

В ее развитии заинтересованы и авиамodelисты, и ученые-исследователи, и работники оборонных отраслей промышленности.

Теория полета управляемых объектов с размерами типа птиц или больших насекомых сложна и в отдельных вопросах значительно сложнее теории полета пилотируемого самолета. Это вызвано тем, что управляемые микрообъекты летают в так называемой критической области чисел Рейнольдса, в которой все аэродинамические характеристики претерпевают резкие, малоизученные скачки и зависят к тому же от направления изменения скорости и угла. Поляра перестает быть постоянной, и большинство самолетных теорий становятся неприменимыми к микрообъекту или нуждаются в сильном изменении. В этом отношении полет управляемого микрообъекта можно сравнить с полетом самолета при скорости звука, причем микрообъекту приходится летать в критической области постоянно.

Для теории полета микрообъектов не всегда применим прием линеаризации характеристик, широко используемый в теории пилотируемой (большой) авиации, а разделение в динамической устойчивости колебаний на коротко- и длиннопериодические не выражено так резко, как у самолетов, ввиду принципиальной разницы в инерционных и массовых величинах. Полет микрообъектов происходит в основном в турбулентной атмосфере и требует специальных автоматизированных средств обеспечения заданной траектории полета.

С подъемом самолета на высоту числа Рейнольдса падают быстро, так что на тихоходных самолетах и планерах, а также на лопатках турбин двигателей может наблюдаться докризисное обтекание. Докризисное обтекание может наблюдаться и в обычном полете на отдельных мелких выступающих частях самолета, таких как датчики, расчалки, разного рода обтекатели, выступающие детали шасси и т.д.

Данная работа ставит своей целью использование результатов исследований аэродинамики малых скоростей при проектировании нового класса беспилотных летательных аппаратов для нужд обороны и народного хозяйства РФ. Формирование и развитие теоретической, экспериментальной баз для создания микро-БЛА, представляющих собой высокоинтегрированные системы в интеллектуальной оболочке с минимизацией их габаритно-массовых параметров, обеспечением максимально возможных характеристик соответствия дальности, маневренности, управляемости, скрытности, надежности, объема и качества снимаемой с борта информации, поставленной Потребителю, направлено на решение этой актуальной и трудновыполнимой задачи.

#### Список литературы

1. Лежнёв В.Г. Функция тока задачи плоского обтекания, потенциал Робена и внешняя задача Дирихле / ДАН. – 2004. – Т. 394, №5. – С. 615–617.

2. Карсян А.Ж. Влияние фильтрации жидкости сквозь поверхность сферы на силу воздействия потока вязкой жидкости / Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2008. – №2. – С. 35–40.

3. Потетюнко Э.Н. Управление сопротивлением шара при его движении в вязкой жидкости / Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2000. – Ч. 3. – С. 127.

### ФИЗИКА НА ПЕРЕЛОМЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ: ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ (учебник)

Воронов В.К., Подоплелов А.В., Сагдеев Р.З.

*Национальный исследовательский Иркутский  
государственный технический университет,  
Иркутск, e-mail: voronov@istu.edu*

В связи с бурным развитием нанонаук (в том числе и нанофизики), свидетелями которого мы являемся, существенно расширяется и область применения научных достижений в различных сферах человеческой деятельности. Данное обстоятельство диктует необходимость готовить соответствующие инженерно-технические кадры. Становится поэтому очевидной задача издания учебной литературы (учебников, учебных пособий, методических указаний), прежде всего, для высшей школы на федеральном уровне. Имеется достаточно обширная научная литература по различным разделам физики микро- и наномира в виде оригинальных статей и обзор, публикуемых в специализированных периодических изданиях. Однако она рассчитана, главным образом, на специалистов. Что касается учебной литературы по обозначенному выше разделу знаний, то она практически отсутствует.

Данный учебник предназначен для студентов старших курсов, обучающихся по направлениям подготовки, готовящих инженерно-технических работников промышленных производств, а также научных сотрудников для научно-исследовательских организаций. Он может использоваться и для других специальностей естественнонаучного и технического направления обучения в вузе, где читаются курсы, связанные с физическими явлениями материального мира нано- и микромасштабов. Наконец, он может быть полезен преподавателям (особенно начинающим), которые ведут (или будут вести) занятия по соответствующим дисциплинам. Предполагается, что на изучение изложенного в учебнике материала должно отводиться до ста пятидесяти часов общего времени.

Учебник издан в Москве издательством «Книжный дом «ЛИБРОКОМ» в 2011 году с Грифом научно-методического совета по физике Министерства образования и науки РФ. Адрес издательства: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, 56.

Адрес издательства в Интернете: <http://URSS.ru>.

