



Лизбет Бистербош

# АСТРОНОМИЯ

Материалы для преподавания в школе

**АСТРОНОМИЯ**  
**Материалы для преподавания в школе**

# HIMMELSKUNDE

mit geschichtlichen Betrachtungen über Namen  
und Gestalten der Sternbilder

Materialien für den Himmelskundeunterricht der 7. Klasse

Liesbeth Bisterbosch

Himmelskarten: Liesbeth Bisterbosch,  
Michael v. Borstel, Bert Stolker, Wil Tirion  
Zeichnungen und Graphiken: Siegfried Straube

Herausgegeben von der Pädagogischen Forschungsstelle  
beim Bund der Freien Waldorfschulen, Abt. Kassel

Überarbeitete Neuauflage  
Kassel 2005

**Лизбет Бистербош**

# **АСТРОНОМИЯ**

Материалы для преподавания в школе

Перевод с немецкого



«НАИРИ»

Київ

2006

УДК 373.5.016:52  
ББК 76.262.26  
Б65

Перевод с издания:

*Liesbeth Bisterbosch.*

**Himmelskunde** mit geschichtlichen Betrachtungen ueber Namen und Gestalten der Sternbilder.

Materialien fuer den Himmelskundeunterricht der 7. Klasse  
Herausgegeben von der Paedagogischen Forschungsstelle beim  
Bund der Freien Waldorfschulen, Kassel, 1997, 2005

Перевод не просмотрен автором.

**Бистербош Л.**

**Б65**    **Астрономия. Материалы для преподавания в школе / Перевод с немецкого И. Шмойловой, Е. Колюховой. Рецензент перевода В. Шавловский – К.: Изд-во «НАИРИ», 2006. – 116 с., ил. ISBN 966-8838-06-8**

Автор описывает опыт вальдорфской школы в преподавании астрономии в средней школе. Несмотря на то, что предмет «Астрономия» не входит в программу государственной средней школы, предложенный подход с акцентом на наблюдение станет хорошей базой для последующего изучения научного аппарата астрономии в старших классах.

Книга будет полезна не только учителям, но и широкому кругу читателей в качестве самоучителя в наблюдении за небесными явлениями. В ней представлены ценные исторические сведения, а также звездные карты, которые можно использовать как наглядный материал в изучении движения небесных светил людьми любого возраста.

© Liesbeth Bisterbosch, 2005

© Liesbeth Bisterbosch, Michael v. Borstel,  
Bert Stolker, Wil Tirion, звездные карты, 2005

