

Меркаторская проекция

Предложенная Меркатором проекция относится к разряду нормальных цилиндрических равноугольных проекций.

Карты, построенные в этой проекции, называются *меркаторскими*, а проекция → *проекция Меркатора или меркаторская проекция*.

В меркаторской проекции все меридианы и параллели прямые и взаимноперпендикулярные линии, а линейная величина каждого градуса широты постепенно увеличивается с возрастанием широты, соответственно растягиванию параллелей, которые все в этой проекции по длине равны экватору.

Проекция Меркатора по характеру искажений относится к **классу равноугольных**.

Для получения морской навигационной карты в проекции Меркатора условный глобус помещают внутрь касательного цилиндра таким образом, чтобы их оси совпали.

Затем проецируют из центра глобуса меридианы на внутренние стенки цилиндра. При этом все меридианы изобразятся прямыми, параллельными между собой и перпендикулярными экватору линиями. Расстояния между ними равны расстояниям между теми же меридианами по экватору глобуса. Все параллели растянутся до величины экватора. При этом параллели, ближайšie к экватору, растянутся на меньшую величину и по мере удаления от экватора и приближения к полюсу величина их растяжения увеличивается.

Закон растяжения параллелей (рис. 25).

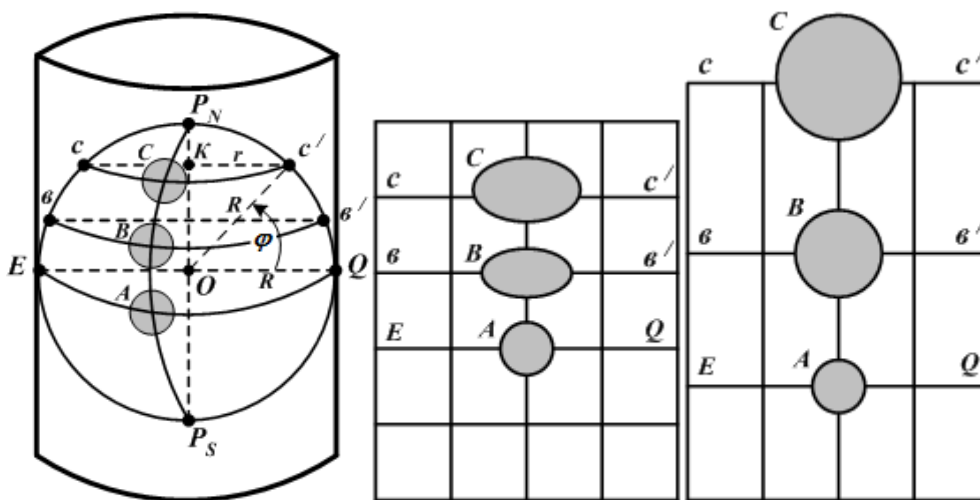


Рис. 25 Закон растяжения параллелей

Требования к морской навигационной карте

Морская навигационная карта → незаменимое руководство для плавания. С их помощью судоводитель еще до выхода судна в море изучает район плавания, намечает наиболее безопасный и выгодный маршрут.

Во время плавания на таких картах ведут навигационную прокладку пути судна по счислению, корректируют ее наблюдениями, непрерывно следят за навигационной безопасностью плавания судна.

Морская карта. Требования к ее содержанию и оформлению

Карта – уменьшенное изображение земной поверхности или отдельных ее участков на плоскости, выполненное по определенному математическому закону.

Морская карта – графическое изображение на плоскости (бумаге) водных районов Земли и прилегающих к ним участков суши, выполненное в определенной картографической проекции и определенном масштабе.

На морских картах элементы ***морской обстановки*** изображены с особой подробностью, а остальные элементы носят подчиненный характер или вовсе опущены.

Морская карта служит основным пособием для плавания судна и предназначена для обеспечения мореплавания и использования природных ресурсов. На ней условными знаками обозначены берега, глубины, навигационные опасности, ***СНО***, помогающие определению места судна в море.

