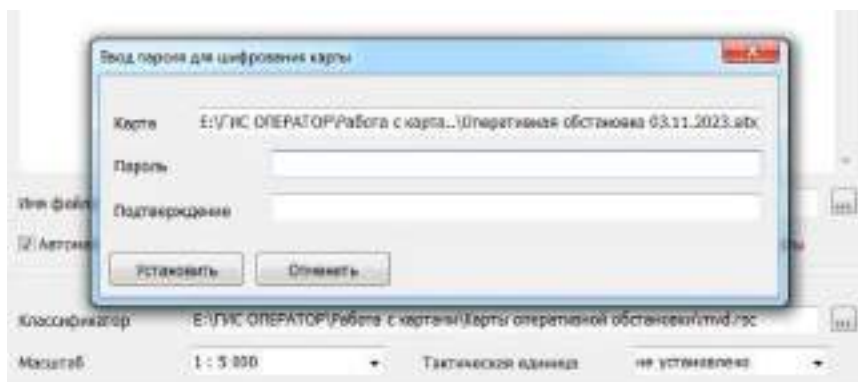


Рис. 13. Ввод пароля для шифрования карты

Установление всех требуемых параметров фиксируется при помощи кнопки «Создать» (рис. 12), а с появлением сообщения о создании пользовательской карты оно подтверждается нажатием кнопки «ОК» (рис. 14).

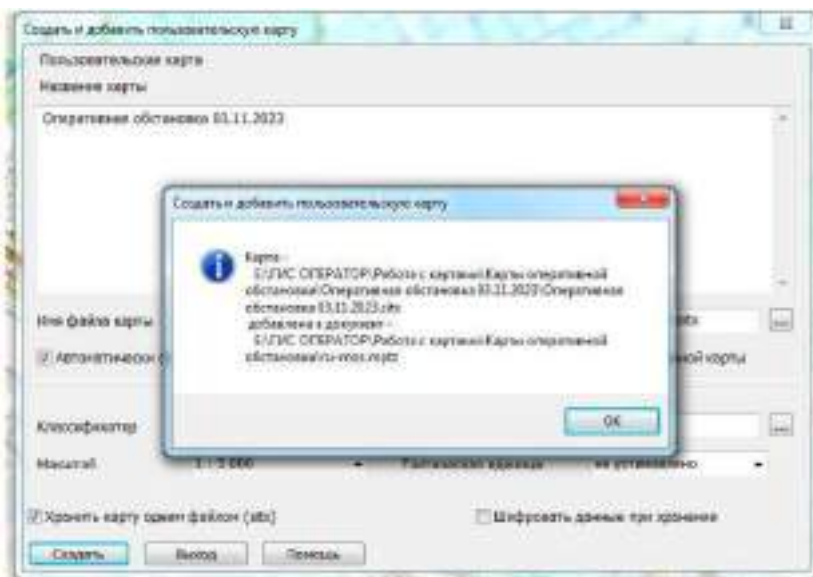


Рис. 14. Завершение создания файла карты

После реализации процедур по созданию пользовательской карты в директории «Карты оперативной обстановки» автоматически формируется папка с файлами пользовательской карты (рис. 15).



Рис. 15. Папка с файлами пользовательской карты

Наименование созданной пользовательской карты добавляется в список данных. Также в данном меню можно включать/выключать отображение карт, а нажатие правой кнопки мыши вызывает меню с их настройками (рис. 16).



Рис. 16. Карты в списке данных

10. На подготовленную пользовательскую карту наносятся объекты в виде условных знаков из скачанного ранее классификатора. Для этого на панели основного меню выбирается и активируется раздел «Задачи», далее в выпадающем меню выбирается пункт «Редактор карты» (рис. 17).

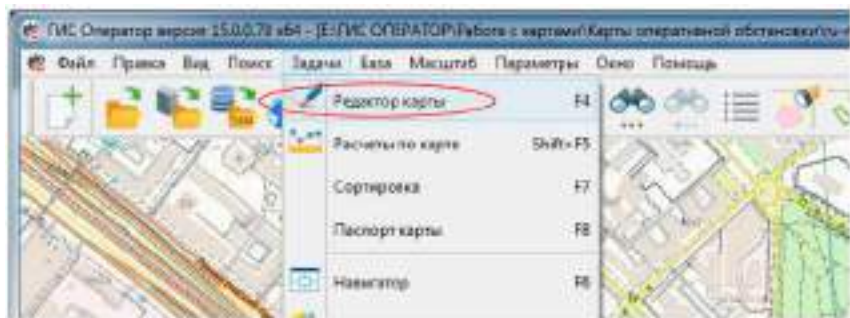


Рис. 17. Активация редактора карты

В результате активации пункта меню «редактор карты» с левой стороны экрана появляется панель инструментов (рис. 18).



Рис. 18. Активация панели инструментов

Примечание. При работе с ноутбуком или монитором с низким разрешением некоторые значки на панели инструментов могут не отображаться. Для отображения всех значков необходимо перейти в раздел основного меню «Параметры» (рис. 17), а в выпадающем меню выбирается пункт «Размер кнопок», с помощью которого настраивается оптимальный размер для используемого монитора.

11. Для удобства работы с графическим документом пользователь может создать панель быстрого доступа к объектам. Для этого на панели инструментов выбирается раздел «Макеты объектов» (рис. 19).



Рис. 19. Активация раздела «Макеты объектов»

Открывается панель макетов, предназначенная для выбора и нанесения часто используемых объектов (рис. 20).



Рис. 20. Внешний вид панели макетов

12. Активизируется диалоговое окно «Настройка макетов создаваемых объектов» путем нажатия на символ «Свойства» (рис. 20). В появившемся окне проверяется соответствие текущей карты, той, на которую планируется нанесение объектов обстановки (рис. 21).

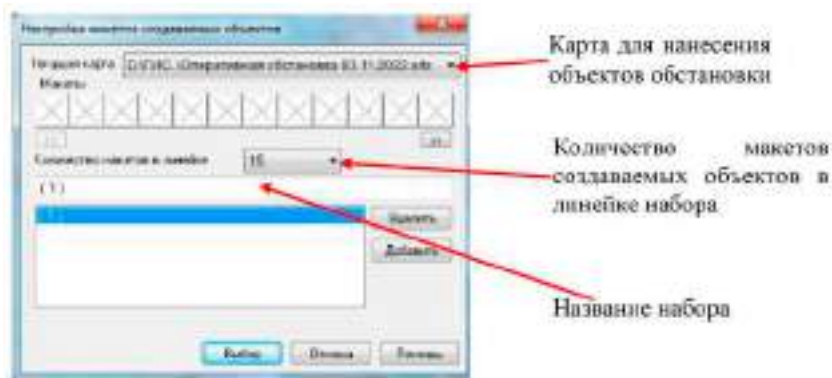


Рис. 21. Диалоговое окно «Настройка макетов создаваемых объектов»

13. В поле «Название набора» (рис. 21) вводится название набора, например «Объекты обстановки». Далее нажимается кнопка «Добавить». Для добавления еще одного набора с названием «Подписи» вводим его наименование в поле «Название набора» и нажимаем кнопку «Добавить». Таким образом можно создать до десяти наборов (рис. 22). Затем выбирается нужный набор и осуществляется заполнение ячеек макетов создаваемых объектов.

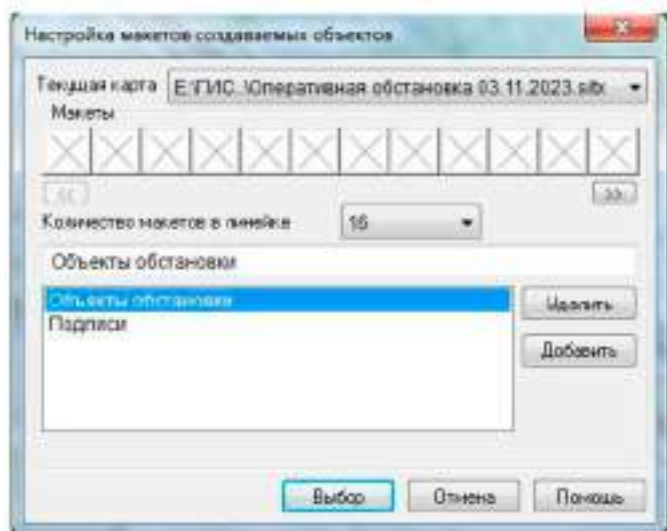


Рис. 22. Окно с созданными наборами

14. Переключение между наборами макетов осуществляется нажатием на кнопки с цифрами в наборе макетов (рис. 23).



Рис. 23. Окно выбора наборов макетов

15. Выбирается пустая ячейка  (рис. 23) макетов создаваемых объектов, после чего открывается окно выбора объекта обстановки (рис. 24).



Рис. 24. Окно выбора вида объекта обстановки

Объекты разделяются по принципу пространственного описания:

- векторные (ориентированные точечные);
- линейные (линии);
- площадные (полигоны);
- подписи (тексты);
- точечные (растровые знаки);
- шаблоны (сложные подписи) (рис. 24).

17. В качестве примера: выбирается раздел «Векторные», слой «Виды нарядов», объект «Пеший патруль МВД», далее способ нанесения объекта «Произвольный контур» и нажимается кнопка «Выбор» (рис. 25).

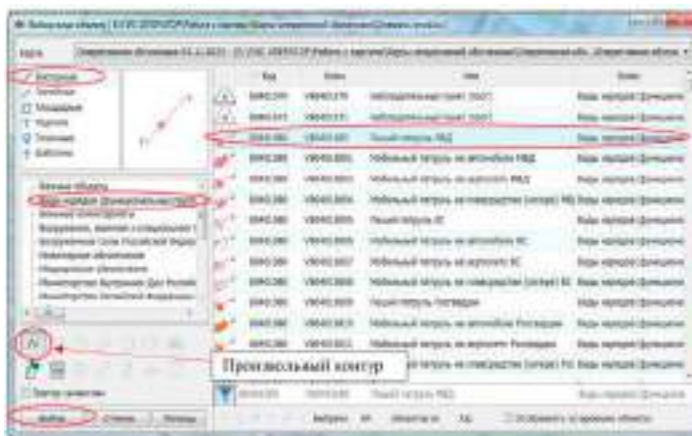


Рис. 25. Выбор объекта и способа его нанесения

18. Далее нажимается кнопка «Выбор», и объект появляется в ячейке макета панели быстрого выбора и нанесения на карту оперативной обстановки (рис. 26).



Рис. 26. Отображения объекта обстановки в ячейке макета

В случае если находящийся в ячейке объект требуется поменять, то правой кнопкой мыши в появившемся контекстном меню выбирается пункт «Выбор вида объекта» (рис. 27). В данном меню можно изменить другие характеристики объекта, в том числе поменять размер ячейки макета.

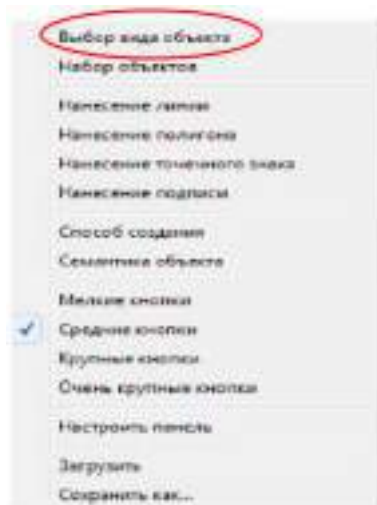


Рис. 27. Контекстное меню ячейки макета

19. Новый макет добавляется путем поиска объекта по имени. Выбирается пустая ячейка макета (рис. 23), нажимаем значок фильтра, и в строке с названием объекта вносится слово «Район массовых». После ввода первого слова «Район» будут отображаться все объекты, названия которых с него начинаются. Выбирается необходимый объект из выпадающего списка, например «Район массовых беспорядков» (рис. 28).