© «НАИРИ», перевод, 2006

**ISBN 966-8838-06-8**

## Содержание

<b>Предисловие к немецкому изданию</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>Луна</b> . . . . .	<b>41</b>
<b>Предисловие к русскому изданию</b> . . . . .	<b>7</b>	Каждый день Луна выглядит иначе . . . . .	41
<b>Часть I.</b>		От вечернего полумесяца	
<b>Материалы для уроков астрономии</b>		до полнолуния . . . . .	41
<b>в 7 классе</b> . . . . .	<b>8</b>	От полнолуния	
<b>Введение</b> . . . . .	<b>8</b>	до утреннего серпа Луны . . . . .	42
<b>Созвездия</b> . . . . .	<b>9</b>	Новолуние . . . . .	42
Узнавание созвездий на небе . . . . .	9	Солнце и фазы Луны . . . . .	43
Выбор звездной карты . . . . .	10	Каждый день Луна	
Методико-дидактические замечания . . . . .	10	стоит в окружении новых звезд . . . . .	43
Рисунки на доске . . . . .	13	Луна каждый месяц другая . . . . .	43
Рисунки в тетради . . . . .	14	<i>Положение фаз</i> . . . . .	43
<b>Квадрант</b> . . . . .	<b>15</b>	<i>Небесные дуги</i> . . . . .	44
Возможности использования . . . . .	15	В каждой местности «своя» Луна . . . . .	44
Методико-дидактические замечания . . . . .	16	<i>Наклон Луны в различных фазах</i> . . . . .	44
Используемый материал . . . . .	16	<i>Небесные дуги</i> . . . . .	44
Последовательность работы . . . . .	16	Каждый год Луна другая . . . . .	45
<b>Солнце</b> . . . . .	<b>21</b>	Методико-дидактические замечания . . . . .	45
Введение . . . . .	21	<b>Планеты</b> . . . . .	<b>47</b>
Ежедневный путь Солнца		К подготовке эпохи . . . . .	47
в разные месяцы года . . . . .	21	Свет планет . . . . .	48
О «сворачивании»		Планеты – это блуждающие звезды . . . . .	48
и «разворачивании» Солнца . . . . .	23	Видимость планет в Зодиаке . . . . .	48
Солнце в различных областях . . . . .	24	<b>МЕРКУРИЙ И ВЕНЕРА</b> . . . . .	<b>49</b>
Солнце и звезды . . . . .	25	Появление в нежных,	
<b>Использование моделей</b> . . . . .	<b>27</b>	впечатляющих красках сумерек . . . . .	49
<b>Зодиакальный круг</b> . . . . .	<b>29</b>	Меркурий . . . . .	49
Введение . . . . .	29	<i>Меркурий как вечерняя планета</i> . . . . .	49
Путь Солнца через зодиакальный круг		<i>Меркурий как утренняя планета</i> . . . . .	50
в течение года . . . . .	29	Венера . . . . .	50
Методико-дидактические замечания . . . . .	30	<i>Венера как вечерняя планета</i> . . . . .	50
Различные небесные дуги		<i>Венера как утренняя планета</i> . . . . .	50
зодиакальных созвездий . . . . .	33	«Своенравное явление» . . . . .	51
Четыре основных положения		«Совместное сворачивание» с Солнцем . . . . .	51
зодиакального круга . . . . .	33	<b>САТУРН, ЮПИТЕР И МАРС</b> . . . . .	<b>52</b>
Цвета зодиакальных		Появление на темном небосводе . . . . .	52
знаков/созвездий . . . . .	33	Небесные дуги Юпитера и Сатурна . . . . .	52
«Собственное» зодиакальное созвездие		Преждевременный восход и заход	
и зодиакальный знак . . . . .	34	Сатурна и Юпитера . . . . .	52
Границы между созвездиями Зодиака . . . . .	35	Ускоренное и замедленное движение	
<b>Карта Зодиака</b> . . . . .	<b>36</b>	с востока на запад . . . . .	54
Введение . . . . .	36	Прямое и обратное движение	
Необходимые материалы . . . . .	36	в созвездии Зодиака	
Ход работы . . . . .	36	в течение года . . . . .	54
		Небесные дуги Марса . . . . .	55
		Внутренние и внешние планеты . . . . .	55
		<i>Передвижение в зодиаке</i> . . . . .	55
		<i>Сворачивание и разворачивание</i> . . . . .	55