Морские карты должны удовлетворять следующим требованиям по содержанию и оформлению:

- обеспечивать удобство и простоту графических построений;
- обладать геометрической точностью, соответствующей их назначению;
- наиболее полно отображать элементы морской обстановки и побережья;
- иметь достоверные элементы морской и общегеографической обстановки;
- быть удобными для использования в стесненных судовых условиях.

Большинство наносимых на карту объектов рисуются условными знаками (опасности, средства их ограждения, СНО, глубины, изобаты, створы, фарватеры и др.) и судоводитель обязан знать значение этих условных знаков и уметь «читать» карту.

Условные знаки морских карт. Чтение карты

Любая навигационная карта представляет из себя лист специальной бумаги определенного формата, на который специальным образом нанесен участок поверхности Земли с необходимой для судоводителя информацией.

1) Заголовок карты.

В нем указывается наименование моря (океана) и его участок. Например: «Черное море. Кавказский берег. От Анапы до Туапсе».

2) Масштаб карты.

Числовой масштаб карты показывает степень уменьшения участка поверхности Земли при изображении его на данной карте.

Например: «Масштаб 1:200.000» означает, что 1 мм на карте соответствует 200.000 мм = 20.000 см = 200 м \approx 1,08 кб. на поверхности Земли (в 1 см карты \rightarrow 2 км реальной поверхности Земли).

Масштаб карты характеризуется предельной точностью. Если учесть, что точка, поставленная на карте тонко отточенным карандашом, имеет в поперечнике 0,2 мм, тогда для путевой карты масштаба 1:200.000 предельная точность масштаба будет $200.000 \cdot 0,2 \text{ мм} = 40 \text{ м}$. Следовательно, по данной карте не может быть измерено расстояние менее 40 м.

3) Методика отсчета глубин.

То есть указывается – от какого уровня показаны на этой карте глубины.

Например: «Глубины в метрах приведены к среднему многолетнему уровню моря».

4) Данные о магнитном склонении.

Указывается величина магнитного склонения, его годовое изменение и к какому году оно приведено.

Например: «Магнитное склонение приведено к 1988 г., годовое увеличение 0,02°».

Адмиралтейский номер карты. Состоит из 5-ти (или 4-х) цифр и проставляется крупным шрифтом за рамкой карты в каждом ее углу. Например: «32105 (или 3206)».

Номер оттиска (для карт с грифом ДСП).

Год печати, отметки о судовой корректуре (под нижней рамкой карты).

Предупреждения (под заголовком карты).

Картографическая сетка морской навигационной карты представляет собой взаимно перпендикулярные линии параллелей и меридианов проведенные через определенные промежутки. Оцифровка координат приводится на боковых рамках карты – широта; на верхней и нижней – долгота. Обе шкалы (широты и долготы) оцифрованы в соответствии с масштабом карты.

Если значение широты увеличивается от нижней рамки к верхней – карта относится к северному полушарию, а если уменьшается – к южному полушарию.

Если значение долготы увеличивается слева направо – долгота восточная, если уменьшается – западная.

Если на данной *МНК* находится Гринвичский меридиан ($\lambda = 0^\circ$), то вправо от него долгота восточная (*E*), а влево – западная (*W*).

Если на *МНК* находится меридиан 180° ($\lambda = 180^\circ$), то вправо от него долгота западная (*W*), а влево – восточная (*E*).

При работе на карте необходимо, прежде всего, уяснить и знать цену деления верхней (нижней) и боковых рамок карты.

Длина отрезка боковой рамки карты (меридиана), численно равная одной минуте широты, есть морская миля, то есть единица длины, принятая в судовождении.

Морская миля в виде линейного масштаба нанесена на широтной (боковых) рамке карты и используется для определения значений широт и расстояний при работе на данной карте.

Так как длина дуги меридиана в одну минуту величина переменная и зависит от широты места, то и изображение одной морской мили на карте в виде линейной величины есть величина переменная и увеличивается от экватора к полюсам. Поэтому, при измерении расстояний, необходимо использовать ту часть боковой рамки, напротив которой производятся графические построения или расчеты.

