


§ 4. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ И ЗВЕЗДНЫЕ КАРТЫ

<p>Невооруженным глазом на всем небе можно видеть примерно 6000 звезд, но мы видим лишь половину из них, потому что другую половину звездного неба закрывает от нас Земля.</p> <p>Вследствие ее вращения вид звездного неба меняется. Одни звезды только еще появляются из-за горизонта (восходят) в восточной его части, другие в это время находятся высоко над головой, а третьи уже скрываются за горизонтом в западной стороне (заходят).</p> <p>При этом нам кажется, что звездное небо вращается как единое целое. Теперь каждому хорошо известно, что вращение небосвода — явление кажущееся, вызванное вращением Земли.</p>	<p>Картину того, что в результате суточного вращения Земли происходит со звездным небом, позволяет запечатлеть фотоаппарат.</p> <p>На полученном снимке каждая звезда оставила свой след в виде дуги окружности (рис. 2.3).</p>  <p>Рис. 2.3. Фотография суточного вращения звездного неба</p>
<p>Общий центр всех этих концентрических дуг находится на небе неподалеку от Полярной звезды.</p> <p>Эта точка, в которую направлена ось вращения Земли, получила название северный полюс мира.</p> <p>Дуга, которую описала Полярная звезда, имеет наименьший радиус.</p> <p>Но и эта дуга, и все остальные — независимо от их радиуса и следовательно, длина дуги, которую звезда опишет за это время, составит 15°, а за полчаса — $7,5^\circ$.</p>	

Система экваториальных координат.	
Земная — указывает положение любого пункта на земном шаре	Звездная указывает положение светил на небесной сфере.
с помощью географических координат — широты и долготы.	с помощью звездных координат — склонения (аналогично географической широте) и прямого восхождения (аналогично географической долготе).
	Рис 2.4 Система экваториальных координат.
	<p>Проведем через центр небесной сферы (рис. 2.4) линию, параллельную оси вращения Земли, — ось мира.</p> <p>Она пересечет небесную сферу в двух диаметрально противоположных точках, которые называются полюсами мира — P и P. Северным полюсом мира называют тот, вблизи которого находится Полярная звезда.</p>
Географическая широта (φ) — по меридианам от экватора к	Плоскость, проходящая через центр сферы параллельно плоскости экватора Земли, в сечении со

<p>полюсам Земли. Так, например, Москва имеет следующие координаты: 37°30' восточной долготы и 55°45' северной широты</p>	<p>сферой образует окружность, называемую небесным экватором. Небесный экватор (подобно земному) делит небесную сферу на два полушария: Северное и Южное. Угловое расстояние светила от небесного экватора называется склонением, которое обозначается буквой S. Склонение отсчитывается по кругу, проведенному через светило и полюса мира, Склонение считается положительным у светил, расположенных к северу от небесного экватора, отрицательным — у расположенных к югу.</p>
<p>Географическая долгота (X) отсчитывается вдоль экватора от начального (Гринвичского) меридиана,</p>	<p>Прямое восхождение (a), отсчитывается по небесному экватору от точки весеннего равноденствия в которой Солнце ежегодно бывает 21 марта (в день весеннего равноденствия). Отсчет прямого восхождения ведется в направлении, противоположном видимому вращению небесной сферы. Поэтому светила восходят (и заходят) в порядке возрастания их прямого восхождения. В астрономии принято выражать прямое восхождение не в градусной мере, а в часовой. Вы помните, что вследствие вращения Земли 15° соответствуют 1 ч, а 1° — 4 мин. Следовательно, прямое восхождение, равное, например, 12ч, составляет 180°, а 7 ч 40 мин соответствует 115°.</p>

Принцип создания карты звездного неба весьма прост.

Спроектируем сначала все звезды на глобус: там, где луч, направленный на звезду, пересечет поверхность глобуса, будет находиться изображение этой звезды.

Обычно на звездном глобусе изображаются не только звезды, но и сетка экваториальных координат. По сути дела, звездным глобусом является модель небесной сферы, которая используется на уроках астрономии в школе. На этой модели нет изображений звезд, но зато представлены ось мира, небесный экватор и другие круги небесной сферы.

Пользоваться звездным глобусом не всегда удобно, поэтому в астрономии (как и в географии) широкое распространение получили карты и атласы. Карту земной поверхности можно получить, если все точки глобуса Земли спроектировать на плоскость (поверхность цилиндра или конуса). Проведя ту же операцию со звездным глобусом, можно получить карту звездного неба.

Познакомимся с простейшей звездной картой, помещенной в «Школьном астрономическом календаре».

