

По материалам двух квазисинхронных океанографических съемок в северо-западной части Тихого океана, выполненной одновременно на 4–5 судах зимой и летом 1972 г., В. В. Покудовым [193] произведен расчет переносов вод и тепла основными течениями и их ответвлениями. Приводятся карты температуры, солёности и геострофических течений для указанных сезонов. Проведен анализ трансформации переносов и представлены их количественные оценки.

Подвел своего рода итоги исследованиям северной части Тихого океана В. В. Покудов в 1975 г. в монографическом сборнике “Гидрология открытых районов субарктической зоны Тихого океана” [194], в котором освещены вопросы сезонной изменчивости горизонтальной и вертикальной циркуляции вод и основных гидрологических элементов в открытых районах субарктической зоны Тихого океана. В приложении сборника приведены схемы циркуляции и карты распределения температуры, солёности и растворенного кислорода.

Однако особенности гидрологического режима вод и гидродинамических процессов северной части Тихого океана настолько сложны и многообразны, что по мере накопления океанографической информации ученые института возвращались к этим вопросам снова и снова. Так, В. В. Покудов и К. О. Вельяотс в 1976 г. [195] рассмотрели основные закономерности горизонтального и вертикального распределения температуры воды, солёности и растворенного кислорода в Курило-Камчатском районе и районе Куроисио к югу и востоку от Японии в зимние сезоны 1972–1974 гг. По полям температуры и солёности воды определены горизонтальные смещения границ субарктического фронта, а также за рассматриваемые годы исследован процесс вихревого взаимодействия субтропических вод.

Ю. А. Рассадников и А. Ф. Ломакин [196] по данным многосуточных судовых наблюдений исследовали короткопериодные флуктуации некоторых характеристик приводного слоя атмосферы и температуры поверхности океана. Отметили общность спектрального состава для отдельных энергонесущих зон параметров атмосферы и гидросферы, позволяющую говорить о их взаимосвязи. Они указали целесообразность формирования наших представлений о масштабах короткопериодной изменчивости океанологических элементов на основе анализа совокупности многосуточных судовых наблюдений, полученных при различных синоптических ситуациях.

В. Ф. Ворониной [197] с целью изучения влияния термических особенностей подстилающей поверхности на атмосферу рассмотрена изменчивость горизонтальных контрастов температуры воды на поверхности океана в области субарктической фронтальной зоны. Отмечено, что увеличение их в большинстве случаев связано с понижением температуры субтропических вод.

Продолжили анализ материалов экспедиционных исследований северной части Тихого океана по программе “ПОЛЭКС” (1978 г.) В. В. Покудов, В. Г. Яричин, Ю. Н. Волков [198], обобщив обширные материалы наблюдений пяти судов ДВНИГМИ, выполнивших океанографическую съемку северной части Тихого океана в январе — марте 1975 г. Выделены различные структуры вод, определены теплосодержание и адвекция тепла течениями. Приведены карты распределения температуры и солёности воды, растворенного кислорода, горизонтальной и вертикальной циркуляции.

Ю. А. Рассадников и Ю. В. Колесников [199] представили результаты анализа пространственной структуры температуры поверхности океана по материалам

17-го экспедиционного рейса НИСП “Океан”, измерявшего температуру воды на ходу с помощью термометра сопротивления. Ими рассчитан оптимальный интервал наблюдений в зоне субарктического фронта, рассмотрена возможность применения интерполяционных приемов при обработке данных крупномасштабных океанографических экспериментов.

Интересные результаты межгодовой изменчивости температуры воды в различных районах северной части Тихого океана (севернее 30° с.ш.) получены В. В. Покудовым и К. О. Вельяотсом [200]. По рассчитанным среднегодовым температурам воды в 5-градусных квадратах за период 1967–1976 гг. ими установлено: за рассматриваемый период наблюдалось понижение температуры воды на поверхности; наличие двухлетней периодичности в межгодовых изменениях температуры воды, обусловленной по мнению авторов, интенсивностью и характером циклонической деятельности над северной частью Тихого океана; межгодовые изменения температуры воды в районах Куроисио, Северо-Тихоокеанского течения и субполярной дивергенции находились в противофазе подобным же изменениям в районах Калифорнийского, Курило-Камчатского течений и Аляскинского залива. Объясняется это преобладающими в тот или иной год траекториями циклонов и районами их стационарирования. Продолжая исследования термического состояния вод северной части Тихого океана, В. В. Покудов и К. О. Вельяотс [201] привели кривые годового хода температуры воды по средним месячным многолетним данным для различных районов северной части Тихого океана.

А. Н. Манько, В. В. Покудовым [202] в 1980 г. рассмотрены особенности структуры вод отдельных районов северной части Тихого океана в летний период. Проведенные исследования позволили детализировать основные структуры вод, выявить закономерности формирования, географического положения, экстремумы и пределы термохалинных индексов подтипов вод.

По материалам обширной квазисинхронной съемки, выполненной четырьмя судами в июне — августе 1976 г., В. В. Покудов, К. О. Вельяотс, А. Н. Манько [203] проанализировали основные особенности горизонтальной геострофической циркуляции, рассмотрели вертикальную структуру основных течений, выявили трехструйность субтропических вод (продолжение Куроисио) в открытом океане, показали различия летнего и зимнего сезонов, определили границы основных течений. Одновременно В. В. Покудовым [204] по геострофической



От Арктики ...

модели рассчитана и проанализирована глубинная вертикальная циркуляция вод в зимние и летние сезоны в районах Куроисио и Курило-Камчатском. Сделана оценка горизонтальной адвекции тепла, теплового баланса на поверхности с вертикальными потоками. Произведена оценка времени (в годах) вертикальных перемещений вод в слое 0–1000 м.

Научные итоги начального периода исследований северной и северо-западной частей Тихого океана изложены в 1980 г. коллективом авторов (В. В. Покудов, В. П. Тунеголовец, К. О. Вельяотс, Н. Ф. Кондратьева) в монографическом сборнике трудов ДВНИГМИ, (вып. 90) “Тепловой режим поверхностных вод субарктической зоны Тихого океана” под ред. Е. И. Ластовецкого и А. Д. Нелезина [205]. В монографии за период с 1966 по 1978 гг. рассмотрена межгодовая изменчивость средних сезонных аномалий температуры поверхностного слоя в северной части Тихого океана (к северу от 30°с.ш.). Дан анализ составляющих бюджета тепла поверхностного слоя океана, включая адвективно-турбулентный теплообмен. Сделана попытка объяснить формирование крупномасштабных температурных аномалий. Приведены уравнения тепловой связи отдельных районов, отмечено, что некоторые из них могут быть использованы в прогностических целях. В приложении даны в хронологической последовательности карты средних сезонных аномалий температуры поверхностного слоя и карты аномалий бюджета тепла на поверхности зимой и летом.

Исследование течения Куроисио. Район течения Куроисио в северной части Тихого океана занимает особое место. Являясь западным пограничным течением, оно осуществляет перенос вод тепла из южных в северные районы, определяя погодные и климатические условия значительных районов океана и суши.

Одной из первых работ в этом плане (1961 г.) было исследование А. М. Баталина [206] по вопросу меандрирования течения Куроисио, связанное с так называемой “сардиновой катастрофой”.

В 1974 г. по материалам океанографической съемки районов течений Куроисио и Курильского, выполненной одновременно тремя судами, В. В. Покудовым и К. О. Вельяотсом [207] рассчитаны геострофические течения и переносы вод и тепла течением Куроисио, его ветвями и отдельными вихрями. Рассмотрена трансформация этих переносов вдоль потока Куроисио от 132° до 165°в.д. Одновременно В. В. Покудовым [208] по наблюдениям экспресс-методом (ЭМИТом) проведено

исследование меандрирования Куроисио, выделены средние сезонные положения потока с 1961 по 1970 гг. Выявлена сезонная и многолетняя изменчивость меандров с 1954 по 1969 гг., для чего были использованы данные Масузава. Установлены некоторые закономерности изменения максимальных скоростей течения Куроисио на 35°с.ш. в зависимости от удаленности течения от берегов Японии и интенсивности меандрирования к югу от Японии.

Несколько позже, В. В. Покудов и А. Н. Манько в работе “Краткий обзор состояния и изученности некоторых вопросов гидрологии района Куроисио” [209] дали краткий анализ экспедиционных исследований района Куроисио, и, в частности, привели схемы четырех комплексных океанографических экспедиций, выполненных ДВНИГМИ в 1972–1973 гг. Они рассмотрели некоторые вопросы изученности, циркуляции вод, переносов воды и тепла, меандрирования, изменчивости и положения субарктического фронта, водных масс, распределения температуры и солёности воды и временной изменчивости гидрологических элементов. По материалам последних предшествующих лет наблюдений приведены схемы горизонтальной и вертикальной циркуляции, карты распределения температуры и солёности, а также схемы переносов воды и тепла потоками основных течений.

В 1976–1978 гг. В. В. Покудов и К. О. Вельяотс [210, 211] исследовали трансформацию переносов вод и тепла течением Куроисио уже за три конкретных зимних периода 1972–1974 гг. Привели количественные оценки поступающего тепла в умеренные широты и уходящего транзитом в открытый океан. Дано сравнение полученных результатов с ранее известными. В [211] ими исследована сезонная, внутригодовая и межгодовая изменчивость переносов воды и тепла Куроисио за 6-летний период (1970–1976 гг.). Выявлено преобладание годовой периодичности над полугодовой. Показано, что полугодовая периодичность — это влияние вихрей. Максимальные средние сезонные переносы воды и тепла наблюдались осенью, минимальные — зимой. Отмечалось, что межгодовая изменчивость переносов в аномальные годы существенно нарушает внутригодовые закономерности. Продолжая эти исследования, они [212] по данным четырех океанографических съемок, выполненных в ноябре 1971 и 1972 гг., представили анализ короткопериодной (внутримесячной) изменчивости переносов воды и тепла Куроисио, а также оценки скоростей перемещения вихрей и их влияние на структуру течений. Одновременно В. В. Покудов [213] по 16-летнему ряду положения оси Куроисио на 138° в.д. и к югу от Японии получил зависимость интенсивности развития циклонического меандра от солнечной активности. Установлены продолжительности запаздывания меандрирования от солнечной активности в один год при прямых и в пять лет при обратных связях. Вычислены коэффициенты корреляции, максимальные значения которых при совпадении экстремумов рассматриваемых рядов равняются -0.775 и +0.721. Получены уравнения регрессии, обеспеченность которых при ошибке менее 20% составляет 64 и 73%.

В [214, 215] В. В. Покудов и К. О. Вельяотс исследовали вопросы аномального меандрирования Куроисио [214] и межгодовых изменений поступления воды и тепла с течением Куроисио в умеренные широты Тихого океана в зимние периоды 1966–1978 гг. [215]. В [214] они высказали предположение, что на процесс аномального меандрирования



до Антарктики ходили суда ДВНИГМИ

оказывает существенное влияние расположение и трансформация циклонических вихрей к северу и югу от Куроисио, а в [208] ими был установлен интересный факт, что за рассматриваемый ряд лет в четные годы наблюдался максимум аномалий поступления тепла, в нечетные — минимум. Оказалось также, что межгодовая изменчивость поступления воды и тепла через верхний слой 0–300 м имеет квазидвухлетнюю периодичность, а в целом для слоя 0–1000 м — 3–5-летнюю. Поступление тепла коррелируется с межгодовой изменчивостью температуры воды к югу от Японии.

С конца 70-х до начала 90-х годов прошлого столетия выполнялась национальная программа “Разрезы”, разработанная на основе теории короткопериодных колебаний климата и основанная на концепции энергоактивных зон океана (ЭАЗО), которые выделяются активностью процессов обмена с атмосферой, переносов тепла течениями и отражают тенденции планетарного масштаба. Программой предусматривался сбор на регулярной основе данных наблюдений (экспедиционный мониторинг) в энергоактивных зонах, в числе которых была определена расположенная в северо-западной части Тихого океана ЭАЗО Куроисио. При обобщении результатов наблюдений по программе “Разрезы” и данных за предшествующий период были обоснованы методы расчета различного рода океанографических характеристик и определения информативных параметров, а также в числе важных проблем исследования Мирового океана в последние годы определено направление, связанное с изучением теплового влияния океанов на формирование погодных условий и климата Земли.

Программа “Разрезы” органично увязывалась с международной программой “ВЕСТПАК” и с экспедиционными исследованиями, проводимые по инициативе

ДВНИГМИ по программе “Комплексные исследования северо-западной части Тихого океана 1980 г.” (КИСЗ-80) одновременно 7 судами ДВНИГМИ и “Комплексная экспедиция в Тихом и Индийском океанах 1982 г.” (КЭТИ-82), которая выполнялась в два этапа 8 судами (проведено 13 экспедиций).

На основе полученных данных наблюдений А. С. Перегудиным в 1979 г. [216] рассмотрены методы расчета адвекции тепла в морях и океанах. Дан обзор исследований адвективно-турбулентного теплообмена в Атлантическом и Тихом океанах. Показано, что косвенные расчеты дают лишь качественную оценку. Отмечена слабая изменчивость адвекции тепла океанскими течениями в количественном отношении и особенно для Тихого океана. На основе сравнительного анализа результатов расчета, выполненных целым рядом авторов, сделан вывод, что реальные величины адвекции тепла можно получить при расчетах прямым методом.

А. Д. Нелезин и В. В. Покудов [217] подробно описали структуру вод и особенности пространственного распределения температуры и солености в северо-западной части Тихого океана летом 1980 г. Ими выделена и дана характеристика основных структур вод: экваториальной, североекваториальной, тропической, субтропической и вод зоны смешения субарктического фронта и определены их границы. В основных структурах выделены различные подтипы вод, обусловленные локальными циркуляционными и геоморфологическими особенностями. Определены границы промежуточных вод и термического экватора. Установлено, что от июля к концу августа 1980 г. температура воды почти по всей поверхности Филиппинского моря увеличивалась за счет адвекции тепла течениями, так как бюджет тепла на поверхности моря в исследуемые периоды был ниже нормы, а в подповерхностных и глубинных слоях изме-



В одном из рейсов по исследованию течения Куроисио

нения температуры воды обусловлены исключительно адвективно-турбулентными факторами.