**Часть II.**

<b>Исторический анализ выделения и наименования созвездий</b> . . . . .	56	Влияние других культур в позднеегипетский период	. . . . .	75
<b>Введение</b> . . . . .	56	Первые изображения Зодиака позднеегипетского периода	. . . . .	76
Цель исторического анализа	. . . . .			
Обзор	. . . . .			
<b>Развитие астрономии в вавилонской культуре</b> . . . . .	58	<b>Астрологический и астрономический способ рассмотрения Зодиака</b> . . . . .	77	
Появление НИН.ДАР.АН.НА как предзнаменование	. . . . .	Три периода астрологии	. . . . .	77
Творение бога Мардука	. . . . .	Первый период расцвета астрологии Зодиака	. . . . .	77
Изображения мифологических существ на межевых камнях	. . . . .	«О феноменах»	. . . . .	78
Двенадцать звезд Эа, двенадцать – Ану и двенадцать – Энлиля	. . . . .	Гипшарх, мастер точного наблюдения	. . . . .	79
Звездный каталог <sup>mul</sup> APIN	. . . . .	Римляне	. . . . .	79
На пути к представлениям о Зодиаке	. . . . .	Классические труды Птолемея	. . . . .	80
Периодические списки и алгебраические вычисления	. . . . .	Упадок древних культур	. . . . .	81
Персидские влияния в Вавилоне	. . . . .	«Аратея», возрождение римских преданий	. . . . .	81
Пифагор	. . . . .	<b>Геометрическое восприятие и механическое представление</b> . . . . .	82	
Двенадцать областей, которые проходит Солнце	. . . . .	Арабы	. . . . .	82
<b>Новый культурный импульс греков</b> . . . . .	65	Ренессанс	. . . . .	83
Творческое мышление	. . . . .	Небесные карты Дюрера	. . . . .	83
Вклад греков в представление о Зодиаке	. . . . .	Копирование небесных карт и дальнейшее развитие	. . . . .	83
Границы между созвездиями Зодиака	. . . . .	Новые представления	. . . . .	85
Границы согласно Метону	. . . . .	Деление небосвода на 88 областей созвездий	. . . . .	86
Границы согласно Евктемону	. . . . .	Ретроспективный обзор	. . . . .	87
Переход от вавилонских границ к границам Евктемона	. . . . .	<b>Примечания</b> . . . . .	89	
Перемещение точки весеннего равноденствия	. . . . .	<b>Послесловие и благодарности</b> . . . . .	93	
<b>Знаки Зодиака в более позднее время</b> . . . . .	70	<b>К литературным источникам</b> . . . . .	94	
Созвездия и знаки Зодиака все меньше связаны друг с другом	. . . . .	<b>Литература</b> . . . . .	94	
Использование знаков астрономами	. . . . .	<b>Приложение 1.</b> Карты к разделу «Созвездия»	. . . . .	I
Сегодняшнее значение звездных знаков	. . . . .	<b>Приложение 2.</b> Карты к разделу «Зодиак»	. . . . .	VIII
Воздействия Солнца по месяцам и зодиакальные знаки	. . . . .			
<b>Тридцать шесть египетских названий звезд – 36 деканов</b> . . . . .	73			
Солнечный год и 36 звезд	. . . . .			
Тридцать шесть столбцов, встречающихся с 2100 года до Р.Х.	. . . . .			
Период Сотис (1460 солнечных лет или 1461 египетский год)	. . . . .			
Тридцать шесть деканов	. . . . .			

## Предисловие к немецкому изданию

Эта книга по астрономии переведена с голландского. В Голландии давно уже существует небольшой труд об уроках астрономии в 7 классе. Он возник из нескольких публикаций Лизбет Бистербош, известной своими семинарами во многих городах Центральной Европы.

Педагогический исследовательский центр в Касселе благодарен автору за возможность предложить немецким читателям и учителям этот небольшой труд, переведенный и отредактированный самим автором. Цель его – помочь учителю соединить уроки природоведения (изучение окружающего мира), начатые в 4 классе через изучение животных, растений и минералов, с материалом об атмосферных и небесных явлениях в 6 и 7 классах.

Человечество все чаще обращает взор в звездное небо. Люди стремятся подчинить хаотичные земные процессы космическому порядку, и в самих себе они ищут связь со всеобъемлющим высшим началом, вбирающим в себя хаотичность Земли. Желания такого рода подсознательны, и именно астрономия в средней школе может способствовать их осмыслению. У школьника 6-7 классов начинается пробуждаться первое осознание своей личной судьбы, предчувствие своей собственной неизведанной жизни. В ребенке в это время происходит перелом сознания. Он становится своевольным. Как противовес этому важно дать ему переживание горизонта, вечности. Это переживание будет для него благотворным.

Манфред фон Макензен  
*Кассель, январь 2005*

## Предисловие к русскому изданию

В данной книге речь пойдет лишь о том разделе астрономии, который изучает звезды, атмосферные и небесные явления. Но для краткости мы будем употреблять слово «астрономия».

В первую очередь эта книга – прекрасный подарок для учителей, ведущих занятия по астрономии и ищущих новые интересные методы и подходы к предмету.

Книга была переведена на русский язык с первого немецкого издания 1997 года. Когда редактирование этого перевода было практически завершено, вышло второе издание на немецком языке, существенно переработанное автором и заново проиллюстрированное. Сверка с этим новым изданием заметно увеличила время работы, но дала нам возможность большего углубления в материал. Прекрасные звездные карты отлично иллюстрируют содержание, а практические советы к урокам, которые дает автор, имеют огромную ценность для учителя.

