

ну-иваси с 1994 г., так как основные (небольшие в настоящее время, особенно для сардины-иваси) скопления их находятся в запретных районах экономической зоны Японии.

По мере развития рыбной промышленности и расширения районов промысла создавались новые суда (РС, СРТМ, СТР, БМРТ, РТМ, БАТМ, РТМС) и орудия лова (тралы и невода различных конструкций), совершенствовались техника и тактика лова этих объектов, дальневосточными рыбаками приобретался и накапливался опыт в их добыче.

За 26 лет промысла скумбрии в течение 13 лет её добывали более 50 тыс. т в год, в том числе в течение 9 лет вылов был её более 100 тыс. т. Для сардины-иваси – за первый период промысла в течение 10 лет её добывали более 50 тыс. т в год, из них в течение 5 лет – 100 тыс. т и более; за второй – в течение 17 лет сардины-иваси добывали более 100 тыс. т в год, в том числе в течение 10 лет более 500 тыс. т и из них в течение 2-х лет – 800 тыс. т и более.

По разному складывался промысел скумбрии и сардины-иваси за прошедшие десятилетия, и доля вылова их в общей добыче на Дальневосточном бассейне. В вылове этих промысловых объектов отечественным флотом наступали периоды роста (для скумбрии – 1962, 1976, 1984, 1987 гг., сардины-иваси – I период: 1929, 1934, 1937, 1939 гг. и II – 1973, 1986 гг.) и спада (для скумбрии – 1975, 1979, 1986, 1988 гг., сардины-иваси – I период: 1933, 1936, 1938, 1941 гг. и II – 1983, 1991 гг.), обусловленные разными причинами (состоянием запасов рыб, гидрометеороусловиями, организацией подготовки и ведения промысла, и др.). Наибольший удельный вес скумбрии в общей добыче рыбы на Дальневосточном бассейне составил в 1974 г. 8%, а сардины-иваси в 1990 г. – 19,1%.

На качество промысла этих ценных рыб на Дальнем Востоке огромное влияние оказали научные исследования и поисковые работы, проводимые ТУРНИФом и ТИНРО. Но в последние годы ТИНРО не проводит исследований по оценке состояния запасов скумбрии и сардины-иваси по причине отсутствия целевого финансирования на эти работы и лишь использует материалы японских исследований для составления прогнозов.

Несмотря на то что удельный вес этих промысловых рыб в общем вылове российского флота на Дальневосточном бассейне был сравнительно небольшой, однако продукция, которая выпускалась из них, пользовалась широким спросом у населения нашей страны и за рубежом.

В книге последовательно (месяц за месяцем и год за годом) освещён промысел скумбрии и сардины-иваси по каждому району на основании собранного и обработанного материала. В ней широко использованы отчетные материалы экспедиций “Дальрыбы”, научно промыс-

ловых судов ТУРНИФа и промысловых судов, а на диаграмме, графиках и в приложениях показана динамика вылова этих рыб.

В книге приведена карта района промысла скумбрии и сардины-иваси, и перечень выпускаемой из них продукции.

ОРГАНИЗОВАННЫЕ СТРУКТУРЫ В ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЯХ. АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ ПО ТУРБУЛЕНТНОМУ ПОГРАНИЧНОМУ СЛОЮ

(учебное пособие)

Белоцерковский О.М., Хлопков Ю.И.,
Жаров В.А., Горелов С.Л., Хлопков А.Ю.

МФТИ, Москва, e-mail: khl2002@bk.ru

Опыты показывают, что при высоких значениях числа Рейнольдса ламинарное течение теряет устойчивость и становится турбулентным. Первое систематическое экспериментальное исследование перехода ламинарного упорядоченного течения в турбулентное хаотическое движение воды в круглых трубах было выполнено О. Рейнольдсом в 1883 г. Было найдено, что этот переход происходит при критическом числе Рейнольдса $Re_{кр} = (U_{кр} d/\nu)_{кр}$. Рейнольдс высказал предположение, что переход ламинарного течения в турбулентное связан с потерей устойчивости ламинарного упорядоченного движения в трубе. Аналогичным образом происходит переход ламинарного течения в турбулентное в пограничном слое на плоской пластине. Условно можно выделить три характерных участка течения на пластине. В передней части пластины и вблизи передней кромки течение ламинарное, упорядоченное. Далее вниз по потоку от точки потери устойчивости расположен участок переходного течения. На этом участке нарастает интенсивность волн Толмина–Шлихтинга, возбуждаются и нарастают колебания более высокой частоты, и постепенно возмущения принимают трехмерный хаотический характер. Далее вниз по потоку расположена область развитого турбулентного течения.