В. П. Тунеголовец в [218–220] провел детальный анализ теплового состояния вод северо-западной части Тихого океана в 1980 г., рассмотрев энтропию вод и ее аномалии в поверхностном 100-метровом и подповерхностном 100–400-метровом слоях, бюджет тепла поверхности океана и роль адвективно-турбулентного теплообмена в изменчивости энтропии вод поверхностного 100-метрового слоя. Было установлено, что распределение запасов тепла в исследуемой акватории Тихого океана было исключительно аномальным, чему способствовали более развитые вертикальные движения вод в зонах вергенций. Необычайно высокие запасы тепла в зоне северной субтропической конвергенции способствовали усиленному выносу его из тропиков в умеренные широты системой течений Курисио начиная с сентября 1980 г. Роль адвективно-турбулентного теплообмена в изменчивости энтропии вод 100-метрового слоя в августе 1980 г. была преобладающей на большей части северо-запада Тихого океана. Исключение составили небольшие области в тропических широтах и непосредственно в зоне Северного Пассатного течения.

Продолжая этот цикл исследований, В. П. Тунеголовец [221] рассмотрел межгодовую изменчивость запасов тепла в поверхностном 100-метровом слое в контексте со степенью развития крупномасштабной циркуляции вод исследуемого района. В качестве исходной информации использованы данные о сезонных запасах тепла поверхностного 100-метрового слоя, рассчитанные по наблюдениям за период 1965–1980 гг., в том числе и данные экспедиции КИСЗ-80. В результате установлено, что минимальная межгодовая изменчивость запасов тепла характерна для Северного Пассатного течения, а в зоне северной тропической дивергенции намечаются преобладающие колебания энтропии вод с периодами 2 и 4 года, в зоне северной субтропической конвергенции 1.5–4 года, взаимосвязь колебаний энтропии в этих зимах невысока.

Одна из важнейших составляющих теплового состояния вод в северо-западной части Тихого океана — адвективный теплообмен в области Курисио рассмотрена А. С. Перегудиним и Е. П. Ураевским [222]. Ими дано наглядное представление о пространственно-временной изменчивости адвективного теплообмена в области к югу и востоку от Японии с анализом причинно-следственных связей и численными характеристиками.

В. В. Покудов в работе [223] писал, что адвекция тепла течением Курисио в летние месяцы может обеспечить увеличение температуры воды на поверхности до 1.5–2.0 °С за месяц, что способствует формированию аномально теплых районов в умеренных широтах и субарктических районах северной части Тихого океана. Аномалии температуры воды на поверхности при этом в зоне субтропической конвергенции и сопредельных с ней районах летом достигают 1.4–1.6 °С.

Интересные исследования термического состояния вод на стационарном полигоне (N 1, КИСЗ-80) провели А. Ф. Ломакин и Ю. А. Рассадников [224–226]. Они рассмотрели вопросы термической стратификации вод, спектрального состава временных колебаний температуры воды и характера взаимосвязи температурных колебаний на полигоне. Были сделаны следующие предварительные выводы: основные закономерности вертикального распределения температуры воды на многосуточных станциях определялись характером циркуляции вод; в слое главного термоклина температуры воды отмечаются, в основном, колебания с перио-

дом 12 и 24 ч, что можно определить их как внутренние гравитационные волны с приливными периодами; в колебаниях температуры поверхности океана отмечался четко выраженный суточный ход, вызванный суточным ходом инсоляции; тесная пространственно-временная сопряженность температурных изменений на поверхности океана в пределах полигона обусловлена определяющим влиянием суточного хода теплового баланса в формировании суточных колебаний температуры на всех рассмотренных станциях; циклический вид взаимокорреляционных функций свидетельствует о волновой природе взаимосвязей между колебаниями температуры на станциях полигона с периодами внутренних приливных колебаний.

Годом позже (1982 г.) А. С. Перегудин [227, 228] представил анализ межгодовой изменчивости энтропии вод в северо-западной части Тихого океана, основанный на базе глубоководных гидрологических наблюдений советских и иностранных судов в 1965–1977 гг. Показано, что межгодовые колебания энтропии и ее аномалии в слоях 0–100, 0–250, 0–1000 м для зимы и лета тесно связаны с расходами воды и тепла течением Курисио. Относительно внутригодовой изменчивости энтропии для этих слоев показано, что максимальная изменчивость во всех слоях наблюдается к югу и востоку от Японии. Внутригодовой ход в слоях 0–100 и 0–250 м характеризуется минимумом в феврале-апреле и максимумом в августе-октябре, а в слое 250–1000 м внутригодовой ход энтропии выражен нечетко.

В соавторстве с Н. Ф. Кондратьевой А. С. Перегудин [229] исследована роль адвективно-турбулентного обмена и теплового баланса поверхности океана в зимний (февраль) и летний (август) сезоны в изменчивости энтропии вод верхнего 100-метрового слоя северо-западной части Тихого океана. Установлено, что вклад адвективно-турбулентного обмена в изменчивость энтропии является определяющим в летний се-



После шторма: починка отражателя

зон и соизмерим с величиной бюджета тепла поверхности океана зимой. Вклад турбулентного внутриводного теплообмена в различных частях исследуемого района составляет 10–40% зимой и 10–30% летом, а адвективного, соответственно, 10–20 и 10–45%.

Как видим, формирование теплового состояния водных масс и его отдельных составляющих в большой степени зависит от динамики вод и системы океанических течений в целом. Поэтому океанологи института постоянно уделяли внимание изучению динамического состояния вод. Так, А. Д. Нелезин [230, 231] занимался исследованием колебаний переносов вод Северным Пассатным течением и Межпассатным противотечением на разрезе вдоль 137° в.д., проанализировав наблюдения советских и японских НИС за период 1967–1980 гг., а также изучал трансформацию переносов вод Северным Пассатным течением и Северным Субтропическим противотечением в западной части Тихого океана в августе–сентябре 1980 г. Годом позже А. Д. Нелезин совместно с О. Г. Пятиным [232] продолжили исследование структуры, циркуляции и трансформации переносов вод течениями в слое 0–1000 м западной периферии Северного Субтропического антициклонического круговорота Тихого океана. Выявлена значительная изменчивость переносов вод, связанная с вихревой структурой течений, рельефом дна и другими факторами. Выполненные расчеты подтверди-

ли гипотезу о разветвлении Северного Субтропического антициклонического круговорота.

В. Г. Яричин и Е. И. Ластовецкий [233] по материалам двух съемок в экспедиции “КИСЗ-80” рассмотрели основные черты горизонтальной циркуляции вод в Филиппинском море летом 1980 г., выделив при этом две системы циркуляции вод — антициклонической (северная часть моря) и циклонической (южная часть моря). Они отметили, что антициклоническая циркуляция представляет собой западную периферию северного субтропического антициклонического круговорота, сформированного северными струями Северного Пассатного течения (СПТ) и течением Куро시오. В южной части моря движение воды определяется системой течений, формирующих западную периферию северного тропического циклонического круговорота, основными звеньями которого являются струи Северного Пассатного течения, течение Минданао и Межпассатное противотечение. Особенностью летнего периода 1980 г. являлось то, что в поле динамической топографии района исследований севернее 20° с.ш. отчетливо прослеживалась сложная система вергенций вод, образованная тремя парами разнонаправленных потоков (течение-противотечение).

По данным инструментальных измерений течений на стационарном полигоне в экспедиции “КИСЗ-80” В. Г. Яричин и Е. И. Ластовецкий [234] представили подробный анализ мезомасштабных особенностей пространственной структуры и временной изменчивости течений, обусловленных пространственными и временными масштабами океанских вихрей, приливными и инерционными колебаниями. В [235] они исследовали вертикальную структуру течений по данным семисуточных измерений течений на более 100 автономных буйковых станциях, расположенных в северо-западной части Тихого океана. Анализ вертикальных профилей модуля скорости непериодических течений на этих станциях позволил выделить в указанном районе четыре типа вертикального распределения: субарктический к северу от 38-й параллели, субтропический между 20 и 38° с.ш., тропический между 4 и 20° с.ш. и экваториальный между 2° с.ш. и 2° ю.ш. Достоверность указанного районирования вертикальной структуры течений в первом приближении достаточно статистически обеспечена.

В книге “Результаты экспедиции КИСЗ-80” Е. И. Ластовецкий [236] обратил также внимание на тот факт, что вдоль 11° с.ш. под Северным Пассатным течением, начиная с глубины 200–300 м, узкой полосой (ширина около 60–100 миль) в восточном направлении отмечалось глубинное противотечение, простирающееся по крайней мере до глубины 1000 м (глубже измерения не проводились). На буйковых станциях, расположенных севернее 12° с.ш. и южнее 10° с.ш., это противотечение не обнаруживалось, что указывает на его небольшую ширину.

В последующих исследованиях течений на базе инструментальных данных (1982 г.) Е. И. Ластовецким [237] показано, что пространственно-временная изменчивость течений даже в таких мощных и устойчивых потоках, каким является Северное Пассатное течение, весьма значительна. Доминирующим видом временной изменчивости остаточных течений являются колебания скорости на инерционной частоте, а вертикальная структура изменчивости течений определяется стратификацией водных масс. При этом период временных колебаний скорости на инерционной частоте близок к теоретическому для соответ-



Экспедиционные будни: подготовка буйковой станции



ствующей широты, а области максимальной изменчивости течений по глубине совпадают с зонами наибольшей изменчивости других гидрологических параметров и, в частности, солёности и градиента плотности.

Е. И. Ластовецким в [238] закончен цикл изучения течений в северо-западной части Тихого океана на базе прямых инструментальных измерений представлением схемы течений, построенной по инструментальным данным в узлах двухградусных квадратов для горизонта 25 м, с анализом сопоставимости и различий полученных результатов с общепринятыми представлениями о динамике вод в исследуемом районе, а также офсетным изданием “Атласа течений северо-западной части Тихого океана” для стандартных горизонтов до глубины 1000 м.

Изучению динамического состояния вод северо-западной части Тихого океана посвящено большое исследование В. В. Покудова и В. П. Тунеголовца “Вихри Филиппинского моря” [239]. Работа опубликована в виде отдельного издания под ред. к.ф.-м.н. Ю. Н. Волкова как третья часть книги “Результаты экспедиции КИСЗ-80”. В ней изложены результаты натурных исследований синоптических вихрей летом и осенью 1980 г. Рассмотренная геострофическая циркуляция вод северной части Филиппинского моря в целом представляла сложное вихревое поле. Полигонные исследования показали сложную динамическую структуру вихрей. Обнаружена значительная асимметрия в разнонаправленных потоках в поле течений и переносе энthalпии вод. Наибольшее проникновение областей высоких скоростей течений в глубину отмечено на перифериях, расположенных вблизи глубинного центра вихрей. Показано, что глубинный центр вихря на горизонтах 1000–1500 м может располагаться на расстоянии 50–100 км от поверхностного. Более того, само вихревое образование может существовать, не выходя в поверхностные слои океана. Такая структура вихрей подразумевает сложные энергетические преобразования для поддержания устойчивого их развития. Не менее интересным явилось также изучение вихрей открытого океана, сформированных во время прохождения глубоких атмосферных образований. В Филиппинском море это в основном холодные вихри, обусловленные тропическими циклонами и тайфунами.

В 1984 г. вышла из печати книга “Результаты экспедиции КЭТИ-82”, в которой в виде отдельных статей [240–253 и др.] представлены результаты исследований атмосферных и океанических процессов в Тихом и Индийском океанах по программе весенне-летнего и осенне-зимнего этапов комплексной экспедиции в Тихом и Индийском океанах 1982 г. (КЭТИ-82). Представляемые результаты исследований “КЭТИ-82” являлись логическим продолжением обобщений, изложенных в книге “Результаты экспедиции КИСЗ-80” (часть 1–2, 1981 г.; часть 3, 1983 г.). Поэтому научный анализ и обобщение океанических процессов в экспедиции “КЭТИ-82” велись в контексте и в сравнении с научными выводами, полученными в экспедиции “КИСЗ-80”.

Е. И. Ластовецким и А. Д. Нелезиным [240, 241] были представлены особенности горизонтальной циркуляции вод северо-западной части Тихого океана летом 1982 г. и изменчивость циркуляции вод на стационарном полигоне “КЭТИ-82”, а Е. П. Ураевский, А. В. Фролов, Р. С. Фахрутдинов [242] произвели расчет потенциального вихря и вертикальных скоростей течений в океане. Важным вопросом в исследованиях динамического состояния вод является трансформация переносов

воды и тепла течениями, которым занимались А. Д. Нелезин, А. Ф. Ломакин, А. С. Перегудин [243], установив их значительную пространственно-временную неоднородность.

А. Д. Нелезин и А. С. Перегудин [244] представили анализ распределения и изменчивости интегральной характеристики теплового состояния океана (энthalпии) и ее аномалий в северо-западной части Тихого океана летом 1982 г.

Вопросом изменчивости бюджета тепла поверхности раздела двух сред как одного из важнейших аспектов изучения процессов взаимодействия океана и атмосферы занимались А. Ф. Ломакин, А. Г. Петров, В. К. Чуприн [245] применительно к поверхности северо-западной части Тихого океана весной и летом 1982 г., а Ю. А. Рассадников [246] — осенью 1982 г. При этом, если в [245] делался вывод, что весной и летом, несмотря на то, что на характер пространственной изменчивости бюджета оказывали влияние особенности подстилающей поверхности, потоки тепла в основном определялись синоптическими процессами в атмосфере, то в [246] указывалось, что составляющие теплообмена двух сред осенью были более взаимообусловлены.

Исследуя адвективный теплообмен в северо-западной части Тихого океана весной 1982 г., А. С. Перегудин [247] установил, что средние результирующие значения адвективного теплообмена по отдельным районам и всей акватории в мае 1982 г. имели отрицательный знак, в то время как весной 1980 г. он был положительным. Интенсивные потери тепла наблюдались в областях расположения циклонических меандров и вихрей.

Интересную попытку оценить баланс тепла бароклинного слоя северо-западной части Тихого океана весной 1982 г. предприняли А. В. Фролов, Е. П. Ураевский, Р. С. Фахрутдинов [248], установив, что накопление (потеря) тепла в бароклинном слое определяется в основном трехмерной дивергенцией тепла, создаваемой течениями. Значения дивергенции на один — два порядка меньше своих составляющих, причем весомый вклад дает баротропная мода. Процессы обмена теплом между океаном и атмосферой имеют второстепенное значение.