Вторая часть книги, посвященная историческому анализу развития астрономии, открывает перед читателем ретроспективу развития человеческой мысли.

Издательство «НАИРИ» глубоко признательно Лизбет Бистербош, Исследовательскому центру в Касселе, IAO и фонду «Software» за возможность познакомить отечественного читателя с этой прекрасной книгой. Мы также искренне благодарны сотруднику Отдела физики тел Солнечной системы Главной астрономической обсерватории АН Украины Виталию Шавловскому за профессиональную консультацию и дружеские советы. В процессе работы над книгой весь небольшой коллектив нашего издательства погрузился в переживание звездного неба.

Мы надеемся, что этот труд будет интересен не только вальдорфским учителям, готовящим свои уроки по астрономии, но и широкому кругу читателей, заинтересованных в постижении тайн мироздания.

Наринэ Мальцева  
*Киев, март 2006*



## Часть I

# Материалы для уроков астрономии в 7 классе

## Введение

Эти заметки могут стать ценной помощью учителю 7 класса вальдорфской школы, которому предстоит преподавать эпоху\* астрономии. Их цель – побудить учителя и ученика как можно полнее воспринять и пережить небесные явления. Текст содержит различные материалы: в первой части – для практической работы, во второй – рассмотрение предмета с точки зрения истории.

Первая часть начинается с наблюдения и рисования звезд, описываются пути Солнца, Луны и планет. Учитель, считающий себя дилетантом в этой области, получит рекомендации для подготовки урока и методико-дидактически проработанные примеры того, как можно преподнести эти темы ученикам. Если задолго до начала эпохи в ясные вечера наблюдать небо, можно в достаточной мере освоиться с небесными явлениями, чтобы затем помочь ученикам лучше ориентироваться в загадочном мире звезд.

Для учителей, которые хотели бы сами что-либо изготовить с детьми, предлагается опробованный материал. В этом возрасте многие ученики сами делают квадрант – инструмент, с помощью которого они могут самостоятельно проводить некоторые исследования. Дети, у которых нет большого интереса к техническим вещам, охотно рисуют и разукрашивают знаки зодиакального круга. Рисование карт, изготовление и освоение моделей станет хорошим упражнением для развития пространственного мышления у детей. Описание изготовления моделей дано для учителя. Это подробное описание хода работы. Для учеников указания по изготовлению могут быть короче.

Если вы потренируетесь в изготовлении модели заранее, это сэкономит время на

объяснение и поможет избежать лишних ошибок. Естественно, в способе подачи материала возможны вариации.

Подвижные звездные карты и другие модели даны для того, чтобы сформировать у учеников простое, схематическое представление о том, что космос похож на вечно движущийся часовой механизм. Но это, конечно, абстракция, которая сводит многогранное восприятие живого мира к мертвому представлению. Подробнее об этом будет сказано в главе «Использование моделей».

Во второй, исторической, части в общих чертах говорится о возникновении зодиакального круга, о различиях между двенадцатью знаками Зодиака и двенадцатью зодиакальными созвездиями, а также о перемещении точки весеннего равноденствия. Эти темы не являются материалами для рассказов. Они задуманы как вспомогательный материал для учителя, чтобы он мог лучше судить о современных представлениях в этой области.

В этой книге для учителя мы не стремимся к тому, чтобы дать материал в полном объеме. Так, например, сюда не вошли биографии ни скромного каноника Николая Коперника, ни датского астронома аристократа Тихо Браге, ни гения счета Иоганна Кеплера. Некоторые темы, например, «Солнце в зодиакальном круге», имеют лишь начальную разработку и не содержат материалов для проведения полноценной эпохи. Что касается дополнительных фактов, базисных знаний и так далее, то подробнее об этом можно узнать из литературы и уже имеющегося иллюстративного материала (см. список использованной литературы).

Эта книга написана для практической работы и с надеждой на то, что учитель, а также его ученики, с энтузиазмом погрузятся в эпоху астрономии и каждый день этой эпохи будет связан с новыми открытиями.

\* В вальдорфской школе используется так называемый «метод преподавания эпохами» – преподавание одного из предметов ежедневно в течение нескольких недель. Термин «эпоха астрономии» здесь и далее употребляется именно в этом смысле. – *Ред.*

## Созвездия

### Узнавание созвездий на небе

Детям, конечно, интересно научиться узнавать созвездия на небе. Может случиться так, что однажды утром кто-то из детей, сияя от радости, станет рассказывать, что видел Тельца или Льва...