Переход ламинарного течения в турбулентное. Найдено, что сильным источником возмущений является передняя кромка пластины, и эти возмущения, возникающие в области полностью ламинарного течения, могут оказаться одной из основных причин генерации волн Толмина–Шлихтинга и дальнейшего развития турбулентного течения.

Развитый турбулентный пограничный слой. Если течение вне пограничного слоя стационарное, то, несмотря на хаотические турбулентные колебания течения довольно высокой частоты, внутри развитого турбулентного пограничного слоя полный напор, сопротивление трения обтекаемого тела и интенсивность теплообмена практически не изменяются с течением

времени. Вблизи обтекаемой стенки в турбулентном пограничном слое течение ламинарное и образует ламинарный подслой. Вблизи внешней границы пограничного слоя находится турбулентное ядро потока, где пульсации велики; их линейный масштаб, возможно, соизмерим с толщиной пограничного слоя. Между турбулентным ядром и ламинарным подслоем расположена область переходного течения.

Мы уже не говорим, какой экономический, экологический, социальный эффект будет иметь более точный расчёт динамики атмосферных движений, прогноз погоды, климата. Выделение детерминистических особенностей в хаосе турбулентных течений – одно из направлений в понимании сути турбулентности и построения физических и математических моделей. Обзоров по упорядоченным структурам в турбулентном пограничном слое достаточно много, но написаны они, как правило, специалистами-экспериментаторами и изобилуют многочисленными подробностями методики измерений, из которых очень трудно вычленивать глубокую физическую сущность полученных результатов. На этом фоне ярко выделяется появившаяся недавно монография известных специалистов-экспериментаторов в этой области: Репик Е.У., Соседко Ю.П. «Турбулентный пограничный слой. М.: Физматлит». 2007. – 312 с.).

Данная книга является развитием направления, обозначенного в книге: Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. «Когерентные структуры в турбулентном пограничном слое. М.: МФТИ», 2002. – 267 с. Она вышла в 2002 году, и вызвала значительный скептицизм и недоверие к излагаемому материалу. Тем не менее, жизнь показала, что идея о динамическом происхождении когерентных структур в турбулентном пограничном слое, выявленная экспериментально в ранних пионерских работах 40-х – 80-х годов прошлого столетия, весьма содержательна, так как последующий период ознаменовался проведением многочисленных экспериментов, подтверждающих правоту первопродвигателей в этой области. Кроме того, появились новые направления экспериментальных исследований, связанных с обнаружением так называемых нелинейных волн (авторы благодарят С. И. Чернышенко за указание на ряд авторов, получивших существенные результаты в этой области). Теоретики тоже не теряли времени. К настоящему моменту имеется несколько альтернативных подходов к объяснению рассмотренных в книге явлений. В результате возникает необходимость анализа новых важных работ.

Заключение к книге содержит краткие выводы о наиболее ценных для физической теории, с точки зрения авторов, результатах. Кроме того, авторы сочли возможным включить в книгу, в качестве примера применения рассмотренных результатов, теорию, которая эффективно ис-

пользует качественные выводы из представленной совокупности экспериментальных данных и подтверждает теоретически наличие динамических когерентных структур в турбулентном пограничном слое в несжимаемой жидкости.

Книга выполнена в рамках научного проекта «ПОИСК», разработанного на факультете аэромеханики и летательной техники МФТИ, смысл которого заключается в следующем. Над решением фундаментальных и прикладных проблем, связанных с турбулентностью, особенно неоднородной и неізотропной во всём мире работает огромное число исследователей. Скопилось, стремящееся к бесконечности количество фактического материала, разобраться в котором, становится всё труднее. Весьма актуальным стал вопрос о создании некоего путеводителя по этому океану теоретических, экспериментальных и численных результатов. Проект частично реализован. Издан ряд книг-путеводителей.

1) Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Когерентные структуры в пограничном слое. – М.: МФТИ, 2002, 267 с. 2) Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Лекции по теоретическим методам исследования турбулентности. М. МФТИ, 2005, 178 с. 3) Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Ренормгрупповые методы описания турбулентных движений несжимаемой жидкости. М., МФТИ, 2006, 178 с.

Только что из издательства МФТИ вышла книга О.М. Белоцерковский, Ю.И. Хлопков «Методы Монте-Карло в механике жидкости и газа». – М., Азбука, 2008-330 с. В этой книге приводится обзор работ по методам численного статистического моделирования сложных течений жидкости и газа в том числе и турбулентных. Справедливости ради стоит подчеркнуть, что подавляющее количество работ в области численного статистического моделирования турбулентности принадлежит российским учёным. К настоящему времени подготовлен к изданию яркий курс лекций по теории турбулентности, прочитанный на факультете аэромеханики и летательной техники МФТИ профессором В.Н. Жигулёвым – известным ученым-механиком, сумевшим глубоко проникнуть в существо проблемы на кинетическом уровне. В дальнейшем предполагается провести обзор и анализ современных численных методов, применяемых при моделировании сложных нестационарных течений жидкости и газа. Таков общий план работ создания научной базы- путеводителя, особенно актуальной, как нам кажется, для молодых исследователей.

