

УДК 744.43

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ СПОСОБОВ В ОБЛАСТИ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ЧЕРЧЕНИЯ**

Сердюк Д.В., ученик 8-го класса «В», МБОУ «Лицей 23»  
Научный руководитель: Аксенова О.Ю., к.т.н., зав. кафедрой НГиГ  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

С давних времен люди стремились передавать информацию другим людям о том, где они были и что видели. Сегодня существуют различные виды изображения земной поверхности. Все они — маленькие модели окружающего нас мира. Первые составители карт были настоящими художниками, а карты — произведениями искусства. Древние карты напоминают сказочные картины с изображением неведомых стран и их обитателей. В Средние века появились бумага и печатный станок, что позволило наладить массовое производство карт. Создатели карт собирали информацию о Земле со слов многочисленных путешественников. Содержание карт становилось всё более разнообразным [1].

Прогресс в авиации и космонавтике позволил человеку фотографировать Землю. Аэрофотоснимки и космические снимки дают подробное изображение всех деталей местности. Но географические объекты на них имеют непривычный для нас вид. Сегодня мы всё чаще пользуемся картами на мониторе компьютера или экране мобильного телефона. Они создаются на основе космических снимков с помощью специальных компьютерных программ.

Несмотря на информатизацию и компьютеризацию изображений земной поверхности на земле, наиболее распространённым видом изображения земной поверхности является топографический чертеж, представляющий наибольшую практическую значимость.

Перечень случаев применения на практике данных чертежей велик: например, геодезия, военное дело, геология, ориентирование на местности, морское дело и пр. [2, 3].

К топографическим чертежам относят топографические планы, карты, профили местности, которые являются географическими документами и имеют большое практическое значение. На них представляют отдельные участки земной поверхности [2].

Планом называется чертеж местности, который выполняется при помощи условных знаков в 1:5000 и крупнее. Планы составляют на небольшие участки местности, имеющие размер в несколько квадратных километров, не учитывая при этом кривизну поверхности. Первыми картами в истории были планы.

Планы нашли применение в сельском хозяйстве и других отраслях промышленности, строительстве дорог и зданий, прокладке коммуникаций. Общегеографические карты с масштабом от 1:5000 до 1:1 000 000 называют топографическими картами [1, 4].

Топографическая карта – наглядное и подробное изображение земной поверхности с использованием условных знаков, уменьшенное, точное, выполненное в определенной картографической проекции. Топографические карты составляют на территории большой протяженности отдельными листами, ограниченными рамками.

Разработку топографических карт осуществляют при помощи масштабных и внемасштабных условных знаков, которые указывают местоположение того или иного объекта и передают их количественные и качественные характеристики. Такие элементы местности, как реки, озера, населенные пункты представляют в очертаниях, соответствующих действительности и размерам согласно масштабу карты. Более мелкие объекты на местности – отдельно стоящие деревья, башни, родники, колодцы указывают внемасштабными знаками. Рельеф земной поверхности на топографической карте вычерчивают горизонталями, на реках отмечают скорость и направление течения, леса закрашивают в зеленый цвет, а пашню не окрашивают. Топографические карты являются основным источником информации о местности и применяются для ее изучения, определения площадей и расстояний, координат различных объектов и т.д. В настоящее время топографические карты широко используют в военном деле, геодезии, строительстве, также они необходимы и путешественникам.

На современных топографических планах и картах рельеф изображают способом *горизонталей* (рис. 1), который является основным способом представления рельефа на плоскости и позволяет определить относительную и абсолютную высоты, крутизну и форму склонов, а также рассчитать морфометрические показатели горизонтального и вертикального расчленения.

Что же такое горизонталь?! Это линия равных высот на земной поверхности, все точки которой имеют одинаковую абсолютную высоту (высоту над уровнем моря). Горизонталь или изогипса представляет собой след сечения рельефа уровневой поверхностью.