Как могли бы мы, учителя, подготовить эту часть астрономии? Запомнить названия наиболее ярких звезд и созвездий относительно легко, но если задолго до начала эпохи регулярно по вечерам наблюдать с одного и того же места самые яркие звезды и наиболее четкие созвездия, можно кроме того понять и закономерности их движения. Попробуем ясным вечером через каждый час наблюдать небо. Мы увидим, что определенные созвездия восходят в восточной части горизонта и поднимаются в южном направлении, в то время как другие опускаются, чтобы исчезнуть в западной части горизонта. Если мы пронаблюдаем это движение еще раз на восходе Солнца, то получим представление о движении Солнца среди звезд – вблизи горизонта будут еще видны гаснущие звезды.

Чтобы узнать, как называются созвездия, нам необходимо познакомиться со звездной картой. Выйдем ясным вечером на открытое место с широким круговым обзором и выделим наиболее яркие звезды и четкие звездные группы. После того, как мы найдем, отмерив известное расстояние от Большой Медведицы, Полярную Звезду (см. карту I), попытаемся с помощью звездной карты сориентироваться относительно сторон света. Начинают обычно с наиболее заметных звезд и созвездий. Они будут служить нам ориентирами в поиске менее заметных.

Начинающий наблюдатель должен сначала натренировать свой взгляд на различение яркости отдельных звезд, а уже затем учиться различать созвездия. Реальные созвездия на небе намного больше тех, которые изображены на схемах и иллюстрациях. По большей части созвездия так велики, что для того, чтобы увидеть их целиком, мы должны перемещать взгляд, а иногда даже поворачивать голову. Созвездия узнаются по композиции ярких и неярких звезд.

Опытный наблюдатель узнает звезду по интенсивности ее свечения, по цвету (более теплomu – оранжево-красноватому или более холодному – голубоватому\*), по ее положе-

нию на горизонте в известный промежуток времени и по тому, как она расположена по отношению к другим звездам своего собственного созвездия, а также по отношению к другим созвездиям.

Поначалу может показаться удивительным, что созвездие ранним утром расположено совсем иначе, чем накануне вечером. Близнецы, например, на восходе, в северо-восточной части неба, расположены вертикально к горизонту, т.е. Кастор расположен «над» Поллуксом. Головы Близнецов – яркие звезды Кастор и Поллукс – еще в течение часа можно видеть стоящими друг возле друга, в то время как ноги и верхняя часть туловища уже скрыта от нашего взгляда (см. карту IV, сравните изображение слева с изображением справа). Картина неба будет разной в зависимости от того, смотрим ли мы на юг, север, запад или восток. Можно попробовать поворачиваться, смотря, например, на Кассиопею или на любое другое созвездие, находящееся высоко в небе (см. карты I и II).

Опытные наблюдатели распознают созвездие прежде всего по световым характеристикам ярких звезд. Точные пространственные соотношения вспоминаются сложнее, нежели величина и световая композиция созвездия.

При использовании подвижных карт нужно обращать внимание на отмеченные стороны света. Если вы сначала, сверяясь с картой, рассматривали восточную часть неба, а затем перешли к наблюдению западной, не забудьте перевернуть и карту. Если вы не находите на подвижной звездной карте определенного рисунка звезд, то причиной этого может являться неправильное расположение карты по отношению к звездному небу. Если учитель хорошо ориентируется в ярких звездах, можно обсуждать в классе часто задаваемые вопросы: «Как называется звезда, которую можно увидеть из окна моей спальни?» (В какой стороне света находилась эта яркая звезда? Который был час? Были ли поблизости другие яркие звезды?) И если затем вечером или утром весь класс совместно наблюдает звездное небо, то узнать яркие звезды не помешает даже небольшая облачность.

\* Речь идет о психологическом восприятии цвета. В действительности голубые звезды значительно горячее красных. – *Ред.*

Кінець безкоштовного уривку. Щоби читати далі,  
придбайте, будь ласка, повну версію книги.