Анализируя статистические оценки пространственно-временной изменчивости температуры воды на полигоне КЭТИ-82, А. Ф. Ломакин и А. Д. Нелезин [249] показали, что короткопериодная изменчивость температуры воды на полигоне определялась в основном внутренними волнами приливного характера, а вызванные этими волнами неоднородности не оказывали существенного влияния на развитие синоптических возмущений; синоптические возмущения поля температуры на полигоне по своей структуре анизотропны.

В 1986 г. вышел из печати монографический сборник трудов ДВНИГМИ, вып. 106 “Результаты экспедиционных исследований в энергоактивной зоне Курисо в 1981 г.”, написанный коллективом сотрудников института А. Д. Нелезиным, В. В. Покудовым, В. Ф. Ворониной, В. Д. Будаевой, Ю. А. Рассадниковым, О. Г. Пятиным, Н. С. Ваниным, С. Н. Булгаковым [254]. Исследования выполнены по материалам четырех ежесезонных (февраль, май, август, ноябрь) экспедиций, проведенных ДВНИГМИ в 1981 г. по проекту национальной программы “Разрезы”. Рассмотрены особенности циклонической и антициклонической деятельности в атмосфере, пространственно-временной изменчивости переносов вод и

тепла течениями, горизонтальной геострофической циркуляции акватории. Исследовалась тепловая аномальность вод верхнего 100-метрового слоя, пространственная и внутригодовая изменчивость энтальпии и теплового баланса поверхности океана в зоне Курисио. Изложены рекомендации по научным и экспедиционным исследованиям в энергоактивном полигоне Курисио.

В. В. Покудовым [255] по материалам наблюдений 1967–1982 гг. в 1986 г. опубликован анализ межгодовой изменчивости температуры воды на поверхности океана в шести характерных районах северной части Тихого океана. Выявлена двухлетняя периодичность в районе Курисио и в заливе Аляска, в то время как в остальных районах периодичность составила 3–4 года. Показана тепловая аномальность всей исследуемой акватории севернее 30° с.ш. и дана тепловая характеристика отдельных лет. В 1986–1987 гг. А. Д. Нелезин и В. В. Покудов [256, 257] рассмотрели вопросы формирования тепловой структуры вод ЭАЗО Курисио и ее внутри- и межгодовую изменчивость, а также представили результаты исследований ЭАЗО Курисио по программе “Разрезы” в 1981–1985 гг., а в соавторстве с В. Д. Будаевой [258] обсудили изменчивость термодинамической структуры бароклинного слоя океана к югу от о. Хонсю в период меандровой моды Курисио в 1981–1986 гг. В это же время А. Д. Нелезин и О. Г. Пятин [259] представили на обсуждение особенности циркуляции вод и распределение бюджета тепла поверхности на западной периферии северного субтропического круговорота вод Тихого океана. О. Г. Пятин, Ю. А. Рассадников, А. Д. Нелезин, А. Ф. Ломакин [260] на основе анализа средних месячных карт бюджета тепла поверхности океана и его аномалий в энергоактивной зоне Тихого океана рассмотрели особенности теплообмена через океаническую поверхность в 1982 г. Привели оценки изменчивости турбулентных потоков явного и скрытого тепла за счет отклонений основных метеозлементов от характерных значений. Сделали вывод о связи интенсивности теплообмена в энергоактивной области с положением основных фронтальных зон в атмосфере и океане. На базе данных экспедиций 1982 г. А. Д. Нелезин, В. Д. Будаевой, О. Г. Пятиным [261] в 1987 г. представлено исследование пространственной структуры теплосодержания вод и его изменчивости на полигоне Курисио. Установлено, что в течение года в поверхностном 100-метровом слое воды преобладали отрицательные аномалии теплосодержания. Показано, что возникновение тепловых аномалий в поверхностном слое океана связано с интенсивной теплоотдачей в осенний период 1981 г. и аномальными процессами в



А. Ф. Ломакин

атмосфере в 1982 г. Предполагается наличие связи между аномальной тепловой структурой поверхностного слоя воды в энергоактивной зоне Курисио и западной тропической частью Тихого океана.

А. Ф. Ломакиным, Е. П. Ураевским, Р. С. Фахрутдиновым, А. В. Фроловым [262] рассмотрена структура термических аномалий температуры воды бароклинного слоя океана

на основе данных океанографических съемок весной 1982 г. Даны оценки пространственных масштабов температурных неоднородностей, сделан вывод о преобладающем вкладе интенсивных аномалий температуры воды, занимающих относительно малую площадь океана. На основе длительных рядов наблюдений (1947–1978 гг.) над температурой поверхности северной части Тихого океана А. Ф. Ломакиным [263] рассмотрены периоды развития значительных температурных аномалий (АТПО). Установлено, что формирование таких АТПО независимо от знака начинается в мае — июне, максимального развития аномалии достигают в августе–сентябре. Разрушение АТПО начинается в декабре и заканчивается в феврале — марте. Процессы зарождения и ликвидации АТПО приурочены к северо-восточным и восточным областям исследуемой акватории.

В это же время в трудах ДВНИГМИ в работе А. Г. Музыченко и С. Х. Розенфельдом [264] представлены количественные оценки амплитуд и фаз колебаний годовой и полугодовой гармоник температуры воды поверхности северной части Тихого океана. Максимальные значения амплитуды годовой волны отмечаются в северо-западной части океана, полугодовой — в центральной области исследуемой акватории. А в [265] А. Г. Музыченко на основе анализа фазовых траекторий исследованы процессы энергообмена между океаном и атмосферой. Уточнены положения четырех энергоактивных зон в северной части Тихого океана. Самой активной по значениям теплообмена и обширной по площади явилась ЭАЗО Курисио. Приведены оценки достоверности полученных результатов.

В 1988 году по материалам многолетних наблюдений по программе “Разрезы” (1981–1985 гг.) А. Д. Нелезин, А. Н. Манько, О. Г. Пятиным при участии других сотрудников океанографического отдела был издан “Атлас термодинамических характеристик океана и теплообмена с атмосферой ЭАЗО Курисио” [266]. В атласе представлены карты теплосодержания вод и их аномалий верхнего 100-метрового слоя за указанных период, а также карты их среднего многолетнего распределения, построенные по данным исторического массива за период 1925–1980 гг. Приведены карты распределения бюджета тепла, радиационного баланса и затрат тепла на испарение для февраля, мая, августа и ноября за период 1981–1985 гг.

Работы А. Д. Нелезина [267–269] отражают дальнейшие исследования различных спектров состояния вод Курисио и внутренних областей субтропического круговорота. Им, в частности, проведены расчеты и рассмотрены вопросы многолетней изменчивости теплового состояния вод ЭАЗО Курисио, термодинамической структуры вод северо-западной части Тихого океана, выполнен анализ ежемесячных средне-многолетних полей температуры, солёности, тепло-



Ю. А. Рассадников

содержания и геострофической циркуляции вод. Рассмотрены: среднемноголетняя структура течений, а также многолетняя изменчивость переносов вод течениями северного субтропического круговорота вод Тихого океана, теплосодержания бароклинного слоя вод и среднего положения фронта Куроисио. Установлена количественная связь расходов Северного Пассатного течения и Куроисио, принципиальная возможность прогноза среднего положения фронта Куроисио.

В монографии А. Д. Нелезина и А. Н. Манько «Изменчивость термодинамической структуры вод северо-западной части Тихого океана» [270] на основе обобщения предыдущих исследований, проведенных в рамках программы «Разрезы», рассмотрены среднемноголетняя структура течений, а также многолетняя изменчивость переносов вод течениями северного субтропического круговорота вод Тихого океана, теплосодержания бароклинного слоя вод и среднего положения фронта Куроисио. Установлена количественная связь расходов Северного Пассатного течения и Куроисио, показана принципиальная возможность прогноза среднего положения фронта Куроисио.

В 2000 г. А. Д. Нелезиним, А. Н. Манько, В. Б. Дарницким [271] изложены результаты совместных исследований ДВНИГМИ и ТИНРО по изучению гидрометеорологического режима северо-западной части Тихого океана в интересах Мировой службы погоды и промысловой океанографии. Приведены сведения по созданию информационной базы исследований, основанной на материалах сезонных съемок ЭАЗО Куроисио, выполнявшихся научным флотом ДВНИГМИ по национальной программе «Разрезы», с привлечением всей доступной информации. Указаны результаты исследований многолетней изменчивости абиотических факторов, использовавшиеся для составления рекомендаций специалистам ТИНРО, занимающимся долгосрочными промысловыми прогнозами.

Среди работ, выделяющиеся из общего направления исследований северной части Тихого океана, проведенных в ДВНИГМИ особо следует отметить интересные исследования А. А. Баталиной (1970 г.) «Карбонатная система в водах северо-западной части Тихого океана» [272], А. М. Поляковой (1976 г.) «Опасные и особо опасные ветровые волны и зыбь в северной части Тихого океана» [273], Н. А. Власова «Об инерционных течениях в некоторых районах северной части Тихого океана» [274], В [272] изложены результаты анализа распределения наблюдаемых и расчетных компонентов карбонатной системы в северо-западном районе Тихого океана, установлена их тесная связь с процессами вертикального движения вод крупного пространственного масштаба; на глубине 1000 м образуется «порог» карбонатной системы. Выяснено также, что с изменением широты меняется относительное содержание компонентов различных форм углекислоты, связанное с общей циркуляцией течений в Тихом океане. Дополнена характеристика типов водных масс, выделенная А. М. Муромцевым, соответствующими показателями компонентов карбонатной системы. В [273] на основании данных попутных наблюдений судов за период 1968–1974 гг. подсчитана повторяемость волн по грациям высот. Выявлены две области в северной части Тихого океана с максимальной повторяемостью особо опасных волн и зыби при различных типах синоптических процессов. Выявлены типы, при которых наблюдаются особо опасные волны, и районы, где они преобладают. Описан характер распространения волн зыби после прохождения шторма возникающего при различных типах синоп-

тических ситуаций. В 1988 г. Н. А. Власовым [274] по результатам инструментальных наблюдений опубликованы результаты анализа инерционных течений в северной части Тихого океана с различными гидрометеорологическими условиями. Особо отмечается ценность данных АБС, расположенных в следе супер-тайфуна Вили.

Исследование тропической зоны Тихого океана.

Известно, что инициативным звеном общей циркуляции вод (вследствие большой доступной потенциальной энергии) считаются течения тропической зоны Мирового океана. В ней поглощается более половины поступающей на поверхность земного шара солнечной энергии. Эта зона является главным источником, питающим энергией и атмосферу. Экваториальные течения переносят огромные объемы вод и тем самым регулируют перераспределение тепла и солей из одного района Тихого океана в другой. Поэтому знания переноса важно как для установления изменчивости циркуляции, так и термодинамического взаимодействия с атмосферой. Все это вызывает соответствующий интерес у гидрометеорологов как в научном, так и в прикладном аспектах на протяжении практически всего периода деятельности института.

Уже в 1964 г. Р. Р. Белевич и В. В. Покудов представили обобщения о течениях и циркуляции верхних слоев вод в экваториальной зоне центральной части Тихого океана и предложили новую схему экваториальной циркуляции вод на базе расчетов динамическим методом. Немного позже Р. Р. Белевич [275, 276] дополнил эти исследования сведениями о вертикальной составляющей движения вод в северной тропической и экваториальной зонах Тихого океана.

Начиная с середины 70-х прошлого столетия изучением различных аспектов состояния вод в тропической и экваториальной зонах Тихого океана интенсивно занимался А. Д. Нелезин [277–289]. В 1975 г. в [277] по батитермографным наблюдениям, выполненным в 12 рейсе НИС «Академик Ширшов», им рассмотрена термическая структура верхнего слоя в районе экваториальной системы течений Тихого океана. Сделаны некоторые предположения по природе образования и развития температурных инверсий ниже слоя ветрового перемешивания. Показаны интересные случаи ступенчатых инверсионных структур. Годом позже А. Д. Нелезин [278] представил обзор исследований, выполненных отечественными и зарубежными исследователями, в котором приведена обширная библиография. Особое внимание уделено выполнению условия геострофического баланса в экваториальной области. Дан обзор всех трех видов циркуляции. Показана явно недостаточная изученность фронтальных зон в тропических и экваториальных широтах Тихого океана. В 1978 г. А. Д. Нелезиним [279] в соавторстве с В. В. Покудовым по разрезам экспедиционных исследований рассмотрена изменчивость термохалинной структуры вод между летними и зимними сезонами. Построены меридиональные динамические профили для каждого сезона. Наибольшие величины изменчивости получены в подповерхностных слоях, что объясняется особенностями экваториальной системы течений Тихого океана. В 1979 г. А. Д. Нелезиним [280] представлен анализ изменчивости зональной составляющей геострофического течения, рассчитанного по данным наблюдений в январе-марте 1973 г. НИС «Академик Ширшов» вдоль 165° в.д. Выделены структурные особенности экваториальной системы течений, характеризующиеся наличием поверхностного Экваториального течения переменного направления, Северно-

го Экваториального (Межпассатного) и Южного Экваториального противотечения; по косвенным данным отмечено меандрирование течения Кромвелла. Оценена интенсивность экваториальных течений Тихого океана, их изменчивость. Определены зоны дивергенции и конвергенции вод, указывается изменение их положения в связи с изменчивостью экваториальной системы течений.

Продолжая изучение динамики вод экваториальной зоны Тихого океана, А. Д. Нелезин [281] в этом же году по материалам двукратной квазисинхронной съемки, выполненной НИС ДВНИГМИ в мае и ноябре 1974 г., рассмотрел вихревую структуру северной экваториальной зоны Тихого океана. Привел карты температуры, солёности и геострофических течений для двух периодов. Анализ океанической циркуляции проведен в связи с характером располагавшейся над этим районом Тихого океана внутритропической зоны конвергенции (ВТЗК). В результате выявлено определенное влияние ВТЗК на вихревую структуру циркуляции поверхностного слоя. Отмечено два типа наблюдавшихся вихревых образований. Приведены некоторые сведения об исследованиях бароклинных вихрей в океане. В следующей работе А. Д. Нелезина [282] приведен краткий обзор исследований фронтальных зон в экваториально-тропических широтах Тихого океана и отмечено неоднозначное их трактование, проявляющееся в несоответствии расположения фронтальных разделов и их наименовании. Рассмотрен процесс образования фронтов в зоне северной тропической дивергенции, основное отличие которых от главных фронтальных зон заключается в том, что они формируются "снизу". Предложенная схема фронтообразования иллюстрируется на примере западной экваториально-тропической области.