Морская навигационная обстановка

Морская навигационная обстановка – это обстановка в море, определяемая физико-географическими условиями, наличием и состоянием СНО морей и рекомендациями, регламентирующими движение судов. К ней можно отнести: глубины, характер грунта, приметные ориентиры на берегу, навигационные опасности и др. Вся навигационная обстановка наносится на карту согласно «Условных знаков морских карт и карт внутренних водных путей»

Например (рис. 26)

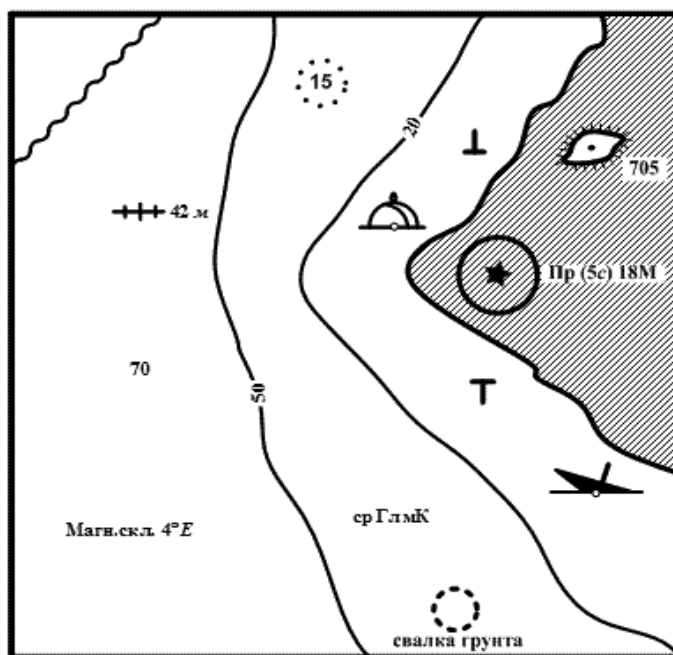
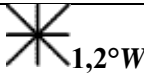

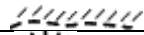



















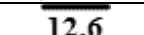


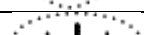
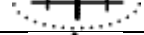
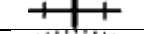



Рис. 26 Элементы навигационной обстановки на карте

	надводный камень
	подводный камень;
	отдельная вершина горы, высотой 705 м
	бочка швартовная
	изобата 20 м
	изобата 50 м
	затонувшее судно с частями над водой
	отметка глубины (70 метров) в данной точке
	действующий подводный кабель
	характеристика грунта (серая глина, мелкий камень)
	обозначение маяка и характеристики его огня (проблесковый, период огня 5с, дальность видимости огня для высоты глаза наблюдателя 5 метров – 18 миль)
	отличительная глубина 15 метров
	затонувшее судно с глубиной над ним 42 метра
	район свалки грунта
	значение магнитного склонения ($d = 4^\circ E$) в данной точке (районе).

Значения некоторых условных знаков морских карт

	аномальная точка магнитного склонения
	береговая линия достоверная
	береговая линия недостоверная
	вершина горы
	пункт триангуляции
	астрономический пункт
	нивелирная марка, репер
	церковь, собор, кирха, костел
	часовня
	памятник, монумент
	буровая вышка
	выброшенное на берег судно
	якорное место
	глубоководное якорное место
	постановка на якорь запрещена
	глубина недостоверная или сомнительная
	глубина над опасностями
	затонувшее судно с глубиной над ним 20 м и менее
	затонувшее судно с глубиной над ним более 20 м
 мч	затонувшее судно с мачтами над водой
 (17)	затонувшее судно с указанием глубины над ним
 ПС	опасность, положение которой приближенно или сомнительно
 СС	опасность, существование которой сомнительно
 ПД	опасность, нанесенная по донесению
 (5)	надводная скала (камень) с указанием высоты
 1,2 м	подводная скала (камень) с указанием глубины над ней
	буруны
	сулой
 2,5 уз.	постоянное течение с указанием его скорости