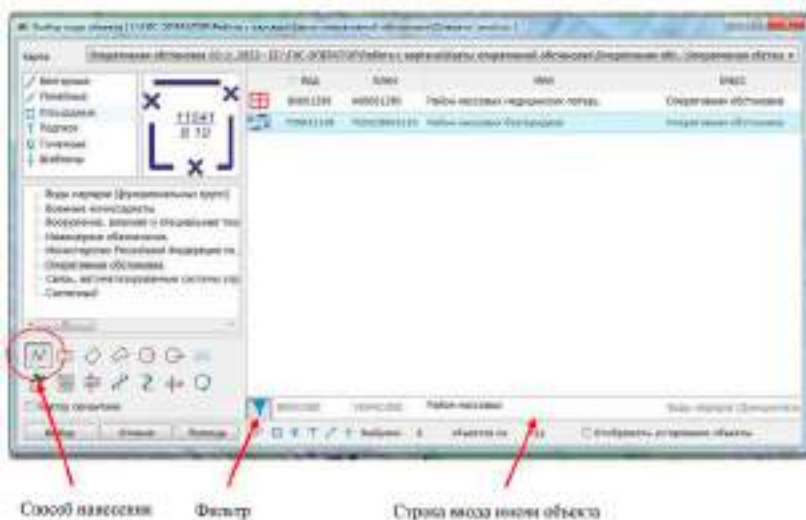


Рис. 28 Диалоговое окно выбора объекта

Далее выбираем способ нанесения «Произвольный контур» и нажимаем «Выбор».

20. Для нанесения на создаваемую карту условного знака объекта «Район массовых беспорядков» район нанесения обозначается путем предоставления точек левой кнопкой мыши (рис. 29). При ошибочном нанесении точки ее можно удалить нажатием кнопки «Backspace» на клавиатуре.



Рис. 29. Нанесение точек объекта «Район массовых беспорядков»

21. По завершению нанесения контрольных точек условный знак объекта устанавливается двойным нажатием левой кнопки мыши или сочетанием клавиш Ctrl+Enter на клавиатуре (рис. 30).



Рис. 30. Район массовых беспорядков

Для установления необходимых значений семантических характеристик нанесенного объекта требуется выделение его двойным нажатием левой кнопки мыши, после чего отображается диалоговое окно выбора семантических характеристик (рис. 31). В данном окне можно установить время действия и содержание верхней части подписи.

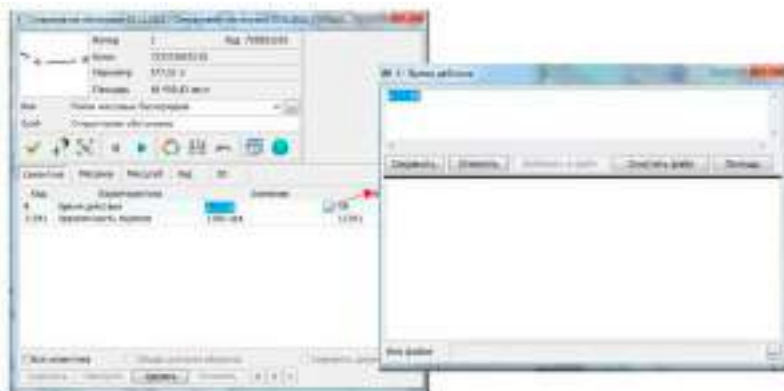


Рис. 31. Диалоговое окно выбора семантических характеристик

22. При нанесении на карту линейного объекта, например «Пеший патруль МВД», он выбирается из ранее созданного в ячейке макета. Затем левой кнопкой мыши указывается его местопо-

ложение, и после нанесения последней точки нажатием сочетания клавиш Ctrl+Enter на клавиатуре завершается установка (рис. 32).



Рис. 32. Размещение объекта «Пеший патруль МВД»

23. Аналогично добавляются и другие объекты, необходимые для отображения обстановки (рис. 33).



Рис. 33. Нанесение дополнительных объектов обстановки

Кроме того, с помощью инструментов редактора карты можно перемещать, редактировать, изменять тип и удалять нанесенные объекты обстановки (рис. 34).

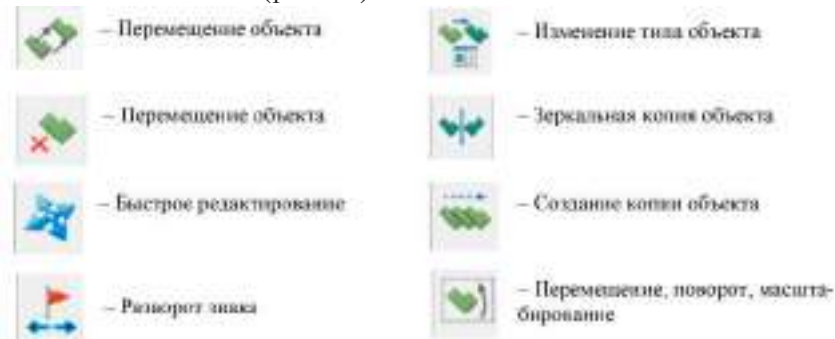


Рис. 34. Редактирование объектов

24. Для нанесения на карту объекта из набора «Подписи», используя способ «Произвольный контур», на панели макетов активируется набор «2», в котором выбирается пустая ячейка (рис. 35).



Рис. 35. Выбор набора макетов «Подписи»

25. В выпавшем окне «Выбор вида объекта» активируется в ячейке «Локализация» значение «Подписи». В ячейке «Слои» выбирается значение «Системный», а в ячейке «Список объектов» – объект «Выделение подписей», при этом используется способ нанесения «Произвольный контур», после чего нажимается кнопка «Выбор» (рис. 36).



Рис. 36. Окно выбора объекта «Подписи»

26. В появившемся окне «Ввод текста» (рис. 36) вводится необходимый текст подписи (например: «до 1500 чел.»), нажимаем «Установить», и объект появится на панели макетов (рис. 37).



Рис. 37. Объект подписи на панели макетов

27. На панели макетов выбирается требуемая подпись. Для ее размещения курсор устанавливается на соответствующее место карты, и нажатием левой кнопки мыши определяется исходная точка установки подписи. Движением курсора выбирается необходимый размер текста, а создание объекта завершается нажатием левой кнопки мыши (рис. 38).



Рис. 38. Размещение объекта обстановки «Подпись».

Текст подписи можно редактировать, используя инструмент «Редактирование подписи» в редакторе карты.

30. По завершении нанесения объектов, характеризующих оперативную обстановку, формируется проект отчета по рабочей карте руководителя с помощью инструмента «Конструктор отчетов». Для выполнения данной работы необходимо разместить файлы, содержащие дополнительные материалы (таблицу условных обозначений, текстовые

документы, графические данные, шаблоны), в папку, где расположен файл картографической основы, классификатор и карта обстановки.

31. Далее создается проект в формате файла *.mpt, который позволяет сохранить настройки имеющегося набора карт (рис. 39). Проект создается путем открытия меню «Файл», выбором пункта «Сохранить как», определением типа файла – «Проект карты (*.mpt)», после чего вводится имя файла, например «Оперативная обстановка на 03.11.2022 для отчета», и нажимается кнопка «Сохранить».

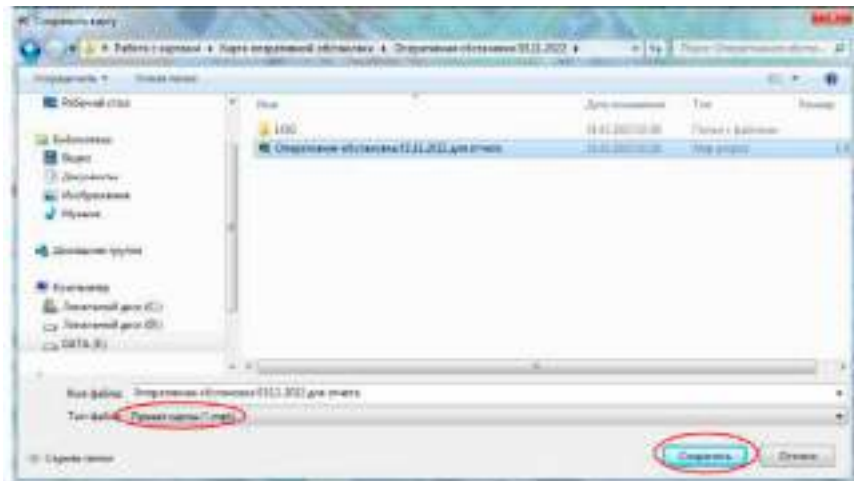


Рис. 39. Сохранение карты в формате (*.mpt)

32. После сохранения закрывается файл карты в формате *.sitx и открывается файл этой же карты в формате *.mpt (рис. 40).

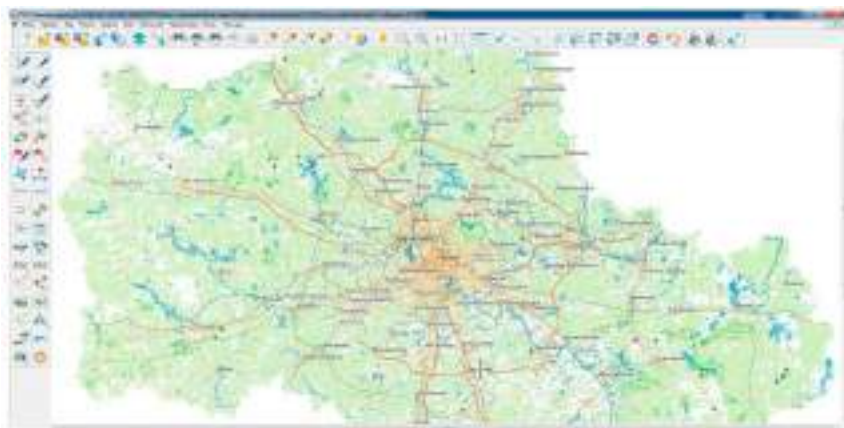


Рис. 40. Открытие файла карты в формате *.mpt

33. На карте выбирается район с нанесенной обстановкой, запускается пункт меню «Задачи» и в выпадающем меню активируется панель «Конструктор отчетов» (рис. 41). Конструктор отчетов предназначен для создания, оформления и подготовки к печати документов, содержащих различную графическую информацию (карты, таблицы, рисунки).

