

альных учебных заведений, изучающим горное дело при выполнении контрольных работ, курсовых и дипломных проектов и при подготовке к экзаменам. Оно может представлять интерес для аспирантов и преподавателей.

Предисловие к книге написано профессором Губкинского института (филиала) Москов-

ского государственного открытого университета О.П. Зюбаном.

Рецензент – кандидат технических наук, действительный член Академии горных наук Бабаянц Григорий Макарович.

Книга посвящена светлой памяти Барона Лазаря Израилевича, известного учёного, доктора технических наук.

Физико-математические науки

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АСТРОНОМИИ (учебное пособие)

Баканов В.А.

*ГОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург,
e-mail: ropomarev_ogpu@mail.ru*

Лабораторный практикум по астрономии представляет собой учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов.

Астрономия в значительной степени наблюдательная наука. Лабораторная обработка наблюдательных данных составляет основу практикума и является обязательным компонентом при изучении курса астрономии.

В то же время лабораторный практикум решает свои специфические задачи. Он знакомит студентов со звездным небом, способствует развитию навыков самостоятельной работы с астрономическими календарями, справочниками, картами, инструментами, включает задания творческого характера.

Выполнение лабораторных работ имеет важное значение и в изучении астрофизики. Оно способствует глубокому практическому усвоению материала, помогает овладеть основами методов астрофизических исследований, даёт стимул для развития критического подхода к анализу научных идей и фактов.

Лабораторные работы выполняются по инструкциям, которые приводятся в данном пособии. Каждая инструкция содержит достаточно полные теоретические сведения, относящиеся к данной работе, сведения о расчётах, которые даются с целью обратить внимание студентов на основные теоретические вопросы, знание которых необходимо для выполнения работы; вопросы для контроля знаний и вариативные задания. Прилагаются таблицы, справочный материал, планшеты, необходимые для выполнения работы, даны контрольные вопросы, и пробные варианты программируемых ответов теоретической части, примерная форма отчета.

Лабораторный практикум содержит методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ, а также наиболее сложных заданий.

Практикум состоит из 17 лабораторных работ:

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, предварительно изучившие соответствующий теоретический материал. Перед началом лабораторной работы студенты опрашиваются по теории работы в режиме программированного контроля с использованием компьютерной техники, что, в значительной степени, высвобождает время для выполнения практической части лабораторной работы.

Учебное пособие охватывает, практически, все разделы вузовского курса астрономии. Часть материала заимствована из лабораторных практикумов Бондаренко И.И. (Свердловск), Дагаева М.М. (Москва), Курышева В.И. (Москва), Порошина Ф.М. (Омск), но все они трансформированы к условиям г. Оренбурга. Значительная часть практикума является авторской.

Важное место в лабораторном практикуме уделяется изучению звездного неба (лабораторные работы № 2, 3, 17). Имеющийся в университете планетарий заметно упрощает процедуру предварительного знакомства с созвездиями, яркими и наиболее примечательными звездами и объектами ночного неба. Знакомство с реальным звездным небом предусматривает наблюдение, наряду с созвездиями и яркими звездами, суточного вращения небесной сферы, Млечного пути, Солнца, поверхности Луны, находящихся на небе планет, двойных звёзд, звездных скоплений и туманностей, а также приводится методика использования наблюдательных инструментов. Список наиболее удобных для наблюдения объектов звездного неба приводится в приложении.

В современных условиях в учебный процесс прочно вошли электронно-вычислительная техника, различные компьютерные программы, Internet. С учетом этого в лабораторный практикум включена лабораторная работа по знакомству студентов с различными астрономическими компьютерными программами. Элементы этих программ используются по возможности и в других лабораторных работах, что позволяет смоделировать многие астрофизические процессы, происходящие на астрономических объектах и принципы работы астрономических инструментов. Например, работа звездного планетария, принцип работы телескопа, процессы, происходящие на Солнце, эволюция звезд и галактик и др.

Лабораторный практикум хорошо иллюстрирован. В нем помещен каталог Месье, заимствованный из журнала «Звездочет», с современными фотографиями его объектов. Этот каталог представляет интерес и с исторической точки зрения, и с возможностью его использования на лабораторных работах и на лекциях по астрономии.