	переменное течение с указанием его скорости
	приливное течение с указанием его скорости (в сизигию)
	отливное течение с указанием его скорости (в квадратуру)
	водоворот
	силовой подводный кабель
	недействующий подводный кабель
	подводный нефтепровод
	рекомендованный путь с указанием направления движения судов
	рекомендованный путь с указанием наименьшей глубины
	рекомендованный глубоководный путь по створу
	максимальная допустимая осадка судов на рекомендованных путях
	установленное направление движения судов
	рекомендованное направление движения судов
	запретный, опасный или ограниченный для плавания район
	государственная граница
	демаркационная линия
	граница территориальных вод
	граница прилегающей зоны
	маяк
	светящийся знак с указанием топовой фигуры и окраски знака
	аэромаяк
	групповой проблесковый огонь, 3 проблеска в группе, период огня 15 секунд

Основные условные сокращения и названия на карте

Поверхность дна	английская карта		хорватская карта	
	Символ	Название	Символ	Название
песок	S	sand	P	pjesak
ракушка	Sh	shell	šk	školjke
ил	M	mud	m	mulj
камень	St	stones	k	kamenje
гравий	G	gravel	š	šljunak
галька	P	pebbles	-	valuci
скала	R	rock	Gr	greben
кораллы	Co	corals	kor	koralj
водоросли	Wd	weed	t	trava

5.2.6 Дополнительные условные сокращения и названия на карте

Название	английская карта		хорватская карта	
	Символ	Название	Символ	Название
мелководье	Sh.	shoal	Pl.	plić
скала	R	rock	Hr	hrid
гавань	Hr.	harbour	L	luka

остров	Is	island	O	otok
бухта	B	bay	U	uvala
залив	G	gulf	z	zaliv, zaton
пролив	pass		Pr, Vr	prolaz, vrata
мыс	C	cape	Rt	rt
запрещено	prohibited		zab.	zabranjeno
плавание	navigation			plovidba
рыбалка	fishing			ribarenje
якорная стоянка	anchorage			sidrenje
пребывание	stay			zadržavanje
посадка	landing			pristajanje
пространство	area			prostor
посмотреть на карте	see chart		V ka	vidi kartu
смотреть схему	see plan		V pl	vidi plan
узел	kn	knot	čv	čvor

Степень полноты и подробности содержания карт называют *нагрузкой карты*, которая зависит от назначения и масштаба карты (чем крупнее масштаб карты, тем более подробно нанесена обстановка).

Одним из **требований** к судоводителю, является – **умение «читать» карту**. Этот вопрос должен отрабатываться постоянно самостоятельно на судне по «Условным знакам морских карт и карт внутренних водных путей»

Решение элементарных задач на морской навигационной карте

Работа на морской навигационной карте связана с решением многих навигационных задач:

Несмотря на многообразие задач, решаемых на МНК их все можно свести к элементарным:

- 1) Нанесение на карту точки по заданным координатам.**
- 2) Снятие координат точки, нанесенной на карту.**
- 3) Определение расстояния между двумя точками на карте.**
- 4) Проведение линий (направлений) относительно истинного меридиана (ИК, ИП).**
- 5) Определение (снятие) направления проложенной на карте линии относительно истинного меридиана.**

А решаются эти задачи так: (рис. 27).