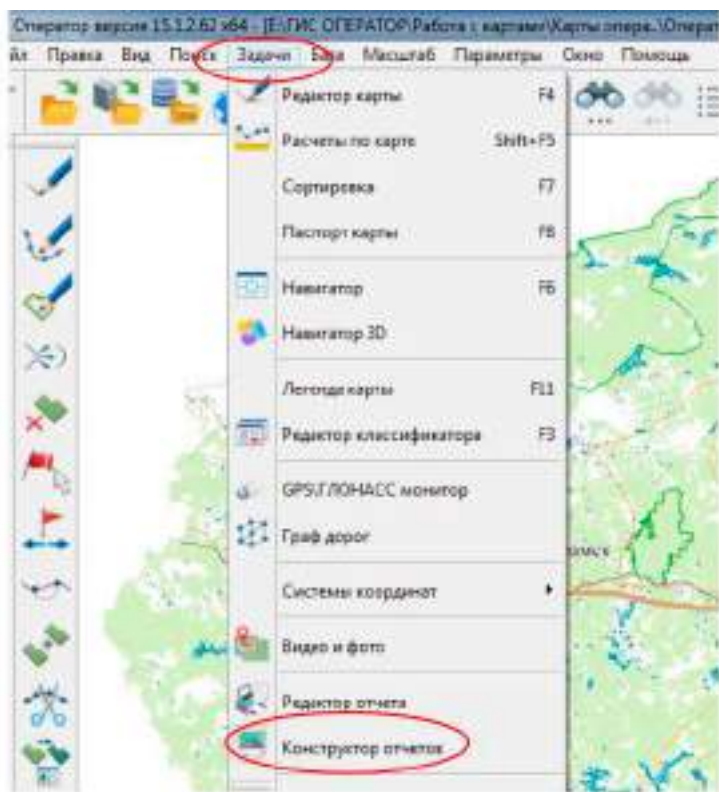


Рис. 41. Активация панели «Конструктор отчетов»

34. В появившейся панели управления «Конструктор отчетов» выбирается функция «Создать новый проект» (рис. 42), задается имя отчета, после чего файл с новым проектом сохраняется в той же директории, где находятся файлы с рабочей картой.

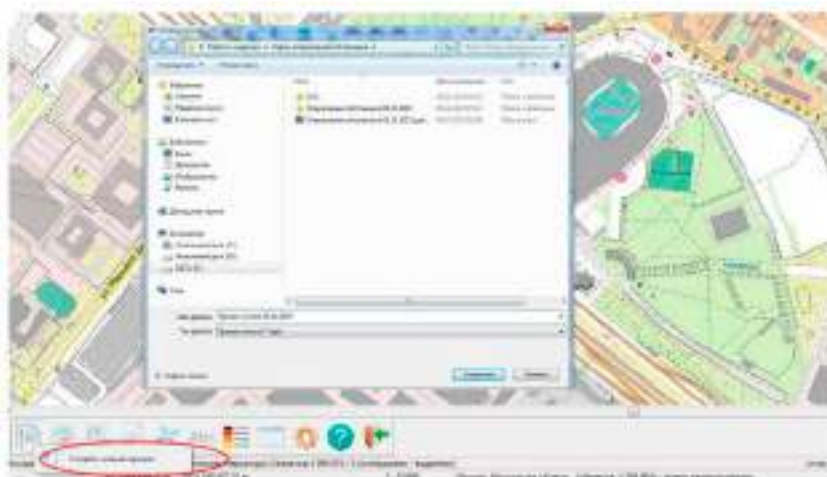


Рис. 42. Создание нового проекта отчета

35. В появившемся окне создания нового проекта отчета выбираются настройки параметров отчета: ориентация листа, формат листа, размер полей (рис. 43) (например книжная ориентация, формат A1, поля – по умолчанию).

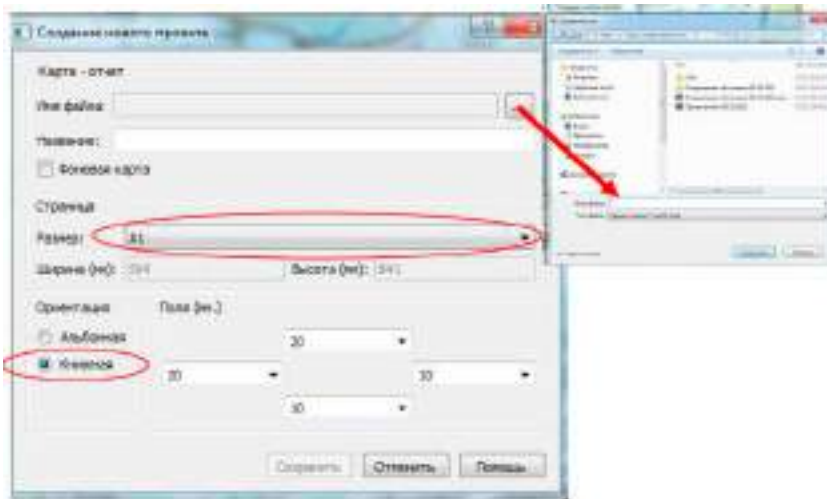


Рис. 43. Выбор настроек проекта отчета

36. Для добавления шаблона оформления на панели управления «Конструктор отчетов» выбираем «Добавление штампа» (рис. 44). В открывшемся окне «Проводник» выбираем файл шаблона из име-

ющихся (рис. 47). Шаблоны различных форматов можно скачать из раздела «Картографическое обеспечение деятельности органов внутренних дел» в ИСОД МВД России, выбрав вкладку «Все документы», далее – разделы «Шаблоны отчетов.sxf» и «Шаблоны отчетов.lbl» (рис. 44).

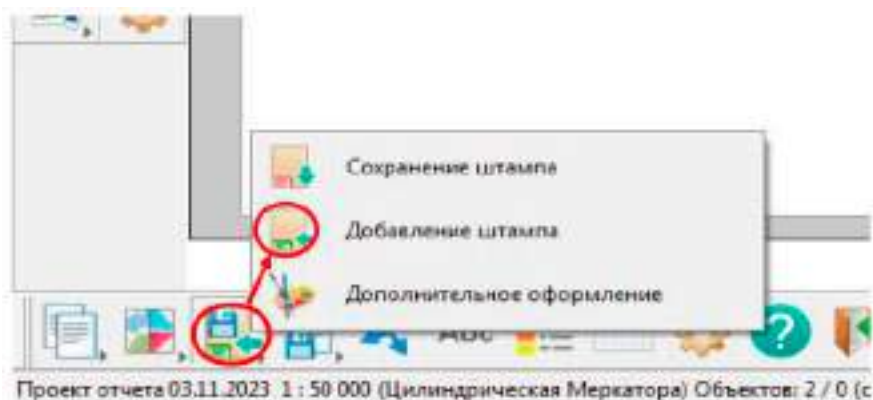


Рис. 44. Добавление шаблона

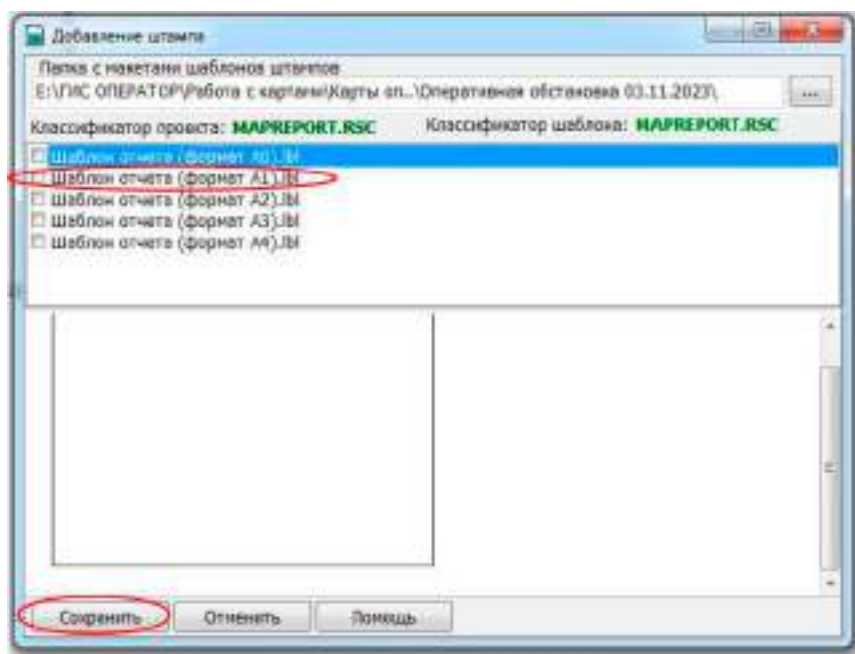


Рис. 45. Выбор и добавление шаблона отчета

37. Из заранее скачанных в одну директорию с рабочей картой руководителя файлов с шаблонами отчетов выбирается файл шаблона в формате *.lbl необходимого размера, например в формате А1, и затем – «Сохранить» (рис. 45).



Рис. 46. Внешний вид шаблона отчета

В случае, если выбранный размер шаблона не совпадает с форматом листа отчета, размер рамки врезки можно настроить, используя режим редактирования, нажав кнопку «Редактирование геометрии объектов» на панели «Конструктора отчетов» (рис. 47).



Рис. 47. Редактирование геометрии объектов

38. Далее курсор устанавливается на линию рамки, после чего, удерживая левую кнопку мыши, перетаскивается линия, что изменяет размер врезки. После установления необходимого размера повторным нажатием на кнопку «Редактирование геометрии объектов» выключаем режим (рис. 48).



Рис. 48. Изменение размера врезки

39. Для редактирования подписей шаблона необходимо выбрать инструмент «Редактирование подписи», выделить текст, который необходимо отредактировать, в появившемся окне внести изменения и нажать «Установить» (рис. 49).

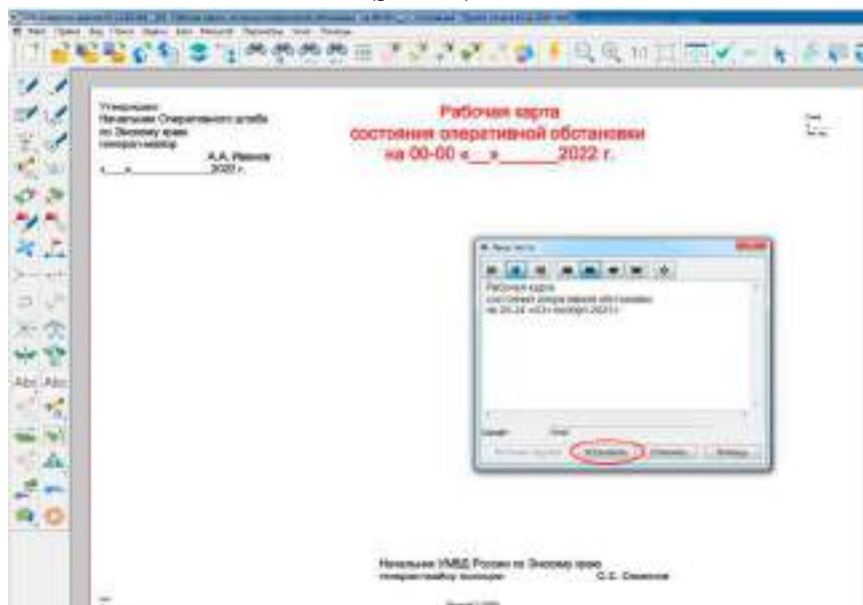


Рис. 49. Редактирование подписей шаблона

40. В случае необходимости перемещения подписи в редакторе карты выбирается инструмент «Быстрое редактирование» двойным нажатием левой клавиши мыши на подпись, которую необходимо переместить. Далее, при удержании левой кнопки, подпись перемещается в нужное место. После чего двойным нажатием левой кнопки мыши перемещение завершается (рис.50).



Рис. 50. Перемещение подписи

Примечание. При перемещении подписи текст на предыдущем местоположении остается красным, а по завершении перемещения и двойного нажатия левой кнопки мыши текст становится черным.

41. Разработанный собственный вариант шаблона можно сохранить для последующего использования. Для этого на верхней панели инструментов выбираем кнопку «Выделение внутри объекта», и двойным нажатием левой кнопки мыши выделяются все подписи в шаблоне (рис. 51).



Рис. 51. Выбор инструмента «Выделить произвольно указанные»

42. На панели инструментов конструктора отчетов выбирается кнопка «Шаблоны и штампы», а затем – «Сохранение штампа» (рис. 52).