Ряд работ А. Д. Нелезина [283–285] посвящены изучению переносов вод экваториальными течениями. В [283] по данным экспедиционных исследований за период 1960–1974 гг. рассчитаны относительно поверхности 500 м переносы Северного Пассатного течения (СПТ), Северного Экваториального противотечения (СЭП), Южного Пассатного течения (ЮПТ) и Южного Экваториального противотечения (ЮЭП). Всего получено 208 значений расходов. Установлено, что переносы экваториальных течений в западной части Тихого океана больше, чем в восточной. Отмечены синхронные флуктуации СПТ и СЭП, а также ЮПТ и ЮЭП, но для последних сильнее межгодовые различия. Проведенные расчеты также свидетельствуют о наличии годового хода переносов СПТ и ЮПТ, а наибольшие амплитуды расходов получены для СЭП (с периодом около трех лет) и для ЮЭП (с периодом около 1.5 лет).

В соавторстве с С. В. Ярош А. Д. Нелезиным в [284] по данным океанографических наблюдений на меридиональных разрезах в 1972–1975 гг. с дискретностью 10–15 суток исследовалась изменчивость переносов ЮЭП с периодом, близким к синоптическому (40–50 суток). Предполагается, что синоптические возмущения обусловлены динамической неустойчивостью экваториальной системы течений Тихого океана в периоды сильного (1972–1973 гг.) и слабого (1975 г.) развития Эль-Ниньо.

В [285] А. Д. Нелезиным по графикам временного хода динамического уровня в северной тропической дивергенции (9° с.ш.), экваториальной дивергенции (0°) и южной тропической конвергенции (6° ю.ш.) выявлены также 4-х и 7–9 летние периоды, связанные с аномалиями Эль-Ниньо. В работе [286] им установлены также значительные изменения в балансе западно-восточного переноса вод геострофическими течениями в верхнем

500-метровом слое, связанные с аномальными условиями Эль-Ниньо. Межгодовые изменения теплосодержания поверхности (0–100 м) и подповерхностных (100–400 м) вод обсуждаются в работе [287]. Установлены 2–3-летние колебания теплосодержания в слое 0–100 м и 4–7-летние в слое 100–400 м. Колебания теплосодержания в поверхностных водах в 2–4 раза меньше подповерхностных.

В 1982 г. на основе расчетов переносов вод за период 1960–1980 гг. в верхнем 500-метровом слое СПТ, СЭП, ЮПТ и ЮЭП А. Д. Нелезиным [288] установлены средние их значения для районов: 130–179° в.д.; 180–140° з.д.; 139–90° з.д., дающие представление об их пространственной изменчивости и показывающие, что переносы вод указанными течениями (кроме ЮЭП) увеличиваются с востока на запад в 2–3 раза. В 1984 г. А. Д. Нелезиным, О. Г. Пятиным, А. Л. Дунаевым [289] по данным квазисинхронных съемок рассчитаны вертикальные движения вод в верхнем 500-метровом слое океана. Проверены схемы вертикальной циркуляции вод, уточняющие известные сведения. Максимальные скорости подъема вод (10^{-2} см/с) получены в области течения Кромвелла.

Подробные исследования тепловых процессов в водах западной части тропической зоны Тихого океана провел В. П. Тунеголовец [290–282] в 1976–1980 гг. В [290] им представлен обзор работ, посвященных вопросам суммарных потоков тепла, проходящих через поверхность океана, адвективно-турбулентного обмена и общего теплозапаса вод. Дана сравнительная характеристика количественных показателей, полученных разными авторами. Конкретизирован район западной части Тихого океана, где зарождаются тайфуны. В [291] рассмотрены результаты расчетов теплосодержания поверхностного (0–100 м) слоя в западной тропической зоне Тихого океана для 4-х сезонов за период 1965–1972 гг. Вычислены аномалии теплосодержания для лета и зимы, межгодовая изменчивость для летнего



А. Д. Нелезин. Доклад на юбилейной конференции ДВНИГМИ. 2000 г.

сезона. Установлено, что изменчивость теплосодержа в экваториальных широтах определяется динамикой течений, а в субтропических широтах теплообменом с атмосферой. В [292] на основании 17300 наблюдений за температурой воды В. П. Туноголовцем рассмотрена внутригодовая среднемноголетняя изменчивость запасов тепла в западной части тропической зоны Тихого океана. Обнаружено, что наименьшая изменчивость теплосодержания вод поверхностного 100-метрового слоя наблюдается в экваториальных широтах, максимальная — в субтропических; в подповерхностном слое 100–400 м — наоборот. Годовой ход теплосодержания вод подповерхностного слоя в экваториальных широтах, исключая зону экваториальной дивергенции, имеет бимодальный характер.

Помимо научных сотрудников-океанологов института в исследованиях Тихого океана принимали участие сотрудники инженерно-технического состава: Л. И. Степенко, Н. Д. Бердникова, Т. А. Беляева, С. А. Гаврилова, А. Е. Завернина, Г. В. Бурлакова, Н. И. Куксова, Л. Н. Байкалова, Н. Н. Ревина, И. М. Захарова, Л. П. Солнцева, А. А. Крутько, Н. И. Доронина и многие другие.

Особенности режима, циркуляции, термохалинных характеристик и структуры водных масс Индийского океана

Целенаправленные исследования Индийского океана научно-исследовательскими учреждениями СССР были начаты и в дальнейшем проводились в рамках ряда международных программ и экспериментов. Первой такой программой, в которой в 1959 г. Советский Союз принял участие, была международная Индоокеанская экспедиция (МИОЭ). В 1960–1961 гг. в выполнении программы МИОЭ попутно участвовали суда ДВНИГМИ (НИС “А. И. Воейков” и “Ю. М. Шокальский”). Более широкое участие в исследованиях Индийского океана ДВНИГМИ принял в индийско-советских экспериментах “Муссон-73”, “Муссон-77”, переросших впоследствии в более обширную программу “МОНЭКС”. Одновременно в этих экспериментах в разные годы проводили экспедиционные исследования от четырех до шести НИС института. Выполнение таких обширных международных экспедиционных исследований дало, естественно, мощный импульс в 1978–1987 гг. для анализа, осмысления и изучения множества сложнейших процессов взаимодействия океана и атмосферы.

Первым обобщающим изданием ДВНИГМИ, посвященным предварительным итогам советско-индийской экспедиции “Муссон-73” стал сборник трудов, выпуск 49 “Советско-Индийская экспедиция “Муссон-73” и некоторые предварительные результаты”, вышедший из печати в 1975 г. [293]. В сборнике рассмотрены гидрометеорологические характеристики воздушных масс над исследуемым районом в предмуссонный период и в период развитого муссона, представлена структура активного слоя воды в Аравийском море и некоторые результаты наблюдений над поверхностными течениями.

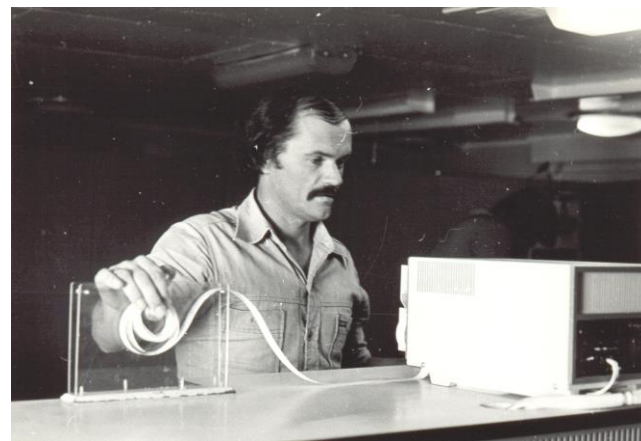
В 1978 г. В. А. Головастановым [294] были опубликованы результаты океанографических работ в эксперименте “Муссон-77”, в которых указывалось, что кроме данных гидрологических и гидрохимических наблюдений, в экспедиции были рассчитаны дополнительные характеристики, такие как термохалинные аномалии, градиенты температуры и солёности, теплосодержание воды, температурная, солёностная и полная устойчивость различных слоев воды. Также произведены расчеты изменчивости теплосодержания различных слоев

воды в точках стационарных полигонов, расчеты составляющих бюджета тепла поверхности океана и адвекции тепла течениями.

Исследуя сезонную изменчивость теплозапаса и тепловую структуру верхнего 1000-метрового слоя вод тропической зоны Индийского океана в связи с муссонной циркуляцией в атмосфере, В. А. Головастановым [295] выявлено, что адвективно-турбулентный приток тепла испытывает влияние муссонных ветров. Предполагалось существование связей между юго-западным муссоном и адвекцией холода Сомалийским течением, которые необходимо учитывать. По данным глубоководных гидрологических наблюдений за температурой воды, собранным за период 1957–1977 гг., В. А. Головастановым [296] исследована межгодовая изменчивость запасов тепла в слое 0–100 м в избранных районах тропической зоны западной части Индийского океана. Установлено, что межгодовые отклонения запасов тепла в поверхностных водах в сезон юго-западного муссона могут достигать 20–50 ккал/см², что составляет 10–20% общего запаса тепла в слое. В межгодовом ходе запасов тепла поверхностных вод намечается трехлетняя периодичность, связанная с межгодовыми колебаниями Сомалийского течения и атмосферы в циркуляционной ячейке Уокера.

В последующих исследованиях ученых ДВНИГМИ практически всегда присутствовали вопросы взаимодействия атмосферы и океана. Так, на основе анализа изменчивости теплосодержания поверхностных вод, скорости приводного ветра и поверхностных течений в фиксированных точках Сомалийского течения, а также по данным годового хода количества осадков на прибрежных станциях полуострова Индостан В. А. Головастановым [297] установлена тесная связь между атмосферными и океаническими процессами. Показано, что изменчивости запасов тепла на западе Аравийского моря, связанной с действием Сомалийского течения, способствует перемещение ВЗК из южного полушария в северное, увеличение скоростей юго-западного муссона и количества осадков вдоль западного побережья Индии.

Своего рода итоги первого этапа исследований Индийского океана представил В. А. Головастанов [298] в обзоре последних достижений (1979 г.) по изучению процессов взаимодействия океана с атмосферой в муссонной области Индийского океана. По данным обработки и анализа материалов массовых наблюдений выявлены особенности пространственно-временной изменчивости теплосодержания вод и установлены не-



Н. С. Ванин

которые связи между интенсивностью развития Сомалийского течения и индийского муссона. Здесь же показано, что представления о муссонных колебаниях в атмосфере и толще вод Индийского океана непрерывно меняются и совершенствуются. Наиболее достоверные сведения получены международными экспедициями в 1959, 1965, 1973, 1977 гг.

Установив основные крупномасштабные звенья взаимодействия атмосферных и океанических процессов, ученые ДВНИГМИ стали уделять более пристальное внимание деталям взаимодействия атмосферы с океаном и режимным характеристикам отдельных элементов.

Так, Н. И. Лисогурский, В. А. Головастов, Я. Я. Прибыш [299] в 1979 г. рассмотрели некоторые параметры мезоструи в западной части Индийского океана и Сомалийского течения. Обратили внимание на совпадение сроков возникновения, эволюции и исчезновения обоих образований. Выделили некоторые аспекты их взаимного влияния друг на друга. В это же время в таком же ключе В. В. Покудов, В. П. Тунеголовец, В. Б. Холманов [300] на примере наблюдений в точке 12° с.ш., 64° в.д. показали, что в связи с резкими изменениями ветровой обстановки над океаном („взрыв” муссона) летняя циркуляция вод устанавливается через 5–10 суток в слое до 50–100 м, а через 20 суток в глубинных слоях до 1000 м включительно. Термическая структура вод изменяется до глубины 100–110 м. Однородный слой за 20 дней заглубляется от 40 до 90 м, а его температура понижается от 29.7–29.8 до 27.7 °С. В дальнейшем (20–25 суток и более после „взрыва” муссона) течения по глубине практически не изменяются, глубина однородного слоя остается постоянной, а незначительное уменьшение его температуры обусловлено отрицательным тепловым балансом поверхности океана.

В. В. Покудовым и В. И. Карачевым [301] произведена сравнительная оценка составляющих теплового баланса в семи районах северной части Индийского океана в летний период. Установлено, что наряду с зонами интенсивной аккумуляции тепла (районы малоградиентных барических полей и апвеллинга), выделяются зоны его интенсивной отдачи с поверхности океана (зона внутритропической конвергенции и районы Сомалийского течения).

В 1980 г. по средним многолетним полям ветра, осредненным по двухградусным картографическим трапециям, В. А. Головастовым [302] выполнены расчеты тангенциального напряжения ветра, составляющих дрейфового течения и глубины слоя трения. Зональные и меридиональные составляющие рассчитаны на поверхности моря, а вертикальные — на глубине слоя трения. Выявлена сезонная изменчивость дрейфовой циркуляции вод, которая в некоторых районах от сезона к сезону может менять знак. Максимальная скорость течения и подъем вод с глубин 300–400 м наблюдалась у берегов полуостровов Сомали и Аравийского в сезон активного юго-западного муссона.

В соавторстве с В. А. Соколовым В. А. Головастовым в 1980 г. [303] выполнена работа, посвященная изучению сезонной изменчивости циркуляции вод западной части Индийского океана. Дан краткий обзор существующих схем течений и методов их построения. Карты геострофической циркуляции вод тропической зоны западной части Индийского океана базируются на большом объеме материалов гидрологических наблюдений, а расчеты скоростей выполнены по современной

методике, что позволило получить более детальную картину сезонных особенностей циркуляции вод.

В 1980 г. В. Б. Холманов [304] опубликовал работу „Изученность, задачи очередных исследований и сравнительная оценка термодинамических процессов в восточной части тропиков Индийского океана”, в которой дан краткий обзор работ, приведены данные об имеющихся глубоководных океанографических наблюдениях. Сделан вывод о необходимости и возможности проведения исследования закономерностей формирования теплосодержания вод и сформулированы конкретные задачи.