Карта звездного мира

Расположим плоскость, на которой мы хотим получить карту, так, чтобы она касалась поверхности глобуса в точке, где находится северный полюс мира. Теперь надо спроектировать все звезды и сетку координат с глобуса на эту плоскость.

Получим карту, подобную географическим картам Арктики или Антарктики, на которых в центре располагается один из полюсов Земли.

Карта Арктики	Карта звездного мира
Карта Антарктиды	

- В центре нашей звездной карты будет располагаться северный полюс мира, рядом с ним Полярная звезда, чуть дальше остальные звезды Малой Медведицы, а также звезды Большой Медведицы и других созвездий, которые находятся неподалеку от полюса мира.
- Сетка экваториальных координат представлена на карте радиально расходящимися от центра лучами и концентрическими окружностями.
- На краю карты против каждого луча написаны числа, обозначающие прямое восхождение (от 0 до 23 ч).
- Луч, от которого начинается отсчет прямого восхождения, проходит через точку весеннего равноденствия, обозначенную Υ .
- Склонение отсчитывается по этим лучам от окружности, которая изображает небесный экватор и имеет обозначение 0° .
- Остальные окружности также имеют оцифровку, которая показывает, какое склонение имеет объект, расположенный на этой окружности.
- В зависимости от звездной величины звезды изображают на карте кружками различного диаметра.
- Те из них, которые образуют характерные фигуры созвездий, соединены сплошными линиями.
- Границы созвездий обозначены пунктиром.

ВОПРОСЫ

1. Какие координаты светила называются экваториальными?
2. Меняются ли экваториальные координаты звезды в течение суток?
3. Какие особенности суточного движения светил позволяют использовать систему экваториальных координат?
4. Почему на звездной карте не показано положение Земли?
5. Почему на звездной карте изображены только звезды, но нет ни Солнца, ни Луны, ни планет?
6. Какое склонение — положительное или отрицательное — имеют звезды, находящиеся к центру карты ближе, чем небесный экватор?

УПРАЖНЕНИЕ 4

1. Выразите в часовой мере 90° , 103° .
2. Выразите в угловой мере прямое восхождение, равное 5 ч 24 мин, 18 ч 36 мин.
3. Угловое расстояние Сириуса (α Большого Пса) от Полярной звезды составляет 106° . Положительное или отрицательное склонение имеет Сириус?
4. По координатам, приведенным в списке ярких звезд (приложение V), найдите некоторые из них на звездной карте.
5. Определите по карте координаты нескольких ярких звезд. Сравните полученные данные с координатами, приведенными в их списке.

Задание 4

1. Сделайте снимок звездного неба. Для фотографирования выберите ясную безлунную ночь. Поставьте диафрагму, соответствующую полностью открытому объективу, сфокусируйте его на бесконечность и направьте фотоаппарат на Полярную звезду. Надежно укрепив его в таком положении, откройте затвор на полчаса или час.
2. Найдите на модели небесной сферы ее основные круги, линии и точки: горизонт, небесный экватор, небесный меридиан, отвесную линию, ось мира, зенит, юг, запад, север, восток.

V. Наиболее яркие звезды, видимые на территории России

Звезда	Звездная величина <i>m</i>	Прямое восхождение		Склонение		Спектральный класс <i>R</i>	Темпе- ратура 10^3 К	Расстояние пк
		ч	мин	град	мин			
α Тельца	1,06	4	33,0	+16	25	K5	3,5	20,8
β Ориона	0,34	5	12,1	-8	15	B8	12,8	330,0
α Возничего	0,21	5	13,0	+45	57	G0	5,2	13,7
α Ориона	0,92	5	52,5	+7	24	M0	3,1	200,0
α Б. Пса	-1,58	6	42,9	-16	39	A0	16,8	2,7
α Близнецов	1,99	7	31,4	+32	00	A0	10,4	13,0
α М. Пса	0,48	7	36,7	+5	21	F5	6,9	3,5
β Близнецов	1,21	7	42,3	+28	09	K0	4,6	10,7
α Льва	1,34	10	05,7	+12	13	B8	13,2	25,6
α Девы	1,21	13	22,6	-10	54	B2	16,8	47,7
α Волопаса	0,24	14	13,4	+19	27	K0	4,1	11,1
α Скорпиона	1,22	16	26,3	-26	19	M0	3,1	52,5
α Лирь	0,14	18	35,2	+38	41	A0	10,6	8,1
α Орла	0,89	19	48,3	+8	44	A5	8,4	5,0
α Лебедя	1,33	20	39,7	+45	06	A2	9,8	290,0