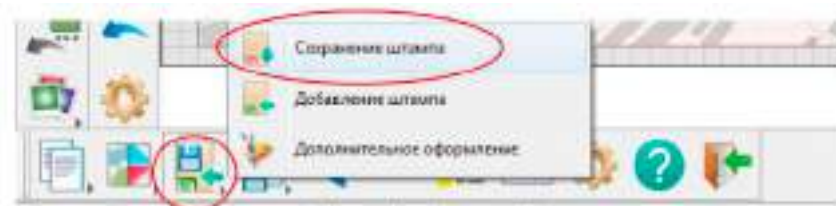


Рис. 52. Выбор инструмента «Шаблоны и штампы»

43. В появившемся диалоговом окне вводится имя шаблона, например, «Пользовательский шаблон», и нажимается кнопка «Сохранить» (рис. 53).



Рис. 53. Сохранение пользовательского шаблона отчета

44. В появившемся окне «Сохранение штампа» выбирается место привязки штампа к рамке карты (в данном случае кнопка «4», что соответствует расположению штампа по центру верхнего края), и нажимается кнопка «Сохранить» (рис. 54).

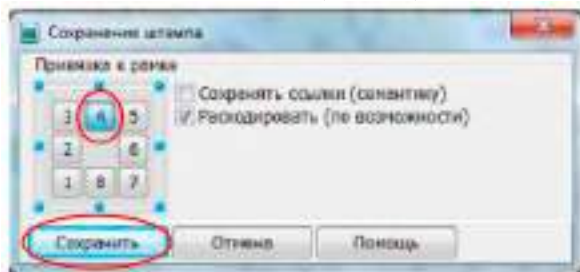


Рис. 54. Привязка штампа к рамке

45. На следующем этапе в отчет добавляется врезка карты. На панели инструментов конструктора отчетов выбирается инструмент «Врезки и вставки», затем в выпадающем меню – пункт «Добавление врезки карты» (рис. 55).

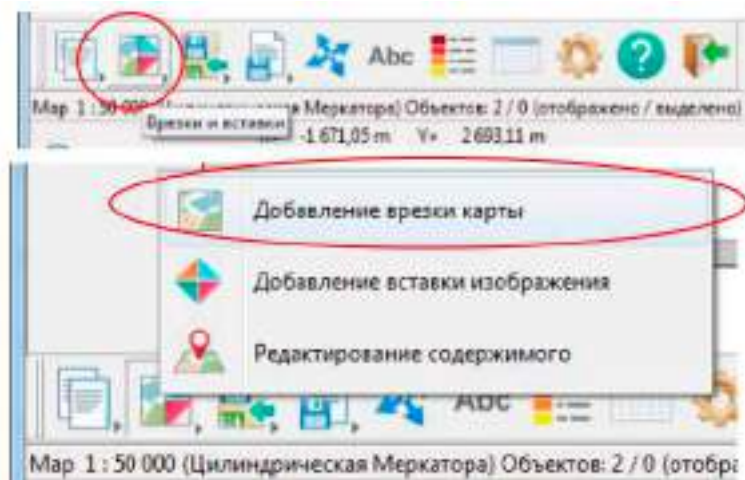


Рис. 55. Добавление врезки карты

46. Устанавливаем курсор в правый нижний угол рабочей области, затем однократно нажимается левая кнопка мыши. Из правого нижнего угла область врезки растягивается вверх и влево до необходимых размеров. Для фиксации выделенной области еще раз нажимается левая кнопка мыши (рис. 56).



Рис. 56. Установка размера врезки карты

47. После фиксации размера рабочей области появляется окно загрузки файла. В открывшемся окне выбирается необходимый файл в формате *.mpt с рабочей картой и нажимается кнопка «Открыть» (рис. 57).

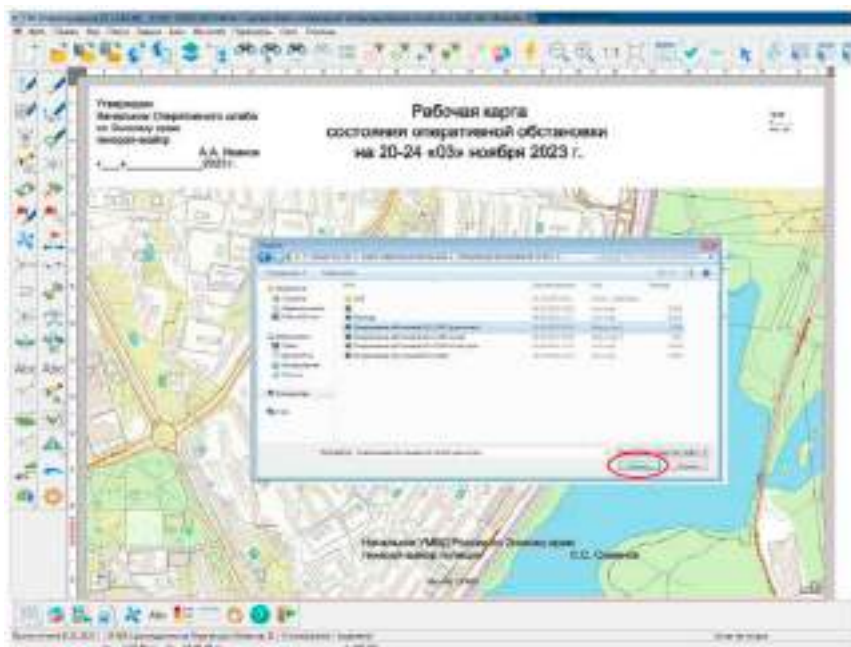


Рис. 57. Врезка карты

48. После выбора файла в пределах врезки открывается карта (набор слоев) с нанесенной обстановкой в формате *.mpt. Для масштабирования и перемещения карты внутри рамки выбирается инструмент «Редактирование содержимого» (рис. 58).

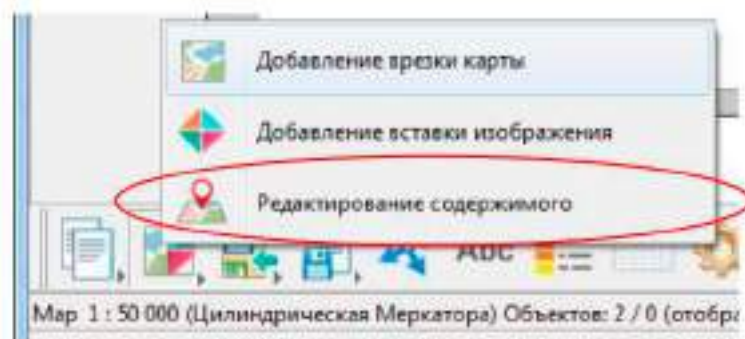


Рис. 58. Редактирование содержимого врезки карты

49. Удерживая левую кнопку мыши, карта с нанесенной обстановкой перемещается внутри рамки врезки с целью выбора района выполнения задач.



Рис. 59. Врезка карты с нанесенными объектами обстановки

50. Для изменения масштаба карты курсор наводится на рамку врезки и нажимается левая кнопка мыши. Рамка изменяет свой цвет, после чего клавишей «А» на клавиатуре увеличивается, а «Z» – уменьшается изображение карты. Нажатием клавиши «S» можно установить необходимый масштаб в числовом виде и нажать кнопку «Установить» (рис. 60).



Рис. 60. Изменение масштаба врезки карты

51. В целях обеспечения лучшей видимости объектов нанесенной обстановки существует возможность изменения насыщенности цветов подложки. Для этого осуществляются следующие действия: деактивируется режим «Редактирование содержимого», затем выделяется врезка карты нажатием левой кнопки мыши в области карты (выделяется

именно врезка карты); в появившемся диалоговом окне выбирается вкладка «Семантика», устанавливается галочка в окошке «Общая для всех объектов»; затем в списке семантик выбирается характеристика «Вес цвета» с кодом 31007 и вводится произвольное значение, например 50, после чего нажимается кнопка «Сохранить» (рис. 61). В результате насыщенность цветов картографической основы изменяется (рис. 62).



Рис. 61. Изменение насыщенности цветов подложки



Рис. 62. Врезка карты с измененной насыщенностью цветов

52. Для формирования таблицы условных обозначений в составе ГИС «Оператор» имеется функция автоматического создания таблицы по выделенным на карте объектам. Для этого сворачивается окно с подготовленным отчетом. Установкой курсора и нажатием левой кнопкой мыши выбирается карта с нанесенной обстановкой, затем нажатием кнопки «Поиск и выделение» на верхней панели инструментов активируется окно «Поиск объектов карты» (рис. 63). В выпадающем окне в списке карт выбирается карта с нанесенной обстановкой, необходимые слои, типы объектов, устанавливается галочка в окошке «Только видимые», затем нажимается кнопка «Выделить».

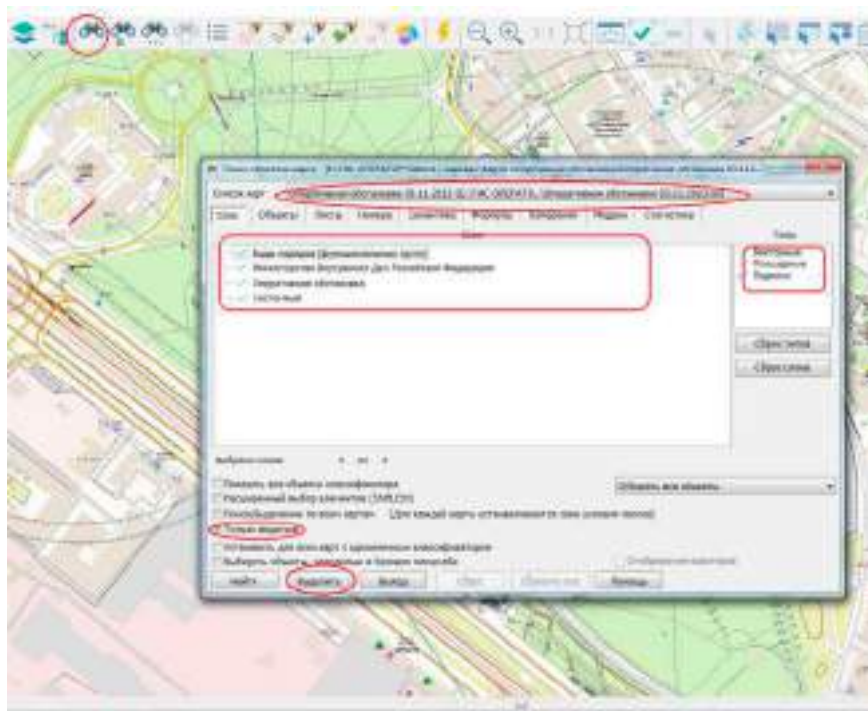


Рис. 63. Выбор карты для выделения объектов

53. После выбора требуемых объектов на карте они изменяют свой цвет. Для формирования легенды карты необходимо выбрать на панели инструментов конструктора отчетов инструмент «Формирование легенды» (рис. 64).



Рис. 64. Формирование легенды

54. В открывшемся диалоговом окне настраивается внешний вид формируемой легенды. Ставятся галочки в окошки «Сетка» и «Сокращенные названия» для отображения объекта и его наименования в виде таблицы. Можно установить высоту, ширину и другие параметры ячеек в соответствующих полях окна «Параметры». После завершения настроек сохраняем легенду в той же директории, в которой находится рабочая карта руководителя (в виде файла в формате векторной карты *.sitx). При необходимости легенду карты можно сохранить в формате изображения *.jpeg (рис. 65).