Пособие служит студентам хорошей формой повторения, углубления и обобщения основных вопросов пройденного теоретического курса. Доступность практикума позволяет использовать его преподавателями средних профессиональных учебных заведений и учителями средних школ.

В 2007 г. учебное пособие было удостоено диплома и премии Губернатора Оренбургской области за достижения в области науки и техники.

ЗАДАЧИ ОБТЕКАНИЯ ТЕЛ (монография)

Воронков Ю.С., Елманов И.М., Лежнев В.Г.,
Лежнев М.В., Карсян А.Ж., Потетюнко Э.Н.

*Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, e-mail: mehmat@aanet.ru*

Монография состоит из трех частей, дополняющих друг друга. В первой части рассматриваются классические задачи плоскопараллельного обтекания, предлагаемая методика их решения состоит в представлении функции тока логарифмическими потенциалами.

Доказано существование таких представлений для задач обтекания профилей и для вихревых течений в каналах. Приводятся алгоритмы решения некоторых краевых задач гидродинамики, использующие метод базисных потенциалов (метод фундаментальных решений). Общее решение задачи обтекания профиля содержит потенциал Робена [1] и зависит от одного параметра, который и определяет циркуляцию. Дополнительно к классическому условию Жуковского-Чаплыгина выбора циркуляции рассматриваются другие варианты определения циркуляции, когда точка схода потока перемещается с острой кромки для больших углов атаки.

Во второй части излагается теория обтекания осесимметричных тел потоком вязкой жидкости. Изучается влияние пленки, покрывающей тело, на воздействие обтекающего потока.

В сферической системе координат решение задачи об обтекании сферы, покрытой плёнкой, строится на основе линеаризованных уравнений Навье – Стокса, как для набегающего потока, так и для движения вязкой жидкости внутри плёнки. На поверхности контакта плёнки с набегающим потоком ставятся динамические условия для согласования тензоров напряжений и кинематические условия непрерывности нормальных и касательных скоростей. Искомое решение оты-

скивается в виде рядов по полиномам Лежандра. После отсоединения угловой переменной дифференциальные уравнения по радиальной переменной допускают решения в аналитическом виде. Определяются поля скоростей и распределения давлений в потоке и в плёнке. По ним вычисляется сила воздействия потока на сферу, покрытую плёнкой.

Показывается, что при определенных значениях параметров пленки и сил поверхностного натяжения между плёнкой и набегающей жидкостью силовое воздействие потока на тело можно уменьшить, или увеличить за счёт параметров плёнки и поверхностного натяжения, которые можно подобрать таким образом, чтобы силовое воздействие потока на тело принимало заданные значения, в том числе и нулевое.

Исследуется влияние деформации поверхности сферы на величину силы воздействия на сферу нестационарного потока вязкой несжимаемой жидкости.

Задача решается в рамках модели вязкой несжимаемой жидкости, движение которой описывается линеаризованными уравнениями Навье–Стокса. Построено аналитическое решение поставленной задачи. Выведены расчётные формулы для силы воздействия потока на сферу, устанавливающие связь между силой воздействия, радиальными и нормальными деформациями поверхности сферы и законом фильтрации жидкости сквозь поверхность сферы [2].

На основании этой зависимости можно управлять силой воздействия, задавая необходимые деформации поверхности сферы, или закон фильтрации жидкости через поверхность сферы. Показывается, что в нестационарном случае можно так подобрать деформацию тела, или закон фильтрации жидкости сквозь поверхность сферы, что сила воздействия потока на сферу можно сделать равным нулю [3].

В монографии рассматривается также вопрос о гидролакации – обнаружении места положения тела по возмущениям, вносимым им в поток. Предполагается, что имеется возможность экспериментально измерить в нескольких точках жидкости такие характеристики, как скорости и давления. На основе решения задачи Стокса о медленном стационарном движении сферы в вязкой жидкости предложен метод гидропеленгации для обнаружения места положения сферы, её радиуса, направление движения и скорость. Устанавливаются требования к точности измерения скоростей и давлений фиксированных в точках замера для обеспечения необходимой точности гидропеленгации. Для конкретных значений параметров приводятся результаты численных расчётов.

Третья часть посвящена аэродинамике малых скоростей, в частности, теории беспилотных летательных аппаратов (БЛА), что в последнее время привлекает все большее внимание.