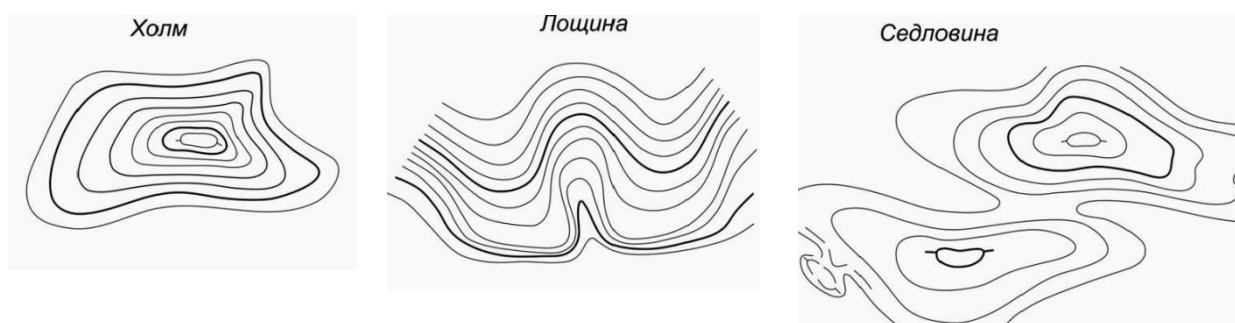


Рис. 1. Изображение рельефа способом горизонталей

Различают горизонтали *основные*, которые изображают сплошными линиями, *дополнительные (полугоризонтالي)* и *вспомогательные (четвертьгоризонтали)*, которые изображают прерывистыми линиями.

Для удобства работы с картой при определении высот точек каждую пятую горизонталь основного сечения изображают утолщенной.

С целью отличия на топографической карте углубления от возвышенности, у некоторых горизонталей ставят небольшие штрихи под углом 90 градусов, указывающие направления ската – *бергштрихи*. Их выставляют строго по водоразделам и водосборам. Горизонтали вычерчивают коричневым цветом.

Для более точного представления о рельефе в разрыве линий горизонталей располагают надписи в положении посередине таким образом, чтобы основания надписей были обращены в сторону понижения рельефа.

Большинство условных знаков формы рельефа не просто дополняют рисунок горизонталей, а конкретизируют особенности местности: овраги, промоины, обрывы, осыпи и т. д.

Реки на топографических картах вычерчивают синим цветом. В первую очередь у речной системы изображают главную реку, затем притоки. Устье рек указывают в одну линию толщиной не более 0,5 мм, а устья притока – толщиной не более толщины линии основной реки. Берега крупных рек, водохранилищ и озер изображают тонкой линией толщиной 0,15 мм.

Реки и ручьи изображают извилистой линией, имеющей разную толщину с постепенным утолщением от истока к устью [1, 4].

Главной особенностью условных знаков на топографических картах и планах является то, что топографические карты по содержанию относят к общегеографическим, так как они отображают все элементы местности, характеризующие ее внешний облик. Топографические карты являются достаточно информативными, поскольку на единице площади карты возможно размещение большого числа знаков, их количественных характеристик и названий объектов. Условные знаки позволяют воссоздать в нашем сознании образ предметов, имеющих на земной поверхности в той или иной местности, их взаимное расположение, протяженность, сочетание. Полагаясь на информацию, передаваемую картой, мы можем представить перед собой местность с ее характерными особенностями.

Решение многих инженерно-технических задач сводится к построению профиля заданной (профильной) линии и определению направления на топографической карте. Кроме того, такого типа задачи встречаются при сдаче ОГЭ, ЕГЭ по дисциплине география [1, 2].

Рассмотрим пример одной из них, для нахождения направления на топографической карте требуется измерить истинный или магнитный азимут, или дирекционный угол (рис. 2). Истинным азимутом ( $A_{и}$ ) называют угол между истинным (географическим) меридианом, который проходит через начальную точку линии, и направлением этой линии, обозначают его звездочкой. Магнитным азимутом ( $A_{м}$ ) называют угол между магнитным

меридианом, который проходит через начальную точку линии, и направлением этой линии. Названные азимуты измеряют от северных направлений меридианов по ходу часовой стрелки от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . Магнитный меридиан проходит вдоль линии пересечения вертикальной плоскости, проходящей через магнитные полюса Земли, с горизонтальной плоскостью. На плоском чертеже его обозначают стрелкой.

Угол между истинным и магнитным меридианами некоторой точки называют склонением магнитной стрелки ( $\delta$ ). Когда магнитный меридиан отклоняется от истинного к западу, то склонение считают западным (со знаком минус), а если к востоку - восточным (со знаком плюс). Склонение меняется со временем и широтой места наблюдения.

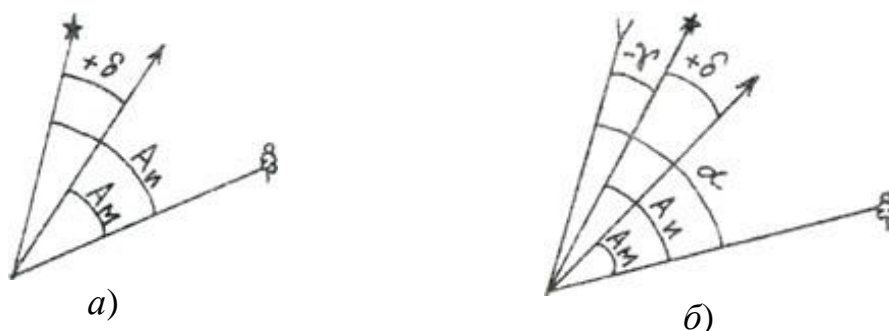


Рис. 2. Определение истинного и магнитного азимуты (а), дирекционного угла (б)

Для того чтобы определить например по топографической карте (рис. 3) азимут от родника на дом лесника, необходимо воспользоваться чертежным инструментом – транспортиром [2].

