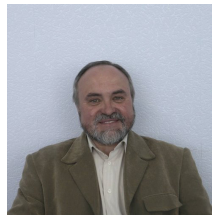


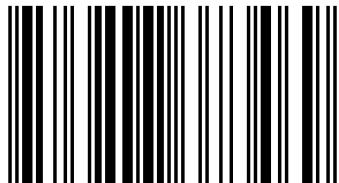


Содержание данной книги составляют интерактивные лекции по астрофизике. Интерактивность заключается в том, что читатели, отвечая на вопросы (выделенные жирным курсивом), дополняют содержание соответствующего раздела книги. Для этого необходимо, используя текст лекции и приведенные справочные данные, решить астрофизическую задачу – оценку. Книга рекомендуется широкому кругу преподавателей физики и астрономии и учащимся, которые интересуются данными дисциплинами. Также книга представляется полезной при подготовке к олимпиадам астрофизического содержания. При написании книги автор использовал опыт своей научно – исследовательской деятельности и преподавательской работы в рамках авторского курса «Астрофизика».



**Алексей Беленов**

В 1975 году закончил радиофизический факультет Горьковского Государственного университета. В настоящее время работает доцентом в Нижегородском Институте Развития Образования, а также преподавателем авторского курса «Астрофизика» в Научно – Образовательном Центре при Институте Прикладной Физики РАН.



978-3-8473-7346-9

Алексей Беленов

# Астрофизика в задачах и оценках

Интерактивные лекции по астрофизике

## Содержание

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Предисловие автора.....                     | 2  |
| Инструментальная астрономия                 |    |
| Древней Греции : геометрические модели..... | 5  |
| Инструментальные                            |    |
| подтверждения движений Земли.....           | 12 |
| Приливные явления .....                     | 16 |
| Кометы: особенности орбит.....              | 20 |
| Кометы: химический состав                   |    |
| и структура хвостов.....                    | 22 |
| Солнечно – земные связи .....               | 27 |
| Магнитные поля звезд и планет.....          | 38 |
| Яркость небесных светил.....                | 43 |
| Почему горят звезды? .....                  | 46 |
| Рождение и угасание                         |    |
| звезд (некоторые этапы) .....               | 52 |
| Заключение.....                             | 56 |
| Литература.....                             | 57 |

## Предисловие автора

«Откуда вам известно, что Земля вертится?» - задавая этот вопрос школьникам и людям постарше, чаще всего слышал ответы:

«Это давно всем известно».

«Ньютон доказал».

«Мы же видим, как Солнце восходит и заходит».

Несмотря, на прозрачность ответов, сам вопрос автору простым не кажется. Конечно, если сопоставить наблюдения видимых движений звезд и планет с законами механики Ньютона, то гипотеза движений всех светил вокруг Земли выглядит чересчур экзотичной. Но, проводя подобного рода **мысленные эксперименты**, не следует забывать об инструментальных способах проверки гипотез, предполагающих наблюдение явлений, фиксирование результатов с помощью измерительных приборов и последующие (подчас изнурительные) расчеты. Чтобы «проверить» предположение о вращении Земли, ученый – экспериментатор поступил бы следующим образом. Он оценил бы предполагаемые отклики измерительных приборов на движение Земли и сопоставил бы свои оценки с чувствительностью приборов. Иначе говоря, исследователю пришлось бы **поставить и решить ряд задач – оценок**.

В данной книге автор сделал попытку в рамках школьного курса астрономии представить, как «добывались» научные знания по данному предмету. В тоже время хотелось показать особенности эпохи, в которой происходило становление астрономических идей и представлений. Строгое изложение накопленного опыта, точное следование оригиналам привело бы к избыточному объему информации по сравнению со школьной программой. Поэтому задача, которую ставил перед собой автор, - «вдохнуть» в известные разделы школьного курса физики астрономическое начало. В этом смысле оригинальные астрофизические модели представлены большей частью на качественном уровне. Не менее важным был также мотив вызова с помощью

вопросов, встроенных в сюжет повествования, самостоятельной работы учащихся. Такая работа предполагает собственную постановку и решение элементарных задач – оценок с указанием области применимости (допущений) используемых приближений.

В книге нет строгого следования по полноте и содержанию, известным программам школьной астрономии. Поэтому речь идет пока об астрономических примерах, которые вполне были бы уместны, как в рамках отдельного элективного курса, так и в содержании предмета «Физика» старшей школы.

Книга состоит из 10 небольших разделов:

1. Инструментальная астрономия Древней Греции : геометрические модели.
2. Инструментальные подтверждения движений Земли.
3. Приливные явления.
4. Кометы: особенности орбит.
5. Кометы: химический состав и структура хвостов.
6. Солнечно – земные связи (полярные сияния, магнитные бури, свойства ионосферы).
7. Магнитные поля звезд и планет.
8. Яркость небесных светил.
9. Почему горят звезды?
10. Рождение и угасание звезд (некоторые этапы).

Весьма желательно прочтение «с остановками» на вопросах, выделенных в книге **жирным курсивом**. Возможно, читателя удивит отсутствие ответов «в конце книги», но это отсутствие входило в замысел автора. Хотелось выдержать стиль интерактивных лекций, предполагающих сотрудничество преподавателя и аудитории. Работая со старшеклассниками в научно – образовательном центре (НОЦ) Института Прикладной Физики РАН, я в течении 7 лет «методом проб и ошибок» конструировал содержание лекций.

Поэтому хотелось бы поблагодарить руководство НОЦ за предоставленную возможность и внимание к работе.

Считаю также своим долгом поблагодарить член –корреспондента РАН , зав. отделом Института Прикладной Физики РАН В.В. Кочаровского, а также зав. кафедрой астрономии Нижегородского Государственного Педагогического Университета С М. Пономарева, а также – сотрудников кафедры А.П. Порошина и А.К. Киселева за плодотворные обсуждения и рекомендации.