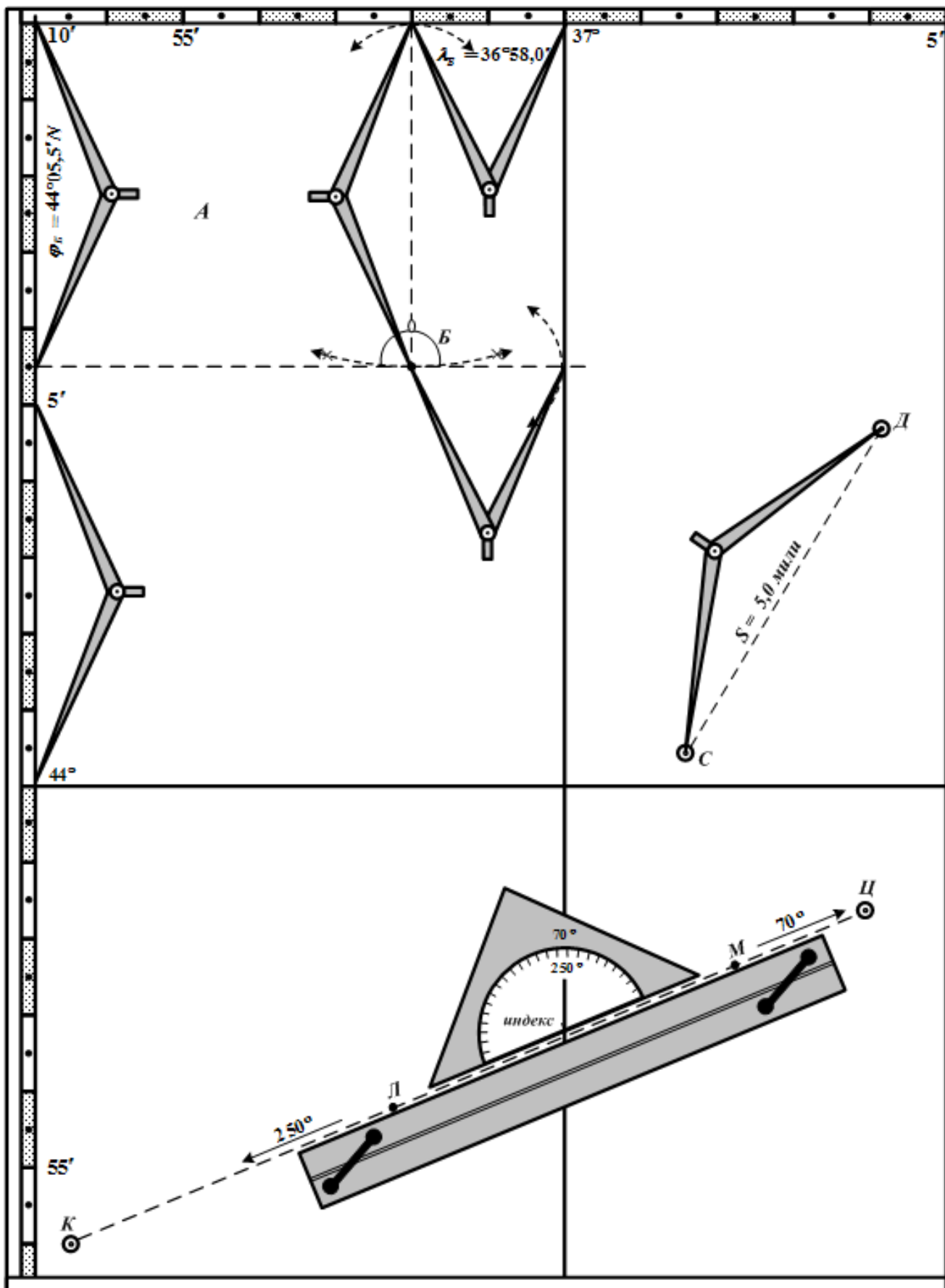


Рис. 27 Решение элементарных задач на карте

Нанесение на карту точки по заданным координатам (рис. 27).

- 1— на боковой рамке карты найти значение заданной широты ($\varphi_{\text{зад}} = 44^{\circ}05,5'N$) и отметить карандашом;
- 2— кромку параллельной линейки установить на ближайшую параллель (44°);
- 3— не сбивая установки параллельной линейки подвести одну из ее кромок (верхнюю) к отмеченному значению широты ($44^{\circ}05,5'N$);
- 4— с помощью циркуля-измерителя на верхней (или нижней) рамке карты взять значение заданной долготы (одна игла измерителя на ближайший меридиан (37°), а вторая его игла → на значение заданной долготы — $36^{\circ}58,0'E$);
- 5— не сбивая раствора измерителя подвести его к той кромке параллельной линейки, которая установлена на значение заданной широты ($44^{\circ}05,5'$): одну иглу измерителя → на тот же меридиан (37°), а укол второй иглы и укажет положение искомой точки (т. Б).