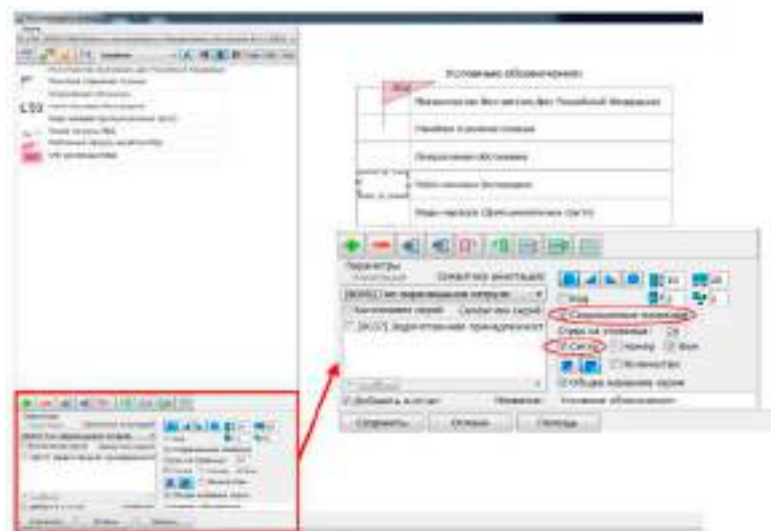


Рис. 65. Настройка отображения легенды

55. Для редактирования легенды карты открывается файл легенды в формате *.sitx, в который вносятся изменения при помощи инструментов редактора карты. С этой целью на панели основного меню выбирается и активируется раздел «Задачи», далее в выпадающем меню выбирается пункт «Редактор карты» (рис. 17). Использование указанных инструментов позволяет изменить изображение условных знаков в легенде, переместить их в списке легенды, исправить текст метрики (рис. 66).

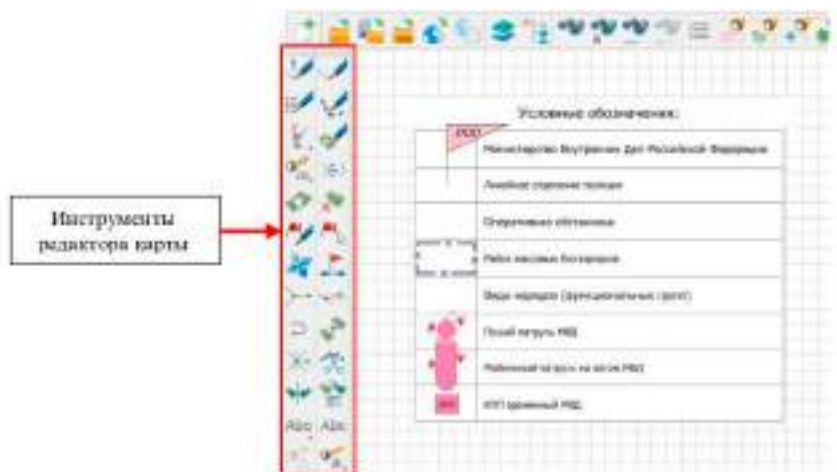


Рис. 66. Внесение изменений в файле легенды в формате *.sitx

56. Корректировка условных знаков легенды осуществляется путем наведения курсора и нажатием левой кнопки мыши по соответствующему знаку, что приводит к открытию диалогового окна семантических характеристик. В появившемся окне находится строка «Масштаб отображения знака в процентах» (код 31001), выставляется необходимое значение масштаба и нажимается кнопка «Выбор» (Зеленая галочка) и «Сохранить» (рис. 67).

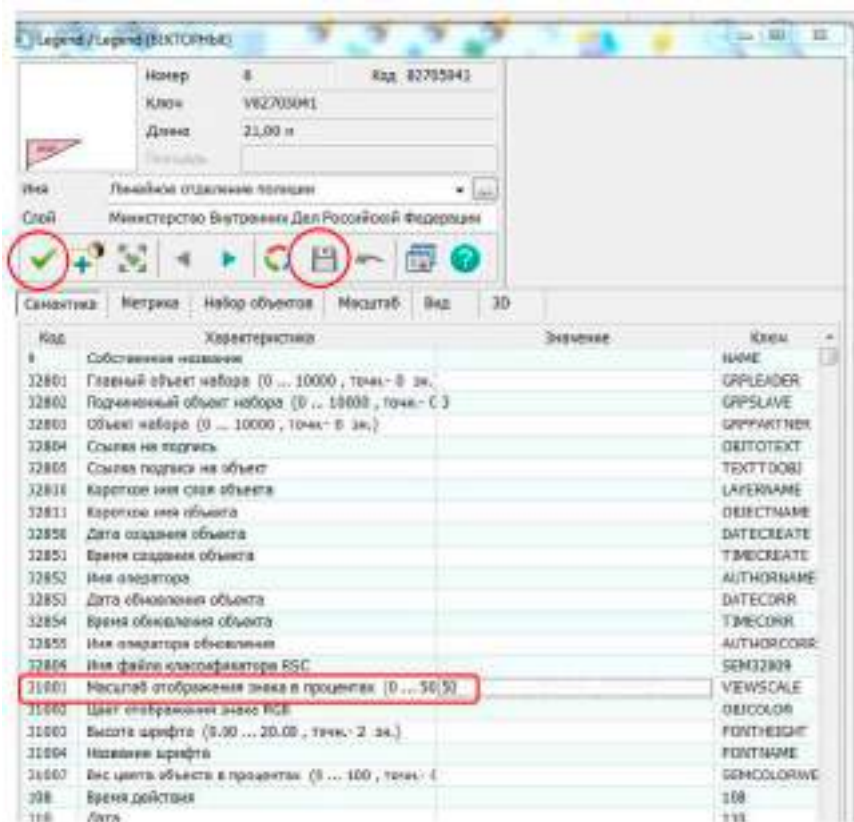


Рис. 67. Диалоговое окно семантических характеристик

Примечание. При необходимости условный знак можно переместить при помощи инструмента «Перемещение объектов».

57. Для оформления цветом выделенных участков легенды карты в редакторе карты выбирается инструмент «Графические объекты», далее – инструмент «Нанесение полигона» (рис. 68).



Рис. 68. Выбор «Нанесение полигона»

58. В появившемся окне «Параметры изображения», в разделе «Шаблоны», левой кнопкой мыши выбирается окошко цвета, затем в выпавшем окне «Цвет» выбирается требуемый цвет заливки полигона и нажимается кнопка «ОК». Далее выбирается способ нанесения «Полилиния» и нажимается кнопка «Установить» (рис. 69).

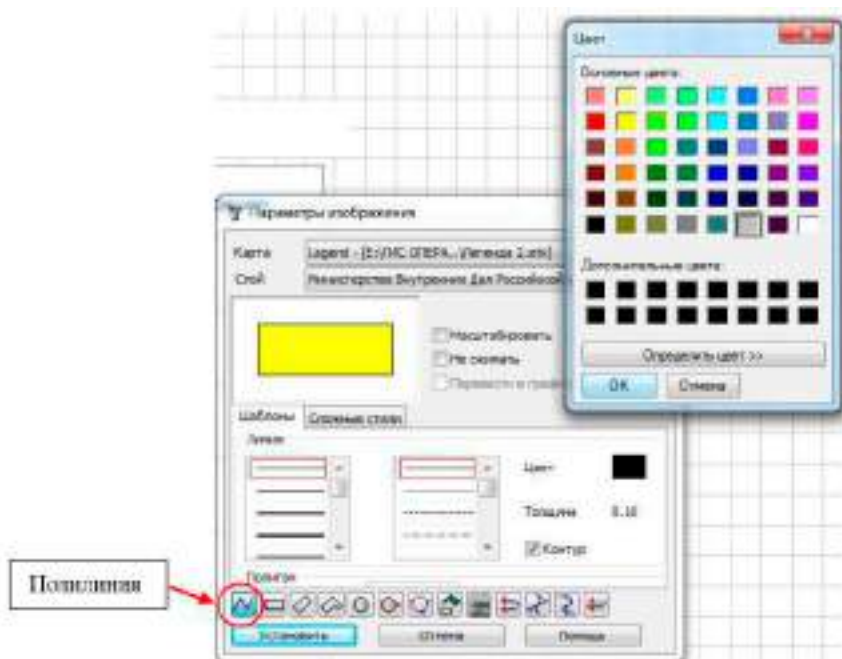


Рис. 69. Выбор характеристик полигона

59. Выделение полигона осуществляется нажатием левой кнопки мыши с установкой курсора в начальную точку полигона, затем курсор перемещается к следующей точке границы полигона, по завершению установки точек двойным нажатием левой кнопкой мыши режим установки точек прекращается и полигон выделяется установленным цветом (рис. 70).



Рис. 70. Нанесение полигона

62. Завершив работы по настройке внешнего вида легенды карты, внесенные изменения сохраняются в файле легенды, который закрывается, и далее продолжается работа с отчетом. Для добавления легенды карты в отчет активируется инструмент «Добавление врезки карты» (рис. 55), при помощи которого наносятся границы врезки, путем установки курсора в правый нижний угол предполагаемой врезки на рабочей карте руководителя и нажатия левой клавиши мыши, выделением границ врезки с повторным нажатием левой клавиши мыши. Затем в открывшемся окне «Проводник» выбирается файл с легендой и нажимается кнопка «Открыть» (рис. 71).



Рис. 71. Добавление легенды

63. При необходимости с помощью инструментов редактора карты (рис. 17) можно изменить размер врезки или переместить ее по рабочей карте.



Рис. 72. Рабочая карта с врезкой легенд

64. Для добавления на рабочую карту таблицы с данными, например расчета сил и средств, открывается заранее подготовленный текстовый или табличный файл таблицы с данными. В открытом файле выделяют и копируют в буфер необходимую часть таблицы. Далее в основном меню выбирается пункт «Правка» и далее – «Вставить из буфера». Скопированный фрагмент таблицы появится в окне отчета (рис. 73).

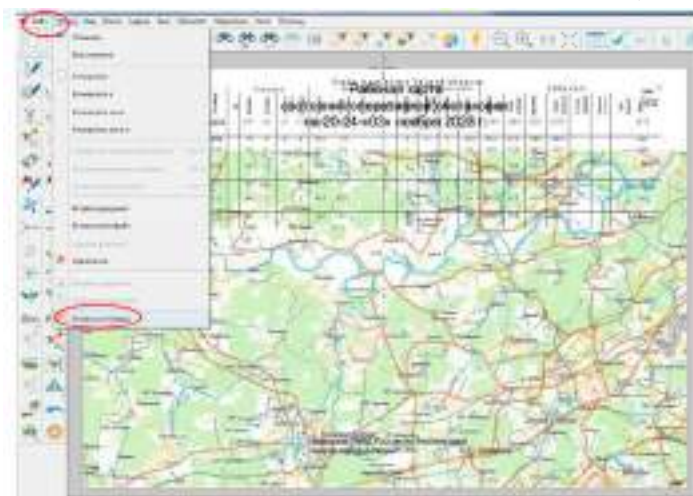


Рис. 73. Добавление в отчет таблицы с данными

65. Для установки цвета фона вставленного фрагмента таблицы устанавливается курсор на вставленный текст, нажимается правая кнопка мыши, затем в появившемся меню «Цвет» выбирается цвет фона и нажимается кнопка «ОК» (рис. 74).



Рис. 74. Выбор цвета фона

66. Для изменения размера и местоположения вставленной на рабочую карту таблицы с данными необходимо установить на нее курсор и нажать левую кнопку мыши. После выделения таблицы ее границы обозначаются пунктирной линией, а размер и положение изменяются при помощи перемещения курсора мышью при нажатой левой кнопки (рис. 75).