А изучение северо-западной части Индийского океана тем временем продолжались. Так, данные глубоководных гидрологических наблюдений международной экспедиции „Муссон-77” использованы В. А. Головастовым [305] для анализа пространственного распределения теплосодержания поверхностных, подповерхностных и промежуточных вод северной части Индийского океана. По сгущению изолиний теплосодержания вдоль берегов Восточной Африки отчетливо выделялось Сомалийское течение, которое летом 1977 г. было хорошо развито до „взрыва” муссона и характеризовалось пониженным теплосодержанием поверхностных вод. По материалам гидрологических наблюдений за период 1957–1975 гг. (10826 станций) В. А. Головастовым [306] представлены результаты расчета теплосодержания поверхностных (0–100), подповерхностных (100–400) и промежуточных (400–1000 м) вод. От сезона к сезону теплосодержание вод испытывает значительные колебания под влиянием изменчивости радиационных и динамических факторов. Выявлена роль бюджета тепла поверхности океана и адвективно-турбулентного теплообмена в изменчивости теплосодержания поверхностных вод.

Роль радиационных и динамических факторов в короткопериодной изменчивости теплосодержания вод верхнего 100-метрового слоя Аравийского моря изучали Ю. Н. Волков, В. А. Ковшов, А. Д. Трумба [307]. Анализ результатов расчетов позволил установить, что основной вклад в бюджет поверхности океана вносят затраты тепла на испарение и радиационный баланс. Межсезонная изменчивость теплосодержания верхнего слоя определяется, в основном, динамическими факторами.

В 1979 г. была успешно завершена муссонная подпрограмма „МОНЭКС”, являвшаяся частью Первого глобального эксперимента (ПГЭП), который, в свою очередь, был составной частью Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). В 1982 г. в рамках ПИГАП вышел из печати Том 4 „Особенности термодинамики и структуры вод тропической зоны Индийского океана (Результаты обобщения экспедиционных исследований 1957–1979 гг.)”, В. А. Головастова, В. В. Покудова, В. П. Тунеголовца, В. Б. Холманова под ред. Е. И. Ластовецкого и Л. И. Степенко [308], представляющий собой подробную монографию. В монографии изложены характеристики термодинамической структуры вод тропической зоны Индийского океана между 30° с.ш. и 30° ю.ш., 40 и 120° в.д. Рассмотрены закономерности формирования и изменчивости энтальпии вод различных слоев океана. Показана роль бюджета тепла поверхности океана, циркуляции, адвективно-турбулентного и адвективного теплообмена в изменчивости энтальпии вод. Исследованы крупномасштабные температурные аномалии и их связь с полями муссона (ветер, облачность, осадки), структурные особенности вод. Данное исследование было удостоено ведомственной премии имени Ю. М. Шокальского. В

1985 г. как приложение к данной монографии вышел из печати "Атлас термодинамических характеристик тропической зоны Индийского океана", составленный В. А. Головастовым и В. Б. Холмановым [309] под ред. В. В. Покудова. В построении и оформлении карт активно участвовали сотрудники А. И. Сиротенко и Л. П. Демидова. Такое достойное научное завершение получили масштабные экспедиционные работы, проведенные НИС ДВНИГМИ по программам "МИОЭ" и "МОНЭКС".

Продолжением изучения Индийского океана можно считать работы в рамках программы экспедиционных исследований "КЭТИ-82", по материалам которой в 1984 г. вышла из печати книга "Результаты экспедиции КЭТИ-82". В книге, в частности, В. Б. Холмановым [250] по материалам наблюдений весенне-летнего и осенне-зимнего этапов "КЭТИ-82" представлены количественные оценки составляющих бюджета тепла поверхности океана, которые характеризуют процессы взаимодействия двух сред в период основных муссонных сезонов 1982 г. Для анализа процессов взаимодействия океана с атмосферой в обоих сезонах по данным выполненных расчетов были построены карты пространственного распределения средних суточных значений радиационного баланса, суммарных затрат тепла поверхности океана, с помощью которых определены основные источники тепла и влаги и пространственно-временная направленность термодинамических процессов в атмосфере и океане. В. А. Головастовым [251] на основе данных наблюдений экспедиции "КЭТИ-82" исследованы основные особенности циркуляции вод бароклинного слоя экваториально-тропической зоны океана и количественно оценены переносы вод и тепла течениями этого региона. Рассчитанная геострофическая циркуляция вод бароклинного слоя характеризовалась крупно-

масштабной вихревой структурой, основными звеньями которой являлись: южный субтропический антициклонический круговорот вод; южный экваториальный циклонический круговорот вод; сомалийский антициклонический круговорот вод; сомалийский антициклонический вихрь квазистационарного происхождения и локальные вихревые образования в зонах вергенций ЮТК, ЮЭД и СЭД. Для оценки процессов крупномасштабного взаимодействия океана с атмосферой во время экспедиции "КЭТИ-82" В. Б. Холмановым и В. А. Головастовым [252] исследовалась энтальпия различных слоев океана и ее аномалий, которые отражают пространственное положение динамически активных и пассивных областей океана, характер и интенсивность горизонтальных и вертикальных движений вод. Определены пространственные особенности взаимодействия двух сред и установлены основные различия их в весенне-летний и осенне-зимний сезоны. В. И. Беликовым и А. С. Демченко [253] на основе аналитической теории T,S-кривых по данным наблюдений экспедиции "КЭТИ-82" определены структура и характеристики водных масс южной экваториально-тропической зоны в сезон юго-западного муссона. Произведена типизация структуры вод исследуемой акватории и определены некоторые особенности пространственного распределения основных структур.

В. А. Головастовым [310] по материалам океанографических наблюдений, выполненных НИС ДВНИГМИ в марте — июне 1981 г., исследованы термодинамические характеристики Индийского океана между 15° с.ш. и 46° ю.ш., 40 и 100° в.д. В полях температуры, солёности, динамического рельефа и энтальпии выделены: южный полярный фронт, зональные звенья южного субтропического антициклонического и экваториального



**Встреча океанологов- выпускников ДВГУ на кафедре океанологии ДВГУ
в день памяти А. М. Баталина**

циклонического круговоротов вод (Южно-Индийское, Южное Пассатное и Экваториальное течение, южная тропическая конвергенция и южная экваториальная дивергенция), а также антициклонический сомалийский вихрь. Под влиянием изменчивости положения основных центров действия атмосферы от зимы к лету замечено усиление переноса вод Южным Пассатным течением, Экваториальным противотечением и Сомалийским течением, что выразилось в образовании отрицательных аномалий энтальпии поверхностных вод в зоне южной экваториальной дивергенции и Сомалийском районе.

Н. А. Рыковым и В. В. Плотниковым [311] по данным экспедиции «МОНЭКС-летний» был проведен анализ распределения измеренных скоростей течений на полигоне в Аравийском море. Приведено разложение вектора течений по эмпирическим ортогональным составляющим и предложена физическая интерпретация первых трех составляющих. Дана оценка возможности экстраполяции полученных коэффициентов разложения. В последующих исследованиях по инструментальным данным 330 АБС Н. А. Рыковым [312] построены обобщенные схемы течений для сезонов северо-восточного и юго-западного муссонов. Исследована внутригодовая, межсезонная и межгодовая изменчивость течений в отдельных районах Индийского океана. Полученные схемы в целом удовлетворительно согласуются со сложившимися представлениями о поверхностной циркуляции вод и демонстрируют ряд существенных особенностей, не отмеченных ранее. В частности, наиболее значительными из них при юго-западном муссоне являются: смещение северной границы Южного Пассатного течения к экватору и отсутствие экваториального поверхностного противотечения как единого и связного потока; в сезон северо-восточного муссона — это проникновение муссонного течения на запад до 50° в.д. и отсутствие крупномасштабного циклонического вихря в Аравийском море. По данным инструментальных измерений с использованием статистических характеристик, Н. А. Рыковым [313] определены основные особенности вертикальной изменчивости течений в 170 точках. Произведена их типизация по акватории северной части Индийского океана. Географическое положение выделенных районов согласуется с зонами физических и динамических разделов и границами основных типов вертикальной структуры водных масс. Сделан вывод о более глубоком, чем считалось ранее, проникновении сезонных изменений горизонтальной циркуляции, а также о незначительных изменениях последней по вертикали в северной части Аравийского моря и в районах к востоку от о. Мадагаскар.

Методы расчетов и прогнозов океанографических характеристик

Как уже отмечалось выше, разработка методов расчетов и прогнозов гидрометеорологических параметров является венцом любого исследования и изучения гидрофизических процессов в морях и океанах. Частично об этом мы уже говорили выше при освещении исследовательского процесса по изучению определенного географического объекта, его части или конкретного геофизического параметра, когда прогностическая проблема затрагивалась в контексте рассматриваемого вопроса. Сейчас же остановимся на конкретных методах расчета и прогноза и, в первую очередь, одного из важнейших гидрофизических параметров водоема —

температуры воды, предложенных сотрудниками института.

Так, В. Ф. Шапкина в 1964 г. на основе анализа характера колебаний температуры воды в слое 0–200 м в некоторых районах Тихого океана предложила способ расчета изменения средней температуры воды слоя и температуры воды на поверхности по заданному барическому полю и потоку тепла через поверхность моря. Одновременно Л. Е. Веселова, рассмотрев аналитическое представление распределения температуры воды, предложила упрощенную схему расчета профиля температуры воды по вертикали в слое 0–200 м по средней температуре воды слоя и по температуре воды на поверхности.

В. Ф. Ворониной [314] в 1970 г. установлена зависимость между положениями субтропической ВФЗ и южного субарктического фронта за период 1951–1967 гг. В результате исследования сделан вывод, что по известному расположению одного фронта можно предсказать положение другого с заблаговременностью до одного сезона.

В 1974 г. Л. Е. Веселова [315] представила методику краткосрочного прогноза температуры воды заблаговременностью 3–5 суток для отдельных точек у западного побережья Камчатки. Конечные уравнения выводились по одному параметру, если связь температуры воды и ее приращений с показателями атмосферной циркуляции была достаточно тесной, и по двум — если коэффициент корреляции был менее 0,70. В этом случае в качестве первого параметра вводился один из показателей атмосферной циркуляции в приводном слое, в качестве второго — показатели атмосферных процессов на высотах. Год спустя Л. Е. Веселова разработала метод долгосрочного прогноза сезонных значений температуры воды на поверхности в южной части Охотского моря заблаговременностью два месяца на период прогревания. В этом же 1975 г. Л. Е. Веселова в соавторстве с В. Д. Будаевой [316] рассмотрели вопрос о возможности применения динамико-статистического метода для долгосрочных прогнозов температуры воды в южной части Охотского моря. Проверка на независимом материале дала удовлетворительные результаты. Продолжая прогностическую тематику, Л. Е. Веселова, П. П. Провоторов, С. В. Чиркова [317] в 1975 г. изложили результаты корреляционно-спектрального анализа срочных наблюдений температуры поверхности воды, уровня моря и температуры воздуха, сделав вывод о возможности их использования для составления инерционных прогнозов температуры воды заблаговременностью семь суток по автокорреляционной функции.

Ю. А. Рассадников [318], рассматривая в 1975 г. возможность применения метода Р. Джеймса по расчету и прогнозу термической структуры верхнего слоя океана для условий северо-западной части Тихого океана по данным многосуточной станции в сентябре 1966 г., указал на необходимость использования в качестве входной информации не данных глубоководных наблюдений в одной точке, а поля температуры в районе составления прогноза, в противном случае возникают трудности оценки влияния адвекции на формирование термической структуры океана.

В 1980 г. А. Ф. Ломакин и Ю. А. Рассадников [319] разрабатывая адаптивную регрессионную схему краткосрочного прогноза температуры поверхности океана, привели результаты исследования изменчивости гидрометеорологических параметров на многосуточной станции в северо-западной части Тихого океана. Представили сравнительную оценку успешности предвы-

числения температуры поверхности океана традиционными статистическими методами, основанными на использовании регрессии с обновляющимися (по мере поступления новой информации) коэффициентами. Сделали вывод о возможности применения адаптивной регрессионной схемы для прогнозирования температурных изменений в океане с ярко выраженной нестационарностью.

Занимаясь разработкой методов расчетов и прогнозов различного рода термического состояния поверхностного слоя морской среды, А. Ф. Ломакин, В. В. Плотников, Ю. А. Рассадников [320] уделили определенное внимание и технологическим аспектам проблемы, в частности, организации информационного массива для статистических экспериментов и прогноза термических условий в океане. Ими в 1980 г. предложен один из вариантов пакета сервисных программ для упаковки и хранения на магнитной ленте гидрометеорологической информации применительно к ЭВМ "Минск-32". Приведено описание архива, представляющее собой информационную базу для проведения исследований по разработке физико-статистического метода краткосрочного прогноза температурного режима в северо-западной части Тихого океана.

Методические рекомендации по разработке методов прогнозов дала В. Д. Будаева в работе "Краткий обзор методов прогноза температуры воды в Японском море" [321], показав при этом, что попытки прогноза температуры воды носили эпизодический характер, а дальнейшее развитие и усовершенствование методов прогноза температуры воды с различной заблаговременностью целесообразно осуществлять по трем направлениям. Однако при выборе направления необходимо учитывать особенности гидрологического режима района, для которого будет разрабатываться или усовершенствоваться методика.

Ю. А. Рассадниковым [322] представлены результаты статистического анализа полей поверхности океана, теплового баланса поверхности и атмосферного давления с использованием метода разложения по естественным составляющим. Приведены физическая интерпретация собственных векторов, имеющих наибольший вес в общей изменчивости процессов. Исследованы взаимосвязь коэффициентов разложения перечисленных гидрометеорологических элементов. На основе выявленных зависимостей между флуктуациями временных функций температуры воды, атмосферного давления и теплового баланса составлены уравнения, позволяющие прогнозировать краткосрочные изменения температурных условий в северо-западной части Тихого океана.

В. А. Головастов и В. П. Тунеголовец [323] в обзоре крупномасштабного взаимодействия океана с атмосферой на примере Тихого и Индийского океанов представили анализ исследований и построили блок-схему этого взаимодействия, на основе которой предполагается возможным построение термодинамической модели, способной обеспечить долгосрочное прогнозирование некоторых гидрометеорологических (аномалий температуры воздуха над Восточной Сибирью и Дальним Востоком, интенсивность тропического и внетропического циклогенеза, влагонасыщенность азиатских муссонов и т. д.). Регулирующим механизмом процессов крупномасштабного взаимодействия является атмосферная циркуляционная ячейка Уокера-Бьеркнеса, функционирующая в экваториальных широтах Тихого и Индийского океанов.