Учебник состоит из трех достаточно самостоятельных частей или разделов. Первая часть

отведена для изложения основополагающих физических явлений и описывающих их законом и положений, относящихся к плазменному состоянию вещества. Следует отметить, что в СССР было издано достаточно много научной и учебной литературы, в том числе переводной, с изложением в ней наших знаний о плазме. Во многом это отражает тот факт, что советские и российское ученые внесли значительный вклад в данную область исследований. Специфика настоящего времени состоит, по нашему мнению, в том, что нанотехнологии (по крайней мере, те, которые уже разрабатываются) требуют знаний о плазменном состоянии вещества, полученные, главным образом, в последние примерно двадцать пять – тридцать лет. Особенно важными являются те разделы, которые отражают результаты исследований кластерных образований в плазме.

Еще одна область физики, имеющая принципиальное значение для создания нанотехнологий, связана с конденсированным состоянием вещества в наномасштабных областях пространства. Имеются в виду наноструктуры как таковые, а также входящие в состав макрообразцов, прежде всего, у поверхности твердых тел. Основополагающие идеи, относящиеся к физике микро- и наномира материальных тел, находящихся в твердом и жидком состояниях, нашли отражение во второй части учебника. Эта часть книги является фактически продолжением двух предыдущих выпусков серии «Современная физика». Как и данный учебник, указанные выпуски изданы, прежде всего, с целью введения новых знаний об окружающем нас материальном мире в учебный процесс.

Помимо выше названных двух частей, в книгу включен материал, относящийся к теоретическим и экспериментальным методам исследования многоэлектронных систем. При этом авторы стремились включить в учебник теоретические методы, которые позволяют достаточно адекватно описывать, прежде всего, многочастичные аспекты коллективных электронных явлений. Что касается новых экспериментальных методов исследования многоэлектронных систем, то в учебник включили те, в создание которых внесли существенный вклад советские и российские ученые.

Учебник написан на основании материала, отобранного из обзорных статей, опубликованных в журнале «Успехи физических наук». Список использованной литературы приводится в конце каждого раздела. В целом ряде случаев в него включались публикации, из которых материал не брался вовсе или, если это делалось, то в небольшом объеме. Поступая таким образом, авторы исходили из того, что читатель должен сначала получить представление об общей картины обсуждаемого раздела физики. Такую картину естественней всего составить, взяв за

основу конкретную публикацию (публикации). Затем на следующем этапе читатель сможет познакомиться с соответствующим разделом знаний на более глубоком уровне, включающем рассмотрение вопросов проблемного характера. Например, § 1.1 третьей части учебника написан на основе обзора Изюмова Ю.А. и Курмаева Э.З. «Материалы с сильными электронными корреляциями». Приведенный в этой обзорной статье материал позволяет именно его адаптировать для читателей (прежде всего, для студентов, магистрантов, аспирантов), не знакомых с физикой сильнокоррелированных ферми-систем. Хотя очевидно, что для углубленного понимания особенностями строения и поведения таких систем, необходимо знакомство и с другими работами. В этом смысле представляется чрезвычайно полезным обстоятельный обзор «Универсальное поведение сильнокоррелированных ферми-систем» (авторы В.Р. Шагинян, М.Я. Амусья, К.Г. Попов).

Работая над рукописью данного издания, авторы надеялись подготовить книгу, которая смогла бы стать первым отечественным учебником если не для всех, то для большинства вузов, готовящих специалистов по соответствующим направлениям обучения. При этом они стремились к тому, чтобы изложение включаемого в учебник материала носило интересную форму, что способствует более сознательному его усвоению. Эту же цель преследует включение в текст книги многочисленных иллюстраций.

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТОНКОГО СЛОЯ СО СПЛОШНОЙ СРЕДОЙ (монография)**

Завьялов Г.А., Завьялов О.Г., Завьялов Г.О.

*Уральский социально-экономический институт,  
Челябинск, e-mail: zavyalovog@mail.ru*

Предлагаемая работа посвящена углубленному изложению понятий механики сплошных сред, при помощи которых ставятся задачи взаимодействия клина и иглы с поверхностью с учетом тонкого слоя смазки. Форма изложения основана на применении математического аппарата тензорных величин, позволяющего связать их с геометрическими свойствами пространства. Задачи о взаимодействии клина и иглы с деформируемой поверхностью являются чрезвычайно актуальными при проектировании опор скольжения.

Подвижные контакты являются структурными элементами всей современной техники. В современных условиях отводятся надежность, долговечности, экономичности для любого технического устройства. Надежный и долговечный подвижный контакт в механизме невозможен без смазки, а надежная и долговечная работа всего технического устройства требует точного расчета всех имеющихся в нем контактов. Физико-ме-