Рис. 75. Изменение и перемещение таблицы с данными

377

Инструкция по формированию разграфки и созданию многолистовой карты района работ в ГИС «Оператор»

1. Перед началом работы по нанесению разграфки необходимо создать папку, в которой мы будем сохранять проект, скопировать в нее и открыть ранее скачанную электронную карту в формате OpenStreetMap с расширением *.mpt или *.mptz (рис. 1).



Рис. 1. Карта Москвы и Московской области в формате OpenStreetMap

2. Далее через командное меню или нажатием F12 запускаем «Запуск приложений» (рис. 2).

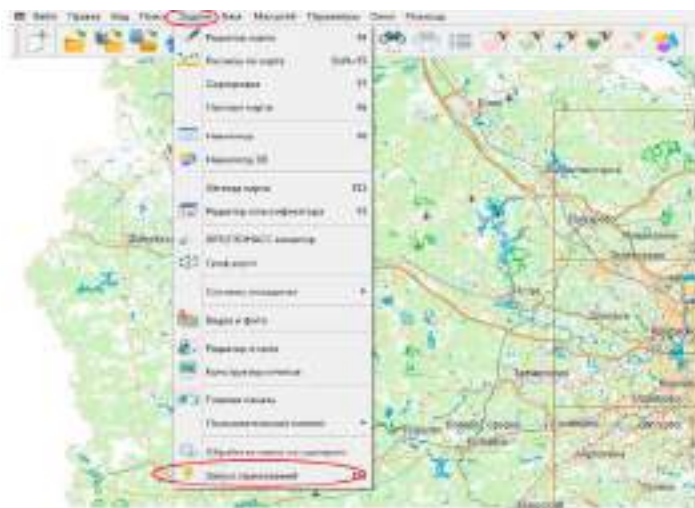


Рис. 2. «Запуск приложений»

3. В открывшемся окне, в разделе «Топографические задачи», выбираем «Построение разграфки» (рис. 3).

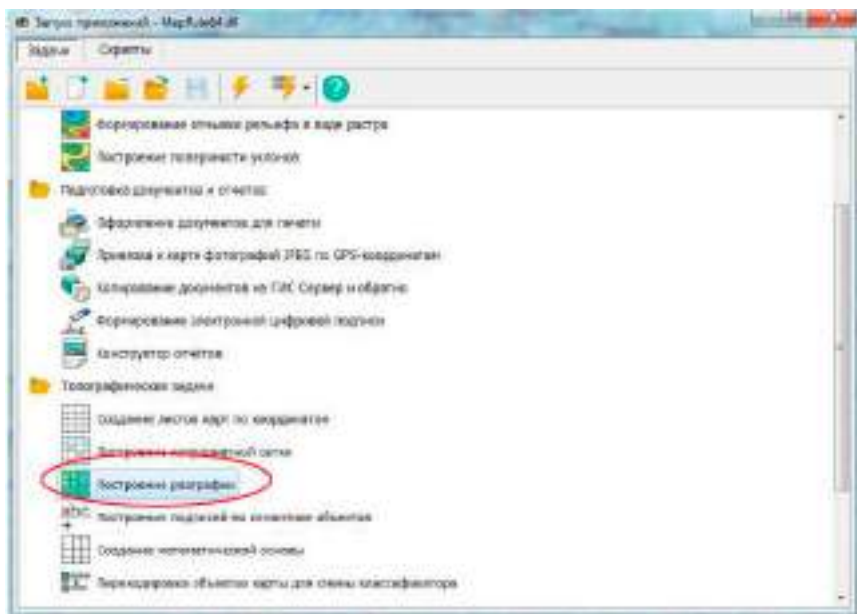


Рис. 3. Запуск задачи «Построение разграфки»

4. В ходе выполнения данной задачи создается пользовательская карта с нанесением на нее рамок листов разграфки в соответствии с настройками, которые устанавливаются в окне «Построение разграфки» (рис. 4).

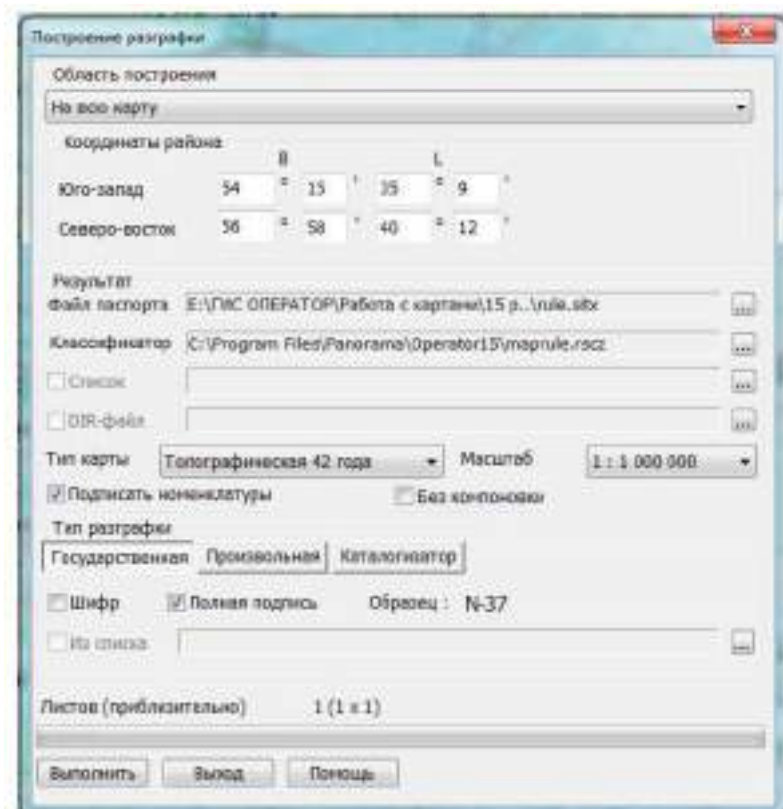


Рис. 4. Окно настроек создаваемой пользовательской карты с разграфкой

5. Область построения разграфки выбираем «На район» (рис. 5). В данном режиме разграфка наносится на выбранную прямоугольную область электронной карты.

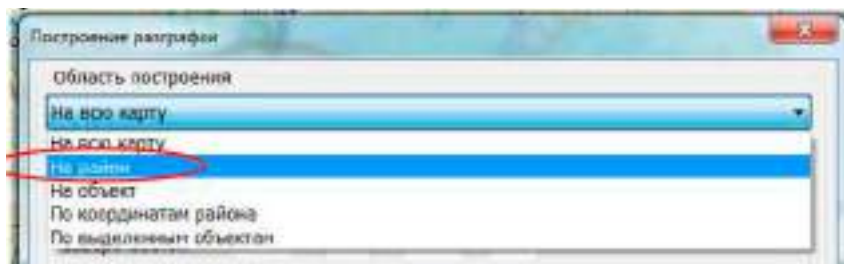


Рис. 5. Выбор области построения

6. Нажатием левой кнопки мыши устанавливаем начальную точку выделения района нанесения разграфки (рис. 6). Отпустив кнопку мыши, выделяем необходимый район. Завершаем выделение повторным нажатием левой кнопки мыши.



Рис. 6. Выбор района нанесения разграфки

7. Устанавливаем необходимый масштаб карты (к примеру, 1:100 000). Тип карты оставляем «Топографическая 42 года». Выбираем «Подписать номенклатуры» и «Полная подпись», тип разграфки «Государственная», нажимаем «Выполнить» (рис. 7).

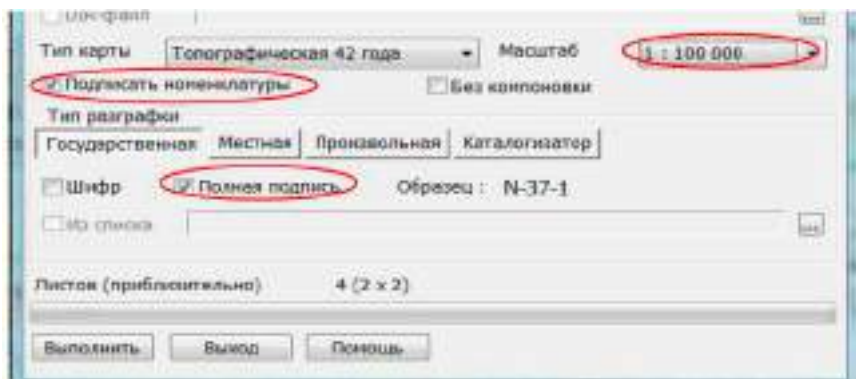


Рис. 7. Завершение настроек

8. На карте сформировалась разграфка на несколько номенклатурных листов. При наведении курсора на листы разграфки отображается информация с наименованием листа, его типом и слоем (рис. 8).

Также разграфку можно нанести на всю карту (по габаритам рамки открытой электронной карты), на объект (определяется номенклатурный лист топографической карты, на котором находится выбранный объект) и по координатам района.



Рис. 8. Разграфка на несколько номенклатурных листов

9. После нанесения разграфки формируем список наименования номенклатурных листов. Выбираем на панели инструментов «Выделить по условному знаку», подводим курсор к любой из линий разграфки и выделяем все номенклатурные листы двойным нажатием левой кнопкой мыши. После выделения нажимаем «Редактирование семантики списка объектов» (рис. 9).

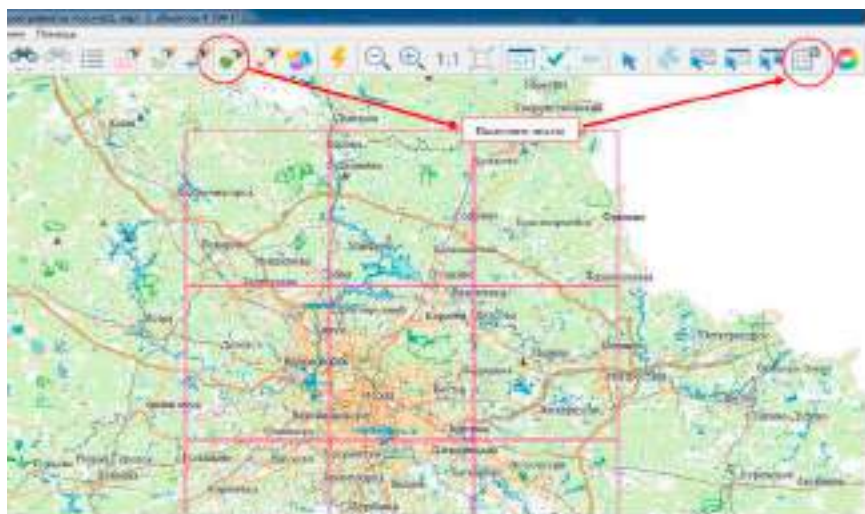


Рис. 9. Выделение номенклатурных листов

10. В появившемся окне выбираем экспорт данных в таблицу Excel, вводим необходимое имя и нажимаем «Сохранить» (рис. 10).