В 1988 г. А. Н. Манько [324] рассмотрен физико-статистический метод долгосрочного прогноза анома-

лии температуры поверхности северо-западной части Тихого океана, основанный на учете инерционных свойств теплового состояния поверхности океана и связи степени активности циклогенеза над районом прогноза с аномалиями температуры воды. Метод реализован при одновременном использовании нескольких моделей на основе регрессионных соотношений (авто-регрессия, регрессия на главные компоненты, пошаговая регрессия). Эффекты нестационарности исходных данных учитываются путем использования принципов адаптации. Авторские испытания метода показали его преимущество над инерционным.

Разработка теоретических методов и приемов для анализа, расчетов и оценки состояния природной среды

При описании различного рода режимных особенностей вод морей и океанов, особенно при разработке расчетных и прогностических методов исследователям приходится обсуждать и оценивать соответствующие существующие методологические подходы и приемы, уточнять их или создавать новые методы, проводя определенную теоретическую проработку вопроса.

В 1959–1960 гг. Г. И. Гершнгорном [325–327] опубликованы работы, в которых рассматривались, во-первых, особенности неустановившегося ветрового волнения в глубоком море. Во-вторых, изложено решение задачи о неустановившихся нагонах уровня в замкнутом бассейне. При этом учитывалось влияние ветра и атмосферного давления, произвольно изменяющихся во времени и пространстве. Принимались во внимание начальные условия, конфигурация берега и рельеф дна, подробно рассмотрены случаи нелинейного трения и вопрос о форме уровневой поверхности при неустановившихся нагонах. В-третьих, рассмотрены некоторые вопросы динамики течений мелкого моря. Получено соотношение для определения течений при заданном ветре, давлении атмосферы и уровне моря, произвольно изменяющихся в пространстве и времени. Учитывался рельеф дна и распределение течений в начальный момент. Полученные уравнения в предельных случаях совпадают с формулами Мериана, Штокмана, Багрова. Это указывает на то, что полученные уравнения хорошо отображают существо процесса.

Ряд работ опубликовано в 1964 г. Так, Д. У. Вапняром и В. В. Покудовым [328] предложен способ расчета элементов внутренних приливных волн с помощью наблюдений над приливными течениями, основанный на теории Фиелстада. Способ дает приемлемые результаты. Одновременно Д. У. Вапняром [329] рассмотрена, во-первых, возможность развития турбулентного трения в приливном потоке, обусловленного вертикальной неоднородностью моря. На основе теорий Фиелстада и уравнения переноса вихрей Тейлора выведены формулы для вычисления коэффициента турбулентной вязкости в слое скачка плотности и, во-вторых, в [330] сделана оценка теории внутренних приливных волн в море неоднородной плотностью. Показаны недостатки теории Фиелстада и выведены новые уравнения внутренних приливных волн, которые позволили получить ряд выводов о физической структуре внутренних волн и скорости их распространения. Предложен метод расчета элементов внутренних волн на основе полученного общего уравнения. Рассмотрен частный вопрос расчета элементов внутренних волн для случаев значительных горизонтальных градиентов гидрологических характеристик.

В это же время В. Ф. Шапкина [331] исследовала возможности косвенного определения коэффициентов турбулентной теплопроводности по вертикали при наличии одновременных наблюдений над температурой воды и течениями. Привела значения этих коэффициентов, вычисленных для районов с сильными течениями.

Р. Р. Белевич [332] в 1966 г. опубликовал динамический метод расчета вертикальных движений вод в океане.

Г. Г. Чаленко [333] в 1973 г. на основе полученных данных натурных наблюдений представил свое понимание схемы пространственного распределения морских волн в циклоне, что позволило ему существенно уточнить некоторые режимные характеристики при построении атласов и альбомов морского волнения, при решении практических вопросов мореплавания и расчета гидротехнических сооружений, а также в оперативной работе океанологов при прогнозировании морского волнения.

В 1978 г. П. П. Провоторовым и Ю. А. Рассадниковым [334] изложены простейшие методы физической интерпретации и обобщения статистической обработки временных рядов океанографических элементов с позиций теории случайных процессов. Поставлены некоторые научные и практические задачи, решение которых базируется на использовании моментных функций первого и второго порядков. Рассмотренные приемы интерпретации и обобщения могут послужить в качестве начальных при "прочтении" результатов массовой обработки непрерывных наблюдений на многосуточных станциях, кораблях погоды, гидрографических полигонах. В последующих исследованиях Ю. А. Рассадникова [335] поля эмпирических ортогональных функций представлены в виде изоамплитуд элементов. Переход от относительных величин изменчивости собственных векторов к реальным осуществляется на основе расчета оценок дисперсий компонент разложения в отдельных узлах. Показано, что ввиду ярко выраженной неоднородности полей э. о. ф. традиционные интегральные оценки качества разложения совокупности исходных данных по собственным векторам корреляционной матрицы являются весьма сглаженными величинами и определяют информативность отдельных узлов сеточной области со значительными погрешностями. Предложен критерий информативности для расчета удельного веса отдельных точек поля э. о. ф. в исходной дисперсии процесса. Сделан вывод о необходимости использования оценок допустимой ошибки прогноза

при выборе определенного числа прогнозируемых коэффициентов разложения. Приведено соотношение между допустимой ошибкой прогноза и точностью аналитического представления исходных данных в фиксированных узлах сеточной области.

В 1990 г. Г. В. Хен, В. В. Плотников, В. А. Лучин [336] опубликовали работу, в которой предпринята попытка разработки алгоритма для оценки достоверности результатов расчета средних характеристик гидрофизических параметров. В качестве исходных данных послужили материалы гидрологических съемок Берингова моря с 1932 по 1986 гг. В результате рассмотрения установлено, что методика вероятностной оценки достоверности осредненных гидрологических параметров позволяет хотя бы в первом приближении определить районы с достаточной изученностью и районы, где необходимы дополнительные натурные наблюдения. Данный подход может быть полезен при решении задач кластерного анализа гидрометеорологических объектов в условиях ограниченности информации.

В конце 80-х годов прошлого столетия интересную гипотезу о возможности движения фронтальных вихрей (рингов) в океане по вертикали высказали Ю. В. Казанцев и А. Ф. Ломакин [337]. На основании закона сохранения горизонтальной компоненты завихренности показано, что при их генерации вследствие меандрирования течений движение воды внутри рингов, независимо от направления их вращения будет нисходящим. Сделан вывод, что существование тенденции рингов двигаться вниз возможно для относительно теплого вихревого кольца за счет обмена теплом с окружающей средой. Это подтверждается данными океанографических наблюдений. В следующей работе [338] этими исследователями поставлена задача и получены уравнения движения вращающегося жидкого объема на сферической Земле с учетом вертикальной и горизонтальной компонент относительной завихренности. Утверждается, что теорема Гельмгольца о сохранении момента импульса жидкого объема на сферической Земле не может выполняться в океане, так как отсутствуют внешние силы, работа которых увеличивает в необходимой степени кинетическую энергию жидкого объема. Обсуждены в связи с этим особенности горизонтальных движений в океане и высказано предположение о невозможности поступательных движений в океане с меридиональной составляющей. Предложен способ описания последних как перемещение вихревых образований.

Конструирование приборов, методические разработки систем и методов наблюдений и обработки океанографических элементов

Методики производства и обработки натурных наблюдений, оценка их качества и репрезентативности, определение их применимости и выбор методологических приемов для дальнейшего научного анализа и обобщения являются первостепенными задачами и всегда присутствуют в научно-исследовательском процессе как на традиционном, так и оригинальном уровнях. Остановимся на некоторых из них, усовершенствованных или разработанных океанологами института.

В 1960 г. Н. П. Помазановой [339] на примере гидрометеостанций Тетюхэ и Терней показаны методы определения репрезентативности океанографических данных береговых станций для оценки гидрологических характеристик в открытом море. К этому вопросу вернулась Н. Г. Алисимчик в 2000 г. [340], рассматривая



Техучеба в экспедиции "КИСЗ-80"

репрезентативность гидрометеорологической сети залива Петра Великого в связи с многократно возросшим антропогенным прессингом на прибрежные воды и одновременным сокращением наблюдательной сети.

С получением новых НИС и соответственно бурным ростом экспедиционных наблюдений в морях и океанах Б. М. Гаценко [341–347] в 60-х годах прошлого столетия предложен целый ряд способов и приемов по усовершенствованию и облегчению производства наблюдений, упрощению их обработки, приводящих к повышению точности измерений и качества. Так, в [341] он в результате анализа различных способов представил рекомендации по использованию новых достаточно простых и точных способов определения редуционных поправок опрокидывающегося термометра. Продолжая эту работу, Б. М. Гаценко в [342] предложил графический способ определения редуционных поправок термоглубомера, который имеет такую же точность, как и существующие способы, но не требует вычислений, поэтому более приемлем для практики, так как менее трудоемкий, а в [343] изложил графический способ определения глубины погружения термоглубомера и оценил погрешности способа. В 1964 г. Б. М. Гаценко [344] рассмотрел вопрос о роли ориентации кабеля в показаниях ЭМИТа и произвел оценку погрешности измерений в случае пренебрежения горизонтальными и вертикальными углами ориентации, описал в [345] графический способ определения поправки на разность заглубления электродов ЭМИТа по номограмме и сделал оценку возможных погрешностей вводимой поправки, а также в [346] описал опыт применения штанги при измерении скорости поверхностных и подповерхностных течений вертушкой Ж-3 с борта судна. Заканчивает свои разработки Б. М. Гаценко [347] публикацией в 1970 г. основ теории безгалсового способа измерения морских течений ЭМИТом на ходу судна, в которой предложен метод, не требующий выполнения специальной схемы галсов и дан анализ возможных ошибок.

В это же время определенное внимание методам наблюдений и приборному оборудованию НИС уделил Р. Р. Белевич [348, 349], рассмотрев два способа определения течений на глубинах с дрейфующего судна, применявшиеся на НИС “Ю. М. Шокальский” и обосновав возможность их использования [348], а также представив описание [349] электрического термометра сопротивления для непрерывной регистрации температуры поверхностного слоя воды на ходу судна с рассмотрением вопросов повышения точности измерения температуры воды указанным термометром.

Л. Е. Веселова и В. Ф. Шапкина [350] занимаясь вопросом о величинах колебаний температуры воды, обусловленных внутренними приливными волнами, пришли к выводу о необходимости включения в методологию работ на вековых разрезах производство многостанционных наряду с одноразовыми наблюдениями.

Ю. И. Ляхиним [351] в 1970 г. изложены результаты испытания лабораторного рН-метра ЛПУ-01 в 9 рейсе НИС “Ю. М. Шокальский”. Проведено сравнение величин рН, полученных колориметрическим и электрометрическими методами. Показаны ошибки при различных уровнях рН.

Р. Р. Белевич [352] предложил способ определения горизонтальных градиентов давления воды в слое, как разность двух слоев соседних станций, отнесенную к расстоянию между ними, а В. В. Покудов [353] представил на обсуждение некоторые вопросы методики океанологических исследований в открытом море.

Е. Н. Нелеповым [354] в 1974 г. сделана оценка точности измерения течений навигационным методом. Даны

практические рекомендации, позволяющие выбрать наименьшие промежутки времени, через которые следует производить определения места судна, зависящие от заданной точности определения и скорости судна.

Годом позже (1975 г.) Ю. А. Рассадниковым [355] делается оценка двух методических пособий по расчету теплового баланса поверхности океана. Дается сравнительный анализ результатов расчета составляющих теплового баланса по зависимостям, предложенным в пособиях Р. Джеймса и О. И. Шереметевской для северо-западной части Тихого океана. Делается вывод об идентичности получаемых результатов обоими методами.

Оценку применимости модели К. Иошида по расчету вертикальной циркуляции вод для некоторых районов шельфовой зоны острова Сахалин (1980 г.) провели В. Д. Будаева и Г. Ю. Харитонов [356]. Показано, что полученные схемы распределения зон восходящих и нисходящих движений вполне достоверны, а привлечение для расчетов методики К. Иошида в качестве первого приближения вполне оправдано.

Е. Н. Нелепов и А. Ф. Щербинин [357] обсудили результаты синхронных инструментальных измерений течений на АБС (1981 г.). Они показали, что выявленные погрешности регистраций течений связаны с круговыми движениями буйковых систем и определяются величиной притравки троса. В этом же плане В. И. Мыльниковым в 1984 г. [358] рассматривались ошибки измерения течений возникающие за счет дрейфа АБС. Оцениваются значения этих ошибок на стандартных горизонтах до глубины 800 м и даются рекомендации по исключению ошибок путем увеличения частоты определения места буя.

В 1980–1990-х годах сотрудниками отдела изучения цунами представлен ряд приборов, измерительных систем и методов, связанных с проблемой цунами. Так, А. Г. Стариков и Н. Л. Кордон [359] предложили глубоководный контейнер для электронной аппаратуры по измерению гидрофизических параметров морской среды. Конструкция контейнера обеспечивала его герметичность и прочность на глубинах до 7000 м. В. Э. Сафонов и В. М. Никонов [360] представили (1988 г.) радиотелеметрический комплекс, ориентированный на использование в составе ЭВМ “Искра 1256”, для тонкого зондирования нижних слоев атмосферы как одного из индикаторов цунами. Он позволяет получить количественные оценки профилей метеорологических параметров. Приведена структурная схема комплекса, функциональная схема специального радиозонда, а также результаты зондирования атмосферы.

Одновременно М. Р. Гарбером, И. Е. Кочергиным, И. Ф. Щербаковым [361] рассмотрены вопросы регистрации сейсмических колебаний в гидрофизических системах большой автономности. Показано, что первичные преобразователи гравиметрического типа обладают повышенной точностью регистрации низкочастотной составляющей сейсмического сигнала и малым потреблением энергии. Описаны преобразователи двух типов — емкостные и струнные. Для уменьшения погрешности используется дифференциальная схема включения.