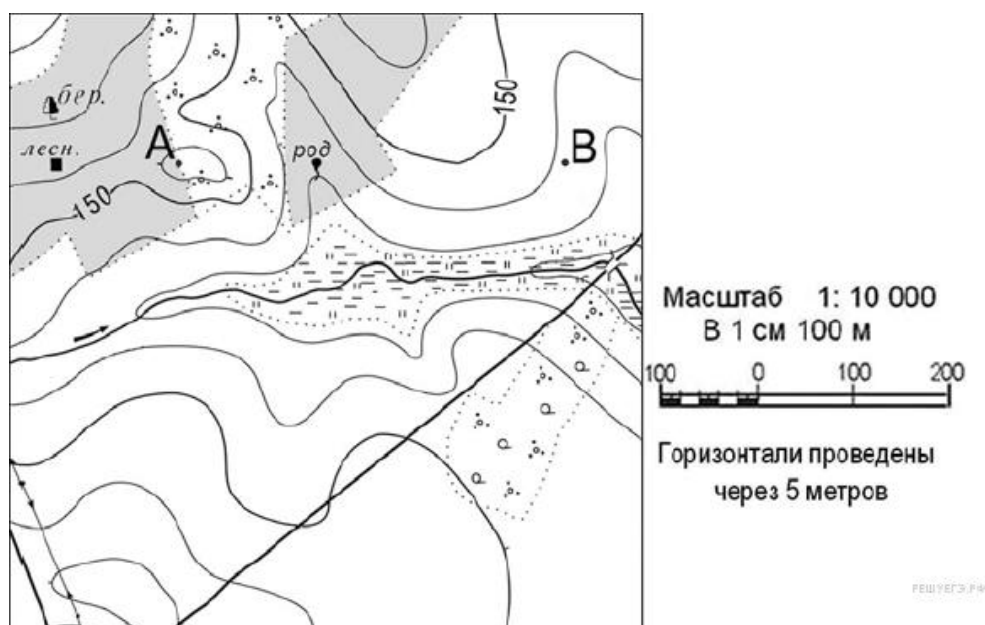


Рис. 3. Топографическая карта

При определении азимута движения необходимо помнить, что азимут – это угол между направлением на объект движения и направлением на север, определяемый в направлении по часовой стрелке. Изменяется азимут от 0 до 360 градусов.

Для определения азимута движения следует построить линию, указывающую направление на север, из пункта начала движения (от родника). Далее соединить пункты начала и конца движения прямой линией (от родника к домику лесника). В итоге получается угол, который измеряют по часовой стрелке совмещением ноля транспортира с направлением на север. В результате получится 270 градусов [1, 2].

В заключение следует отметить, что топографические карты и планы несут огромную значимость в практическом применении. Данный вид графических чертежей широко используется для выполнения не только народно-хозяйственных задач, но и боевых, служебно-боевых задач, в сфере геологии и геодезии. Топографические планы и карты служат основой для принятия решения сотрудниками военными служащими внутренних войск, ОВД, так как позволяют выполнять задания на любой местности, в любое время года и суток. Каждый начальник и сотрудник должны непременно уметь изучить местность, на которой предстоит действовать, не только непосредственным осмотром (разведкой, рекогносцировкой), но и по топографической карте, уметь ориентироваться на местности как с картой, так и без нее.

Кроме того, изучение топографических карт, планов, их составление и применение на практике, изучение примеров ЕГЭ позволяет узнать, где применимы интересующие вопросы, и сделать выбор в направлении будущей профессиональной деятельности.

### Список литературы

1. Лосяков Н.Н. Топографическое черчение / Н.Н. Лосяков, П.А. Скворцов и др. – М.: Недра, 1982. – 325 с.
2. Федорченко М.В. Землеустроительное черчение / М.В. Федорченко, В.П. Раклов. – М.: Недра, 1991. – 335 с.
3. Современный подход к обучению графическим дисциплинам в техническом вузе / О.Ю. Аксенова, А.А. Пачкина // Наука и образование в современных условиях: материалы конф. – Казахстан, 2016. – С.25-28.
4. Этапы проектирования и визуализация ландшафтного дизайна прилегающей территории малоэтажных жилых домов / Аксенова О.Ю., Пачкина А.А. // Проблемы строительного производства и управления недвижимостью: материалы конф. – Кемерово, 2016. – С.10-13.