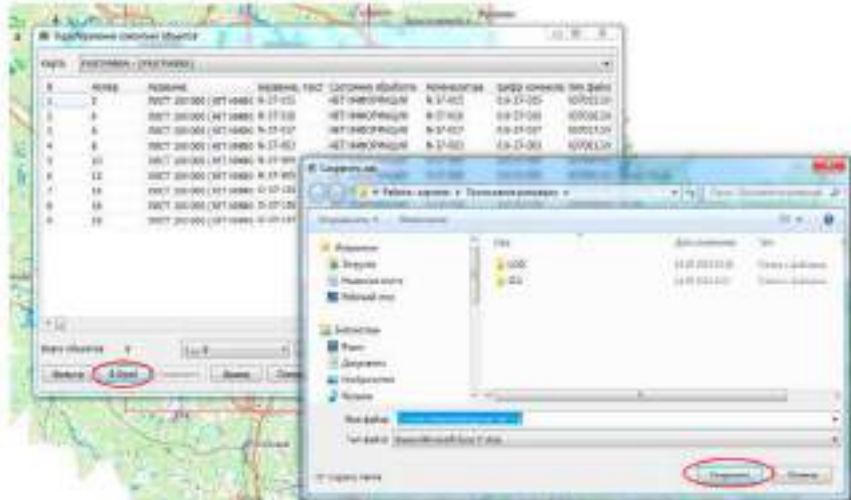


Рис. 10. Экспорт данных в таблицу

11. Далее создаем район работ, который представляет собой многолистовую карту, состоящую из номенклатурных листов карт одного масштаба и вида в формате SXF. Для этого открываем сформированный ранее файл Excel со списком наименований номенкла-

15. В результате у нас сформировалась многолистовая карта Москвы и Московской области из девяти номенклатурных листов (рис. 15).



Рис. 15. Многолистовая карта Москвы и Московской области

16. Для нанесения на данную карту объектов обстановки необходимо добавить новую пользовательскую карту с классификатором mvd.rsc, который предварительно размещаем в папку «Район работ» (рис. 16).

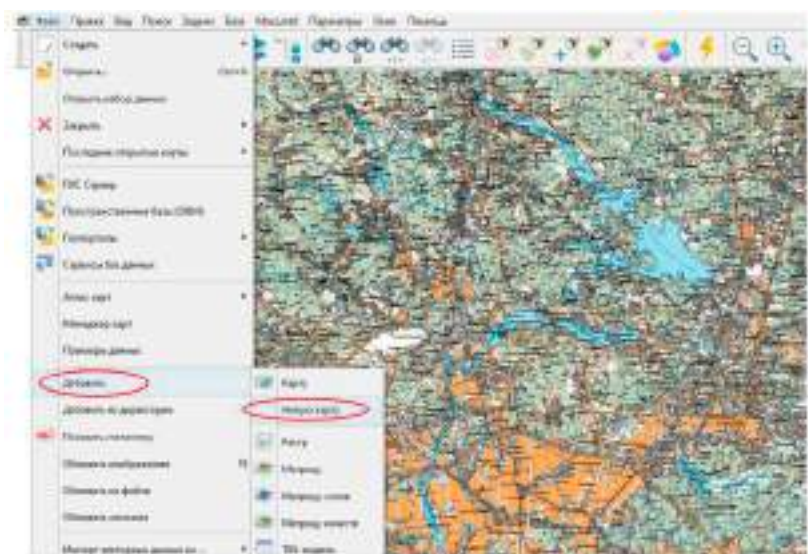


Рис. 16. Добавление пользовательской карты

17. В открывшемся окне добавления пользовательской карты задаем необходимое название карты, к примеру – «Район работ обстановка», добавляем классификатор mvd.rsc (предварительно помещаем его в папку «Район работ», устанавливаем масштаб 1:100 000 и нажимаем «Создать» (рис. 17).

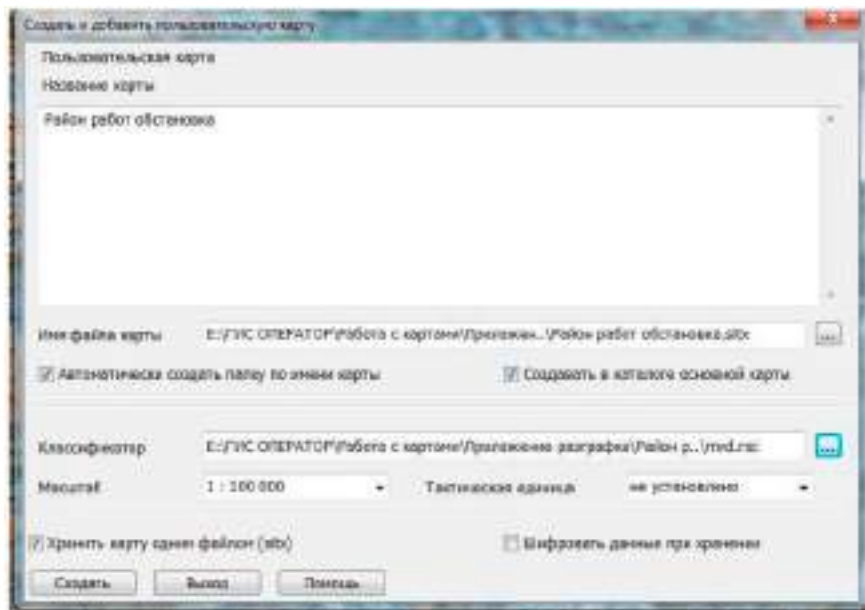


Рис. 17. Настройки добавления пользовательской карты

18. После добавления пользовательской карты в пункте «Задачи» командного меню отрываем «Редактор карты» (рис. 18).



Рис. 18. Открытие редактора карты

19. Выбираем на карте район, на который будут наноситься объекты обстановки, и на панели инструментов «Редактор карты» выбираем инструмент «Создание объекта» (рис. 19).



Рис. 19. Выбор инструмента «Создание объекта»

20. В открывшемся окне создания объекта выбираем пользовательскую карту «Район работ обстановка», после чего у нас появляется возможность наносить условные знаки из классификатора mvd.rsc (рис. 20, 21).

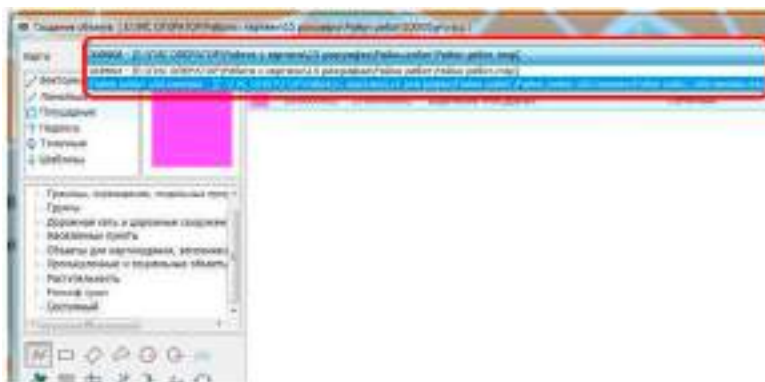


Рис. 20. Выбор пользовательской карты (отображены объекты классификатора карты подложки)



Рис. 21. Выбор пользовательской карты (отображены объекты классификатора пользовательской карты)

21. Выбираем интересующий нас объект обстановки, наводим курсор на место его размещения и нажимаем левую кнопку мыши, после чего объект обстановки отобразится на карте (рис. 22).



Рис. 22. Нанесение объекта обстановки

22. Второе нажатие левой кнопки мыши вызывает окно свойств объекта. При необходимости можно поменять надпись в объекте обстановки, для этого в разделе «Семантика» выбираем строку «Произвольная надпись» (код 5400) и в поле «Значение» вводим новую надпись (рис. 23). Также можно изменить другие характеристики объекта.

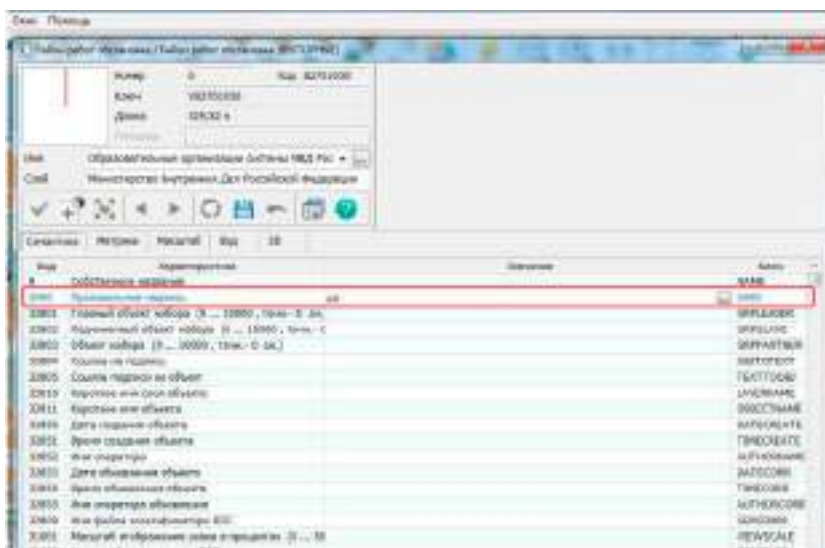


Рис. 23. Изменение настроек объекта

23. После изменения надписи нажимаем «Сохранить», и объект обстановки нанесется на карту (рис. 24).



Рис. 24. Нанесение объекта обстановки

24. Нанесем на карту объект обстановки, используя инструмент «Нанесение совмещенного КП» (рис. 25).



Рис. 25. Выбор инструмента «Нанесение совмещенного КП»

25. В появившемся окне выбора карты для нанесения объектов КП выделяем пользовательскую карту «Район работ обстановка» и нажимаем на галочку «Установить» (рис. 26).

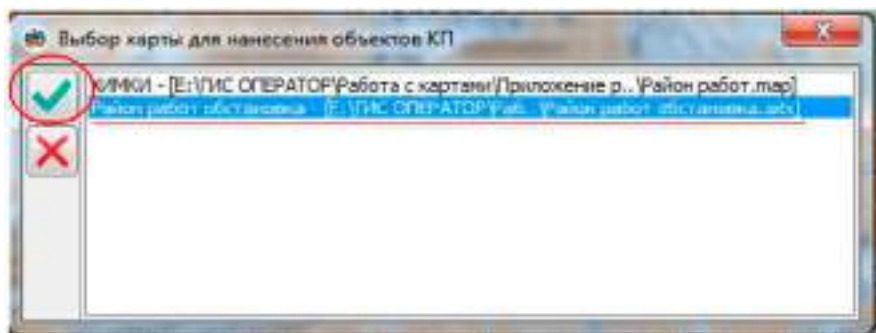


Рис. 26. Выбор карты

26. В открывшемся окне нажимаем на «Плюс» и выбираем необходимый объект (рис. 27).

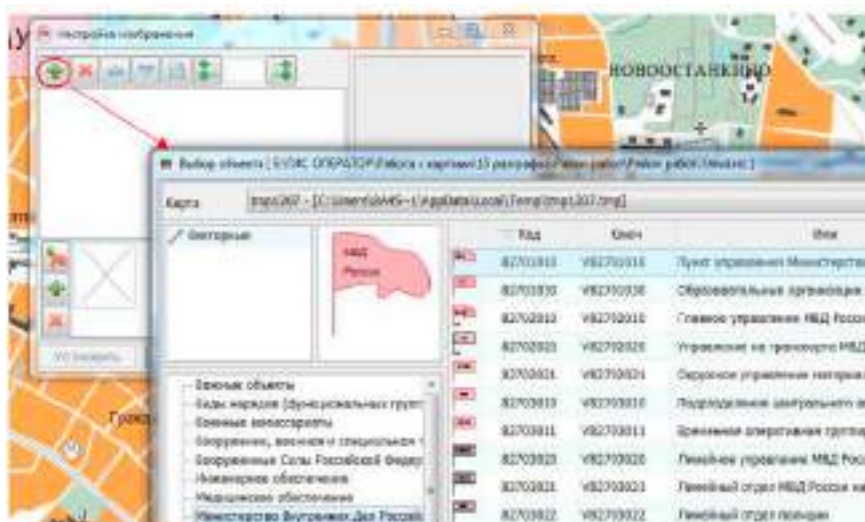


Рис. 27. Выбор объекта

27. После выбора объекта обстановки он появится в окошке настройки изображения (рис. 28).