М. Р. Гарбером и В. И. Сидоренко [362] рассмотрены также архитектура и алгоритм работы специализированного вычислительного устройства и твердотельного накопителя информации ориентированных на работу в автономных условиях для регистрации нестационарных волновых возмущений типа волн цунами. Устройство реализует функции адаптивной (к уровню шума) полосовой фильтрации сигнала и при возраста-

нии суммарной энергии сигнала в заданной спектральной полосе начинает запись поступающей информации в ОЗУ при фиксации времени начала процесса.

Коллективом авторов И. П. Кузьминых, Ю. Б. Бренерман, Т. Л. Крылова, Е. В. Семенченко [363], работавших в рамках тематик ДВНИГМИ, описан подход к оценке экономической эффективности создания автоматизированной системы регистрации и оповещения об угрозе цунами, основанный на методике расчета эффективности природоохранных мероприятий. Проведенная оценка выполнена с учетом долевого затрат на создание системы, которую целесообразно использовать для решения широкого круга задач в периоды отсутствия угрозы цунами.

С. И. Андрияновым, В. М. Никоновым, В. Э. Сафоновым [364] описан дистанционный автоматизированный измеритель температуры и точки росы. Разрешающая способность по метеопараметрам 0.01°C в диапазоне температур воздуха от -30 до $+32^{\circ}\text{C}$. Приведена принципиальная схема измерителя. Ими же [365] предложено устройство регистрации частотных датчиков с низкой крутизной преобразования "физическая величина — частота" на основе цифрового умножения. Приведен практический пример реализации для вибростержневого преобразователя давления (ПДВ-5Б). Регистрирующая часть выполнена на базе ЭВМ "Искра 1256". С измерительным датчиком осуществляется связь по кабелю или радиоканалу. Представлена принципиальная схема всех основных узлов. А. В. Ефименко, М. Р. Гарбером, Г. К. Ильенко, Т. Л. Семеновой [366] приведены результаты исследований физических характеристик чувствительных элементов преобразователей влажности воздуха, получаемых способом микродугового анодирования. Показано, что путем направленного легирования полупроводниковых структур на основе окислов алюминия, циркония, титана и других элементов можно управлять характеристиками чувствительных элементов в широких пределах в зависимости от требуемых условий их применения. Наиболее стабильные характеристики получены на образцах на основе циркония.

М. Р. Гарбер [367] провел анализ эффективности обнаружения в глубоководной зоне длиннопериодных волн типа цунами путем измерения придонного давле-

ния. Дал оценки вклада различных геофизических эффектов в результате этих измерений. Обосновал выводы об оптимальном использовании данных об измерении уровня для целей предупреждения цунами.

Л. Е. Сегаль и А. С. Суш [368] рассмотрели проблему использования судовых гравиметрических измерений для коррекции инерциальных комплексов. Разработан метод расчета радиусов земного геоида по измеряемому при движении судна аномалиям силы тяжести. Приведена оценка метода в конкретной точке Филиппинского моря.

В 2000 г. С. И. Рыбалко [369] применительно к проектам освоения северо-восточного шельфа Сахалина апробировал методы обработки рядов инструментальных наблюдений течений, в частности: статистической обработки данных, их фильтрации, гармонического и спектрального анализа, корреляционные и дисперсионные методы. Приведена методика построения типовых профилей течений, применяемая для практических расчетов при проведении оценки воздействия на морскую среду и при обработке данных экологического мониторинга. Приведены практические примеры применения описанных методов для анализа инструментальных рядов течений и ветра, измеренных на северо-восточном шельфе о. Сахалин.

Сбор, накопление, учет и систематизация океанографических данных

Как видим, большое разнообразие направлений океанографических исследований, множество решаемых научно-прикладных задач и остро вставшие в середине 80-х годов прошлого столетия вопросы мониторинга природной среды настоятельно потребовали широкой автоматизации процессов сбора, управления данными и оперативного доступа к ним. Решение этих проблем на уровне только одного ДВНИГМИ стало сдерживающим фактором в научно-исследовательском процессе. Поэтому по инициативе ДВНИГМИ при отделе океанографических исследований был организован Дальневосточный Региональный центр океанографических данных (РЦОД).

Было утверждено Положение, которое на основе существующего законодательства и других нормативных документов определяло основные задачи, функции и организацию работы РЦОД. Основные задачи следующие:

- сбор, накопление, учет, систематизация и использование океанографических данных (гидрологических, гидрохимических, морских метеорологических, загрязнения окружающей среды, наблюдений за течениями), пополнение Государственного гидрометеорологического фонда данных и Государственного фонда данных о состоянии окружающей среды по морям дальневосточного региона;
- оценка изученности района, подготовка и распространение океанографических данных и информационной продукции, полученной на их основе, по дальневосточному региону;
- обмен океанографическими данными с океанографическими учреждениями и Центрами океанографических данных в порядке, определенном руководящими документами Росгидромета;
- представление океанографических данных, результатов их обработки и публикаций по запросам организаций и частных лиц в соответствии с руководящими документами Росгидромета;
- проведение экспертизы при выдаче лицен-



**Сотрудники отдела океанографических исследований.
Начало 21-го века**

зий на проведение гидрометеорологических, океанографических работ, мониторингу загрязнения окружающей среды.

Одно из главных направлений деятельности РЦОД — формирование исторических массивов океанографических данных наблюдений для районов ответственности ДВНИГМИ. Сбор данных осуществлялся из разных источников. Основу составили массивы наблюдений, полученные из Национального центра океанографических данных (ВНИИГМИ-МЦД), массивы, имеющиеся в ДВНИГМИ и других мореведческих организациях, зарубежные источники данных. К настоящему времени сформированы исторические массивы океанографических наблюдений содержат для Берингова моря 92 тыс. океанографических станций, Охотского — 102 тыс., Японского — 395 тыс., 900 и 55 тыс. станций для северо-западной части Тихого океана и тропической зоны Индийского океана, соответственно. Формирование этих массивов осуществили сотрудники РЦОД А. Н. Манько, В. Б. Гречищев, Г. Ю. Харитонов, В. Т. Соколов, Т. А. Перунова, И. М. Захарова, Л. В. Коваленко и другие под руководством и личным участием Н. А. Рыкова, а с 2005 г. — А. А. Круща.

РЦОД поддерживает тесные рабочие контакты с ВНИИГМИ-МЦД и ведущими мореведческими организациями Дальнего Востока. Важным рубежом в деятельности РЦОД явилось установление связей с зарубежными центрами данных. Это прежде всего японские организации, такие как Национальный центр океанографических данных (JODC) и метеорологическое агентство (JMA), являющиеся ведущими организациями в данной сфере в Азиатском регионе. Через средства Интернет имеется также доступ к справочной и наблюдаемой информации в национальных центрах океанографических данных США и Республики Корея.

Сотрудники РЦОД принимают активное участие в работе международных организаций, таких как PICES, WESTPAC и NOWPAC. Осуществляются работы в рамках программы NEAR-GOOS, которая является региональным проектом глобальной системы наблюдений за океаном (GCHO) в северо-восточной Азии с участием Китая, Японии, Республики Корея и Российской Федерации. Основные задачи этой программы следующие: улучшение прогнозирования климатических изменений, уменьшение воздействия стихийных бедствий, управление морскими ресурсами, защита окружающей среды. В ДВНИГМИ создана и поддерживается Российская оперативная база данных (NEAR-GOOS REAL TIME DATA BASE), где в настоящее время размещаются данные попутных судовых метеонаблюдений. В дальнейшем планируется расширение состава наблюдений, размещаемых в оперативной базе данных.

Важной вехой в деятельности РЦОД стало участие в работах по международной программе GODAR. Основной задачей программы является спасение данных наблюдений и вовлечение их в сферу научных исследований. Проведение этих работ потребовало дальнейшего развития методов контроля данных, разработки технологии занесения данных и специального программного обеспечения. Выполнение работ по программе GODAR потребовало не только активного участия всех сотрудников РЦОД, но и специалистов других подразделений института.

Работа РЦОД в ДВНИГМИ строится на тесном взаимодействии и координации с другими подразделениями института. Это связано с тем, что одной из основных задач РЦОД является информационное обеспечение проведения научных работ. Задачи, выполняемые



Встреча коллег: заместитель директора Японского центра океанографических данных С. Сато и начальник РЦОД ДВНИГМИ Н. А. Рыков. (7 сессия координационного комитета NEAR-GOOS, 2002 г., Владивосток)

РЦОД, служат основой для большинства научных исследований в области физической океанографии.

С развитием современного компьютерного оснащения и созданием обширных баз данных результатов океанографических измерений в дальневосточных морях повышаются требования к конечным результатам работ РЦОД. Одной из задач РЦОД в последние годы является создание информационно-справочной продукции (ЭСП) представленной в электронном виде. Полученные ЭСП дальневосточных морей используются как в системе ЕСИМО, так и в виде отдельных публикациях.

Дальнейшее развитие РЦОД тесно связано с реализацией программы ЕСИМО. Участие в этой подпрограмме позволит создать единое информационное пространство в ДВНИГМИ на единых подходах с использованием СУБД и других промышленных программных продуктов, включающих данные океанографических наблюдений как составную часть единой базы гидрометеоданных.

Литература

1. Баталин А. М. Исследования в области океанографии на Дальнем Востоке за 50 лет Советской власти // Океанография. 1968. Вып. I. Изд. СО АН СССР. Владивосток. 103 с.
2. Комплексный гидрометеорологический атлас Японского моря. Л.: Гидрометеиздат. 1968. 278 с.
3. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том IX. Охотское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. С.-П.: Гидрометеиздат. 1998. 342 с.
4. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том IX. Охотское море. Вып. 2. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. С.-П.: Гидрометеиздат. 1993. 168 с.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том X. Берингово море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. С.-П. Гидрометеиздат. 1999. 300 с.
6. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том X. Берингово море. Вып. 2. Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. С.-П.: Гидрометеиздат. 2001. 235 с.
7. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Том VIII. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. С.-П.: Гидрометеиздат. 2003. 398 с.

8. Крафт А. Е. Стандартные схемы для вычисления гармонических постоянных прилива по методу Дарвина // Тр. ДВНИГМИ. 1956. Вып. 1. С. 49–76.
9. Соловейчик К. Н. Комбинированный метод предвычисления приливов // Тр. ДВНИГМИ. 1956. Вып. 1. С. 3–48.
10. Соловейчик К. Н. О некоторых приемах водного нивелирования на морях со смешанными приливами // Тр. ДВНИГМИ. 1962. Вып. 14. С. 122–146.
11. Соловейчик К. Н. О влиянии изменений склонения Луны на изменчивость приливных характеристик // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 211–222.
12. Нюнько В. Г. Таблицы для предвычисления приливов. Л.: Гидрометеиздат. 1956. 253 с.
13. Нюнько В. Г. Новый способ вычисления исходных данных (фаз) для расчета таблиц приливных течений // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 13. С. 80–83.
14. Нюнько В. Г. К методике определения остаточных течений // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 101–107.
15. Деева Р. А. Обработка приливов методом сравнения // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 185–210.
16. Деева Р. А. Вспомогательные таблицы для вычисления негармонических постоянных приливов // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 62–88.
17. Деева Р. А. О точности вычисления гармонических постоянных волн N_2 , K_2 , P_1 и Q_1 при обработке месячных серий наблюдений над приливами методом Дарвина // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 121–127.
18. Деева Р. А. Временная изменчивость и статистическая обработка приливов // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 129–137.
19. Ластовецкий Е. И. О характере приливных течений на поверхности северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 60. С. 116–121.
20. Ластовецкий Е. И. Максимальные приливные течения на поверхности северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 88–90.
21. Ластовецкий Е. И. Об оптимальных сроках проведения инструментальных измерений течений в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 58–63.
22. Власов Н. А. О вертикальной изменчивости приливных течений в некоторых районах северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 73–82.
23. Власов Н. А. О баротропном и бароклинном приливах в некоторых районах северной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 33–39.
24. Власов Н. А. О вертикальной и горизонтальной изменчивости приливных течений в северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 22–30.
25. Власов Н. А., Ластовецкий Е. И. Типизация и анализ вертикальной структуры приливного потока северной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 21–33.
26. Супранович Т. И., Нечаюк Т. Т., Чупахина Т. Н. Некоторые вопросы динамики приливной волны на шельфе Охотского и Японского морей // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 22–28.
27. Супранович Т. И., Чупахина Т. Н., Нечаюк Т. Т. Котидальные карты основных волн прилива Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 28–34.
28. Лучин В. А. Оценка достоверности гармонических постоянных приливных течений // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 13–22.
29. Лучин В. А. Структура приливного потока в проливах Курильской гряды // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 37–42.
30. Лучин В. А. Особенности колебаний уровня моря и приливных течений в проливах Курильской гряды // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 42–48.
31. Савельев А. В. О влиянии атмосферного давления и ветра на колебания среднего уровня Японского моря вдоль побережья Приморья // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 83–86.
32. Савельев А. В. Расчет максимальных уровней редкой повторяемости для побережья Охотского моря // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 68–82.
33. Савельев А. В. Длиннопериодные колебания уровня Берингова моря // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 9–20.
34. Савельев А. В. Экстремальные уровни на отечественном побережье Берингова моря // Тр. ДВНИГМИ. Тематический вып. 1998. С. 82–89.
35. Фирсов П. Б. О механизме формирования штормовых нагонов в северной части Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 3–21.
36. Фирсов П. Б. К вопросу об изменчивости периодических колебаний уровня моря на побережье Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 86–97.
37. Фирсов П. Б. Расчет экстремальных подъемов уровня в северной части Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 21–38.
38. Савельев А. В., Фирсов П. Б. Применение численной модели для расчета и прогноза штормовых нагонов на побережье Приморья // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 3–11.
39. Фирсов П. Б., Савельев А. В. О проблеме изученности и возможности предсказания экстремальных (опасных) подъемов уровня на побережье дальневосточных морей // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 193–202.
40. Иконникова Л. Н. Цунами на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1961. Вып. 12. С. 3–17.
41. Иконникова Л. Н. Особенности развития цунами при выходе их на различные глубины // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 64–68.
42. Иконникова Л. Н. Предельно большие цунами у Советского побережья Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 69–75.
43. Ярошения Р. А. Влияние рельефа дна на характер распространения волн цунами // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 105–108.
44. Ярошения Р. А. Об определении коэффициентов рефракции при распространении цунами на континентальном склоне Курило-Камчатской впадины // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 77–86.
45. Ярошения Р. А. Исследование волн цунами методом спектрального анализа // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 83–92.
46. Ярошения Р. А. Расчет периода собственных колебаний уровня бухт // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 93–99.
47. Ярошения Р. А. Расчет периода собственных колебаний уровня залива Касатка аналитическими методами // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 66–71.
48. Ковбас Ю. Д., Ярошения Р. А. Некоторые результаты определения периодов собственных колебаний залива Касатка методом электрического моделирования // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 53. С. 123–126.
49. Иванов В. Ф., Ярошения Р. А. Расчет максимально возможного заплеска волн цунами для советского побережья Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 138–145.
50. Бабий М. В., Ярошения Р. А. К вопросу о реакции бухты на периодические падающие волны // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 146–153.