Настоящая монография посвящена одному из актуальнейших экспериментальных направлений исследования турбулентности – когерентным структурам в турбулентном пограничном слое на плоской пластине. Начало такого рода исследованиям было положено в работе Клай-

на, Рейнольдса, Шрауба и Рунштадлера. Это направление скорее качественного, чем количественного исследования турбулентности уже длительное время развивается в ряде стран, а также отечественными исследователями, и к настоящему времени получено много интересных результатов, интенсивно обсуждаемых специалистами.

Чтобы отчетливо выявить историческую тенденцию, трудности, спорные места, в монографию включены результаты работ крупных зарубежных представителей этого направления, подводящие итоги определенных этапов этих исследований. Собраны результаты длительных экспериментальных исследований по выделению и определению свойств когерентных (динамических) структур, полученных энтузиастами этого направления в течение приблизительно 40 лет (с 1940 по 1980 г.г.).

Работа поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований (проект № 14-07-00564).

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ В РАЙОНАХ С ИНТЕНСИВНЫМ СУДОХОДСТВОМ (учебное пособие)

Борисова Л.Ф.

*ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный
технический университет», Мурманск,
e-mail: ludmila.fedorowna2015@yandex.ru*

Учебное пособие предназначено для студентов (курсантов) морских вузов, обучающихся по специальностям 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и 26.05.05 «Судовождение», область профессиональной деятельности которых связана с эксплуатацией морских транспортных средств и систем.

Рецензенты: ФГБУН «Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук» (заведующий лабораторией безопасности транспортных систем ИПТ РАН д-р техн. наук, доцент А.Л. Стариченков); Д.А. Скороходов, д-р техн. наук, профессор, академик Академии навигации и управления движением, профессор кафедры корабельных систем управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»).

Учебное пособие соответствует программам учебных дисциплин «Радионавигационные и радиолокационные системы» (специальность 25.05.03, ранее 162107 ФГОС ВПО, утв. 25.03.11 г., № 1410) и «Маневрирование и управление судном. Предотвращение столкновений судов» (специальность 26.05.05, ранее 180403 ФГОС ВПО, утв. 24.10.10 г., № 2056),

входящих в профессиональные циклы Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования.

Учебное пособие посвящено изучению новейших направлений в области морского транспорта, получивших развитие в последние годы – системам обеспечения безопасности мореплавания, к числу которых относятся системы установления путей, системы управления движением судов, системы судовых сообщений. В нем нашли отражение современные подходы к организации лоцманской проводки судов с использованием новейшего оборудования, а также рассмотрены принципы оценки безопасности в морских транспортных системах. Данная область знаний является в последние годы чрезвычайно востребованной в практических применениях, однако, к сожалению, в классической учебной литературе ей уделяет недостаточно внимания.

Между тем, интенсивность судоходства из года в год неуклонно растет. На долю мирового флота приходится около 90% всех внешне-торговых транспортировок грузов, свыше 80% добычи рыбы и морепродуктов, миллионы пассажирских перевозок. Бурными темпами развивается добыча нефти, газа и других полезных ископаемых из недр Мирового океана, выполняются важные научные исследования, связанные с морской средой. В таких условиях проблема обеспечения безопасности мореплавания приобретает все большее значение. Нарастание экспорта энергоносителей и сырья морскими путями, ожидаемое в ближайшие десятилетия, создает условия роста потенциальной угрозы экологическому благополучию морских регионов. Учащающиеся аварийные случаи на морском транспорте, ведущие к катастрофическим последствиям, гибели людей, экологическим катастрофам, а также возросшая угроза террористических актов выдвигают проблему обеспечения безопасности на морском транспорте в ранг общенациональной безопасности.

Учебное пособие содержит новейшие сведения о принципах построения и функционирования современных систем безопасности мореплавания с использованием навигационных, радиолокационных, телекоммуникационных и информационных вычислительных средств и систем. Изложение материала учитывает мировой и отечественный опыт и перспективы развития изучаемых систем и их компонентов. Глубина изложения материала достаточна для понимания сути процессов, их практической значимости и методах использования, в то же время содержание и стиль изложения учебного пособия соответствуют требованиям, предъявляемым к учебной литературе для вузовского образования. Каждый раздел учебного пособия включает контрольные вопросы для самопро-