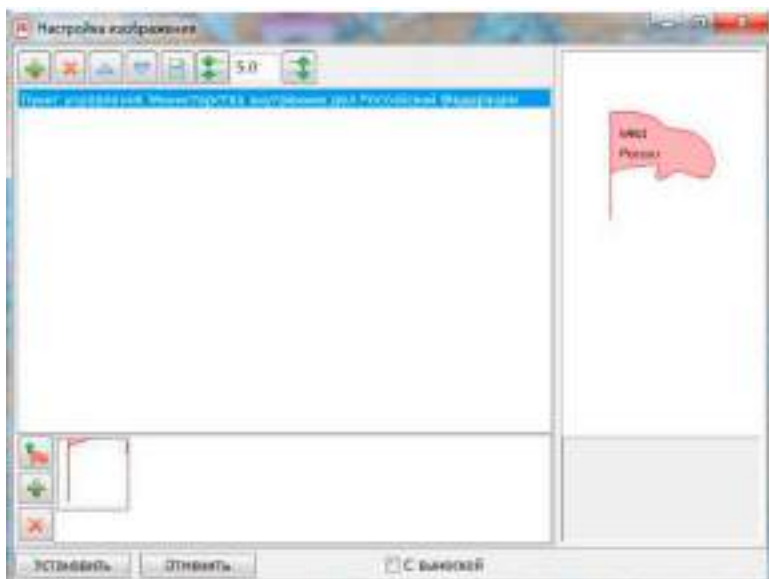


Рис. 28. Выбранный объект

28. Далее также добавляем необходимые объекты (рис. 29).

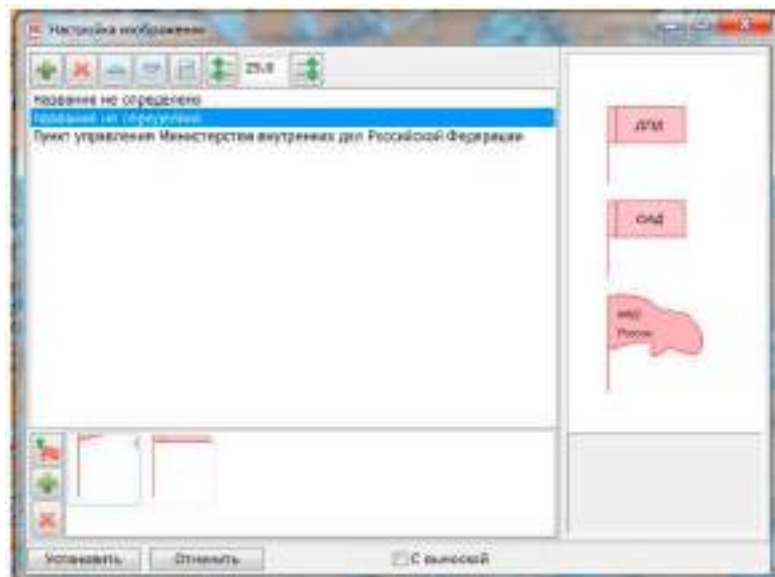


Рис. 29. Несколько выбранных объектов

29. Расстояние между условными знаками, а также их последовательность устанавливается инструментами на панели управления окна настройки изображения (рис. 30).

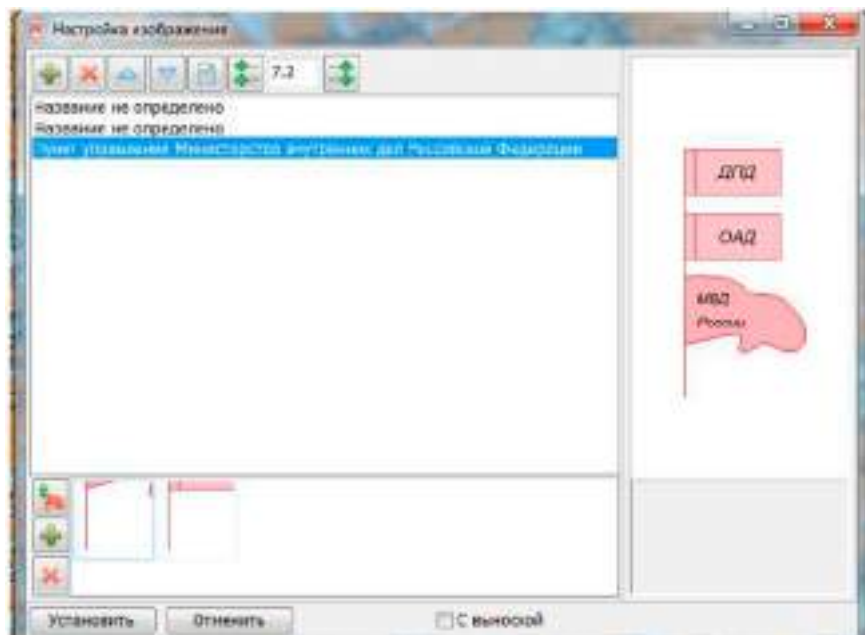


Рис. 30. Инструменты настройки изображения

-  – добавление/удаление объекта
-  – изменение последовательности между объектами
-  – изменение расстояния между объектами

30. После вышеуказанной настройки двойным нажатием левой кнопки мыши размещаем совмещенное КП на карте (рис. 31).



Рис. 31. Совмещенный КП

Порядок подготовки отчета для вывода подготовленной карты на печать описан в приложении № 8.

Список рекомендованной литературы

1. Военная топография : учебник / А. В. Гаврилов, В. А. Андреев, Д. М. Петров, В. Н. Филатов [и др.]; под общ. ред. А. Н. Зализнюка. Электрон. текстовые дан. (1,42 Гб). 3-е изд. Санкт-Петербург : ВКА им. А. Ф. Можайского, 2018. URL: <http://portal.vka>.
2. *Дубровский, А. В., Малыгина, О. И.* Геоинформационные системы : автоматизированное картографирование: учебно-методическое пособие. Новосибирск : СГУГиТ, 2016. 94 с.
3. *Евдокимов, А. А.* Военная топография : пособие для практических занятий. Санкт-Петербург : ГУАП, 2008. 152 с.
4. *Захаров, В. А.* Военная топография : учебное пособие. Самара : Издательство Самарского университета, 2022. 1CD-ROM (3,49 Мб). Загл. с титул. экрана. Текст : электронный.
5. *Сотников, В. К.* Военная топография и артиллерийская разведка. Измерение углов и расстояний на местности различными способами : учебное пособие. Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КиАГУ», 2019. 18 с.

Содержание:

Введение.....	4
Раздел 1. Топографическое обеспечение.....	6
1.1. Изучение и оценка местности	6
1.1.1. Местность и ее основные элементы.....	6
1.1.2. Значение местности и ее тактические свойства	18
1.1.3. Способ изучения местности	24
1.1.4. Измерения на местности	26
1.1.5. Элементы географической среды.....	41
1.2. Местные предметы, их назначение и изображение условными знаками	54
1.2.1. Изображение местных предметов на карте.....	54
1.2.2. Дороги	56
1.2.3. Населенные пункты	59
1.2.4. Реки и переправы.....	60
1.2.5. Почва и растительный покров.....	64
1.2.6. Способы изображения рельефа на картах.....	67
1.2.7. Определение высот сечения и отметок горизонталей.....	72
1.2.8. Определение по горизонталям взаимного расположения точек	74
1.2.9. Определение крутизны ската по местности	76
1.2.10. Определение крутизны ската по линиям горизонтали на картах	79
1.2.11. Ориентиры	83
1.2.12. Надписи на картах.....	85
1.2.13. Правила нанесения условных знаков.....	86
1.3. Топографические карты и порядок их оформления	87
1.3.1. Правила пользования картой, разграфка и номенклатура карт.....	87
1.3.2. Склеивание карт.....	93
1.3.3. Подъем карты	94
1.3.4. Оформление рабочей карты и нанесение на нее обстановки	96
1.4. Определение по карте точек и полей невидимости.....	102
1.4.1. Построение профилей	102

1.4.2. Нанесение на карту полей невидимости.....	105
1.4.3. Определение взаимной видимости между двумя точками методом построения треугольника.....	108
1.5. Сущность и способы ориентирования на местности	110
1.5.1. Общие понятия об ориентировании	110
1.5.2. Порядок перевода дирекционных углов в магнитные азимуты	113
1.5.3. Магнитное склонение.....	117
1.5.4. Компас.....	119
1.5.5. Определение сторон горизонта по Солнцу, звездам и местным предметам	121
1.5.6. Определение на карте точки своего стояния и нахождение местных предметов	124
1.5.7. Азимут, его определение.....	127
1.5.8. Движение по маршруту (по азимутам)	130
1.5.9. Целеуказание на местности и карте	132
Раздел 2. Картографическое обеспечение.....	136
2.1. Основы и методология картографического обеспечения	136
2.1.1. Предмет, формы существования и основные определения картографии	136
2.1.2. Классификация карт	138
2.1.3. Элементы и содержание карт.....	145
2.1.4. Виды картографирования, анализ и оценка карт	147
2.2. Применение цифровых геоданных и геоинформа- ционных систем в картографическом обеспечении.....	148
2.2.1. Виды и предназначение цифровой информации о местности.....	148
2.2.2. Применение геоинформационных систем	152
2.2.3. Классификация и предназначение электрон- ных карт	159
2.2.4. Электронные карты геоинформационных систем	162
2.2.5. Создание и использование банка данных геопространственной информации	169
2.2.6. Использование данных аппаратуры спутни- ковой навигации в целях картографического обеспечения и ориентирования на местности	173

2.2.7. Организация и выполнение аэрофотосъемки местности с применением беспилотных воздушных судов.....	178
2.3. Создание карты оперативной обстановки	189
2.3.1. Общие методические вопросы выбора картографических проекций	189
2.3.2. Принципы выбора картографических проекций для географических карт	190
2.3.3. Влияние параметров изображаемой территории на выбор проекции	196
2.3.4. Использование ГИС «Оператор» для создания рабочей карты руководителя.....	200
Приложения	210
1. Образцы топографических и специальных карт	210
2. Картографические условные знаки	227
3. Склейка карты.....	267
4. Подъем карты	269
5. Сокращенные обозначения, применяемые при разработке и ведении графических документов в МВД России	272
6. Условные знаки, применяемые при разработке и ведении графических документов в МВД России	315
7. Размеры шрифтов, применяемые при разработке и ведении графических документов в зависимости от размера карт масштаба	337
8. Инструкция по созданию и ведению рабочей карты руководителя ОВД в ГИС «Оператор»	338
9. Инструкция по формированию разграфки и созданию многолистовой карты района работ в ГИС «Оператор»	378
Список литературы.....	395
Содержание	396

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

Княжев Виктор Борисович, **Грищенко** Леонид Леонидович,
Холостов Константин Михайлович и др.

ТОПОГРАФИЧЕСКОЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Редактор: *Д. В. Алентьев*
Верстка *С. Н. Портновой*

Подписано в печать 16.09.2024. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$.
Усл. печ. л. 23,25. Уч.-изд. л. 11,05. Тираж 136 экз. Заказ № 33у

Отделение полиграфической и оперативной печати РИО
Академии управления МВД России
125171, Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 8

ISBN 978-5-907711-50-5



9 785907 721391