Снятие координат точки, нанесенной на МНК (рис. 27).

- 1— одну ножку (иглу) измерителя поставить в заданную точку на карте (т. Б), а второй → коснуться ближайшей параллели ($44^{\circ}10'$);
- 2— не сбивая раствора измерителя, перенести его на боковую рамку карты таким образом, чтобы одна ножка (игла) измерителя оказалась на той же параллели ($44^{\circ}10'$), тогда вторая ножка (игла) укажет значение широты точки ($\varphi_B = 44^{\circ}05,5'N$);
- 3— одну ножку (иглу) измерителя поставить в заданную точку на карте (т. Б), а второй → коснуться ближайшего меридиана ($37^{\circ}E$);
- 4— не сбивая раствора измерителя, перенести его на верхнюю (или нижнюю) рамку карты таким образом, чтобы одна ножка (игла) измерителя оказалась на том же меридиане ($37^{\circ}E$), тогда вторая ножка (игла) укажет значение долготы точки ($\lambda_B = 36^{\circ}58,0'E$).

Определение (снятие) расстояния между двумя точками на МНК (рис. 27).

- 1— одну ножку (иглу) измерителя поставить в первую точку на карте (т. С), а другую ножку (иглу) измерителя поставить во вторую точку на карте (т. Д);
- 2— не сбивая раствора измерителя, перенести его на боковую рамку карты (не выше и не ниже, а ~ напротив отрезка *СД*) таким образом, чтобы одна ножка (игла) измерителя была бы на кратном отсчете широты ($44^{\circ}00'$ или $44^{\circ}05'$);
- 3— снять значение числа дугowych минут с боковой рамки карты между ножками (иглами) измерителя: $S = 5,0' = 5,0$ мили.

Снятие направления линии, проведенной на карте (рис. 27).

- 1— верхнюю кромку параллельной линейки установить строго по линии *КЦ*, проведенной на карте;
- 2— не сбивая установки параллельной линейки, приложить к ее верхней кромке транспортир штурманский таким образом, чтобы его индекс был строго на меридиане ($37^{\circ}E$);

3– по оцифровке транспортира штурманского на этом же меридиане ($37^{\circ}E$) снять значение искомого направления:

4– если линия направлена в первую (или четвертую) четверть (т.е. вверх) – отсчет снимается с верхней оцифровки шкалы транспортира (70°);

5– если линия направлена во вторую (или третью) четверть (т.е. вниз) – отсчет снимается с нижней оцифровки шкалы транспортира (250°).

Проведение заданного направления из заданной точки на МНК (рис. 27).

1– верхнюю кромку параллельной линейки установить рядом с заданной на карте точкой примерно по заданному направлению ($\pm 10^{\circ} \div 20^{\circ}$);

2– приложить к указанной (верхней) кромке параллельной линейки транспортир штурманский: его индекс – на ближайший меридиан (37°);

3– поворачивая все вместе (и параллельную линейку и транспортир штурманский) добиться такого их положения, чтобы и индекс транспортира и заданное значение направления (70°) были бы на одном (том же) меридиане;

4– не сбивая положения параллельной линейки, убрать от нее транспортир штурманский, а верхнюю кромку линейки подвести точно в заданную точку (т. Л) и карандашом по этой кромке провести линию заданного направления (70° от т. Л в т. Ц или 250° от т. М в т. К \rightarrow (рис. 27).

Примечание:

Для проведения линии из т. М в... \rightarrow ...т. К заданное направление (250°) на нижней шкале транспортира.

Предлагаем решить самостоятельно несколько элементарных

задач на карте МНК (по рис. 27)

А. Снятие с МНК координат (по рис. 27)

№ зад.	Точки	Широта (φ)	Долгота (λ)
1	т «Д»	$44^{\circ} 04,7' N$	$37^{\circ} 04,2' E$
2	т «С»		
3	т «Ц»		
4	т «К»		
5	т «Л»		
6	т «М»		