51. Черкесов Л. В., Кныш В. В., Иванов В. Ф., Ярошеня Р. А. Атлас максимальных заплесков волн цунами. Под ред. С. Л. Соловьева. Владивосток. Изд. ФОЛ ДВНИГМИ. 1978. 61 с.
52. Гарбер М. Р., Половинка Ю. А. Вторичные эффекты в атмосфере, обусловленные процессом цунами // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 91. С. 64–70.
53. Гарбер М. Р. Влияние барических образований на состояние поверхности океана // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 91. С. 22–29.
54. Гарбер М. Р. Уточнение модели возбуждения подводными землетрясениями длиннопериодных волн в океане и атмосфере // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 103. С. 14–19.
55. Ковбас Ю. Д., Гарбер М. Р., Майоров С. И. Распределение волн цунами в мелководной зоне и выход их на берег // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 103. С. 106–116.
56. Кочергин И. Е. Оценка параметров краевых волн в дальней зоне, возбуждаемых при захвате энергии цунами // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 51–57.
57. Кочергин И. Е., Пелиновский Е. Н., Степанянц Ю. А. Нелинейно-дисперсионная трансформация цунами при распространении от области больших глубин до мелководья // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 58–67.
58. Столярова Г. А. К фоновому прогнозу ледовитости Татарского пролива // Тр. ДВНИГМИ. 1961. Вып. 12. С. 38–41.
59. Попова Л. А. О прогнозировании осенних ледовых фаз в мелководных районах Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 62–63.
60. Бирюлин Г. М. К вопросу о прогнозировании ледовитости Охотского и Берингова морей // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 89–93.
61. Столярова Г. А. Влияние температуры воздуха на формирование ледовитости Татарского пролива // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 46–53.
62. Столярова Г. А. О влиянии адвекции водных масс на ледовитость Татарского пролива // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 45–50.
63. Столярова Г. А. К вопросу о расчете сплоченности льдов в Татарском проливе // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 33–37.
64. Столярова Г. А. Прогноз ледовитости Татарского пролива // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 154–167.
65. Якунин Л. П., Чермных В. М. Условия проходимости судов типа СРТМ в мелкобитых льдах // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 58–60.
66. Якунин Л. П. Влияние стока р. Амур на ледообразование в Амурском лимане // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 66–70.
67. Якунин Л. П. Распределение снежного покрова на Охотском и Беринговом морях // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 51–57.
68. Вдовиченко Л. Л., Якунин Л. П. Воздействие льда на гидротехнические сооружения порта Анадырь // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 168–173.
69. Якунин Л. П. Ледовые исследования на дальневосточных морях // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 102–107.
70. Плотников В. В., Якунин Л. П. Опыт разработки физико-статистической схемы прогноза площади зоны тяжелого льда для Охотского моря // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 127–132.
71. Плотников В. В., Якунин Л. П. Применение физико-статистической модели для прогноза ледовитости Охотского моря // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 79–85.
72. Плотников В. В., Фирсов П. Б. Прогноз смещения кромки льда в северной части Охотского моря физико-статистическим методом // Тр. ДВНИИ. 1981. Вып. 83. С. 10–14.
73. Фролов И. Е., Петров А. Г. Численная модель осенне-зимних ледовых явлений // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 91. С. 3–12.
74. Плотников В. В. Прогноз полей ледовых элементов в Охотском море физико-статистическим методом // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 77–86.
75. Плотников В. В. Отбор предикторов и оценка устойчивости прогностических связей в задаче физико-статистического прогноза ледовых условий Охотского моря // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 58–68.
76. Плотников В. В. О сопоставимости статистических свойств полей сплоченности льда, рассматриваемых в системе вложенных областей // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 75–81.
77. Плотников В. В., Лучин В. А. Некоторые особенности влияния температуры воды на ледовые условия Охотского моря // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 41–48.
78. Плотников В. В. Оценка пространственно-временной сопряженности ледовых условий на дальневосточных морях // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 79–88.
79. Плотников В. В. Вероятностное моделирование эволюции ледовитости Охотского и Берингова морей // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 46–61.
80. Плотников В. В. Сезонная и межгодовая изменчивости ледовитости дальневосточных морей // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 65–75.
81. Якунин Л. П. Ледотермика прикромочной зоны дальневосточных морей // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 61–64.
82. Петров А. Г. Синоптические условия обледенения судов на акваториях дальневосточных морей // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 38–45.
83. Петров А. Г. Характеристика обледенения судов в Японском море // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 45–52.
84. Петров А. Г. Районирование акватории Татарского пролива по характеру формирования ледяного покрова в суровые по ледовым условиям годы // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 138–144.
85. Петров А. Г. Ледопродуктивность акватории Татарского пролива и осолонение вод в холодный период года // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Тематический вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 133–138.
86. Веселова Л. Е. Пространственное распределение температуры поверхностного слоя воды Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 13–28.
87. Веселова Л. Е. О коэффициентах вертикальной температуропроводности в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 29–33.
88. Нелепов Е. Н. Атмосферные осадки над Охотским морем // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 275–279.
89. Якунин Л. П. Оценка элементов теплового баланса Охотского моря с учетом ледяного покрова // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 36–45.
90. Цапко Г. А. Роль речного стока в формировании особенностей распределения температуры и солености вод устьевоего взморья Амура // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 54–60.
91. Веселова Л. Е. Особенности годового хода температуры воды на поверхности в южной части Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 38–56.
92. Перегудин А. С. Перенос вод и тепла в деятельном слое Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 174–183.

93. Петров А. Г. Некоторые особенности распространения промежуточного слоя в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 141–147.
94. Лучин В. А., Моторыкина Т. С. Годовой ход температуры воды на поверхности и гидрологические сезоны в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 24–35.
95. Лучин В. А., Моторыкина Т. С. Особенности деятельного слоя Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 35–46.
96. Помазанова Н. П. Поверхностные течения в северных и восточных промысловых районах Охотского моря в летние месяцы // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 94–104.
97. Помазанова Н. П. Вертикальные движения вод в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 24–35.
98. Будаева В. Д., Макаров В. Г., Мельникова И. Ю. Диагностические расчеты стационарных течений в заливе Анива и проливе Лаперуза // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 66–78.
99. Лучин В. А. Диагностический расчет циркуляции вод Охотского моря в летний период // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 69–77.
100. Лучин В. А. Циркуляция вод Охотского моря и особенности ее внутригодовой изменчивости по результатам диагностических расчетов // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 3–13.
101. Меновщиков В. А., Яричин В. Т. Гидрологический режим прикурильского района Охотского моря в декабре 1983 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 22–30.
102. Супранович Т. И., Алисимчик Н. Г. Максимальные высоты ветровых волн в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 49–55.
103. Алисимчик Н. Г., Супранович Т. И. Ветровое волнение в Охотском море при прохождении шторма 10–12 / XI 1969 г. // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 55–60.
104. Алисимчик Н. Г. Влияние ледовитости Охотского моря на элементы ветровых волн // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 60–63.
105. Супранович Т. И. Растворенный кислород в проливах Буссоль и Фриза в зимнее время // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 3–8.
106. Супранович Т. И. Распределение pH в проливах Буссоль и Фриза в зимнее время // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 9–12.
107. Яричин В. Г., Моторыкина Т. С. Основные этапы исследований и обеспеченность Охотского моря данными гидрохимических определений // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 36. С. 31–41.
108. Бирюлин Г. М., Бирюлина М. Г., Микулич Л. В., Якунин Л. П. Летние модификации вод залива Петра Великого // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 286–299.
109. Покудов В. В. Водо- и теплообмен Японского моря через Корейский пролив в летнее время // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 11–23.
110. Покудов В. В. Температурный режим прибрежных вод, омывающих Японию // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 23–35.
111. Покудов В. В., Манько А. Н., Хлусов А. Н. Особенности гидрологического режима вод Японского моря в зимний период // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 60. С. 74–115.
112. Покудов В. В., Власов Н. А. Температурный режим прибрежных вод Приморья и острова Сахалин по данным ГМС // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 109–118.
113. Ластовецкий Е. И., Якунин Л. П. Гидрометеорологическая характеристика Дальневосточного морского заповедника // В кн. Цветковые растения островов Дальневосточного морского заповедника. Владивосток: АН СССР. ДВНЦ. ИБМ. 1981.
114. Лучин В. А., Манько А. Н. Сезонные изменения температуры и солености в деятельном слое вод Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 71–83.
115. Савельев А. В. Отклики явления Эль-Ниньо в Японском море // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 54–70.
116. Данченков М. А., Обри Д. Г., Лобанов В. Б. Пространственная структура вод северо-западной части Японского моря зимой // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Тематический вып. 3. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 92–105.
117. Лучин В. А., Тищенко П. Я., Тэлли Л. Д. Формирование промежуточных вод с высокой соленостью в Японском море // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Тематический вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 77–91.
118. Покудов В. В., Тунеголовец В. П. Новая схема течений Японского моря для зимнего периода // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 24–32.
119. Яричин В. Г. Состояние изученности циркуляции вод Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 46–61.
120. Яричин В. Г., Покудов В. В. Формирование структурных особенностей гидрофизических полей и течений в северной глубоководной части Японского моря // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 86–95.
121. Яричин В. Г. Некоторые особенности горизонтального движения вод в Японском море к северу от 40° с.ш. // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 111–120.
122. Атлас волнения и ветра Японского моря. Владивосток. 1968. 153 с.
123. Справочник по волнению. Прибрежная зона Приморья. Владивосток. 1976. 62 с.
124. Супранович Т. И., Алисимчик Н. Г. Максимальные высоты ветровых волн в Охотском море // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 49–55.
125. Алисимчик Н. Г. Репрезентативность гидрометеорологической сети залива Петра Великого. // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 12–18.
126. Фирсов П. Б., Конев В. Б. Статистическая структура полей высот волн в Японском море в зимний период // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 39–50.
127. Вражкин А. Н. Инициализация волновой прогностической модели по ненулевым начальным условиям. // Труды ДВГТУ. 2002. Вып. 131. С. 218–220.
128. Вражкин А. Н., Власова З. А. О результатах испытания метода прогноза смешанного волнения по интегральной параметрической модели на 24 ч. на акватории дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана. // Результаты испытания новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических прогнозов. Информационный сборник №29. С.-П. С. 126–128.
129. Вражкин А. Н., Гордя С. П., Пипко И. Н. Автоматизированные методы прогноза программного комплекса “АРМ-океанолога” // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 167–171.
130. Яричин В. Г. Структура вод и водные массы Берингова моря летом 1982 г. // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 83–97.
131. Хен Г. В., Воронина В. Ф. Межгодовые колебания южной границы холодных шельфовых вод и восточной части Берингова моря в связи с крупномасштабной синоптической изменчивостью (1967–1982 гг.) // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 125. С. 10–19.
132. Меновщиков В. А., Лучин В. А. Основные результаты гидрологических исследований в Беринговом море (обзор работ) // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 3–22.

133. Меновщиков В. А., Савельев А. В. Применение уравнений мелкой воды для расчета течений на шельфе Берингова моря при штормовых ситуациях // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 77–86.
134. Лучин В. А., Меновщиков В. А., Хен Г. В. Циркуляция вод Берингова моря // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 97–103.
135. Меновщиков В. А., Лучин В. А. Современное состояние гидрологических исследований в Беринговом море // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 3–9.
136. Лучин В. А., Левин Б. В., Носов М. А., Манько А. Н., Скачко С. Н., Шешегов А. В. Изменения температуры воды на поверхности моря, вызванные тектоническими движениями дна // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 172–182.
137. Лучин В. А. Результаты океанографических исследований по проекту “Моря” // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 89–111.
138. Ластовецкий Е. И. Некоторые сведения о приливных течениях в южной части Южно-Китайского моря // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 97–102.
139. Ластовецкий Е. И., Власов Н. А. Некоторые сведения о течениях в проливе Лусон // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 125. С. 65–73.
140. Ластовецкий Е. И., Власов Н. А. Некоторые результаты исследования течений на поверхности Южно-Китайского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 103–109.
141. Ластовецкий Е. И. Вертикальная структура течений и водообмен в основных проливах Южно-Китайского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 109–114.
142. Миронюк Ю. К., Дубина В. А. Некоторые гидрологические особенности гидрологического режима вод центральной части Южно-Китайского моря летом 1985 г. // ДВНИГМИ. 1988. Вып. 141. С. 63–83.
143. Ластовецкий Е. И. Предварительные результаты Советско-Вьетнамского Сотрудничества в области океанологии // В сб. Первый Вьетнамско-Советский семинар по морской гидрометеорологии. ГУГМС СРВ. Морской ГМЦ. Хайфон. 1990. С. 6–10.
144. Ластовецкий Е. И., Власов Н. А. Некоторые результаты исследования динамики вод на поверхности Южно-Китайского моря // В сб. Первый Вьетнамско-Советский семинар по морской гидрометеорологии. ГУГМС СРВ. Морской ГМЦ. Хайфон. 1990. С. 15–22.
145. Ластовецкий Е. И., Власов Н. А., Нгуен Тхе Тьонг. Океанологические особенности состояния вод залива Бакбо в декабре 1989 г. // В сб. Первый Вьетнамско-Советский семинар по морской гидрометеорологии. ГУГМС СРВ. Морской ГМЦ. Хайфон. 1990. С. 33–44.
146. Дунаев А. Л. Научно-исследовательский флот ДВНИГМИ. Госкомгидромет СССР // В сб. Первый Вьетнамско-Советский семинар по морской гидрометеорологии. ГУГМС СРВ. Морской ГМЦ. Хайфон. 1990. С. 28–29.
147. Миронюк Ю. К. Общие принципы производства океанографических работ на шельфе НИС типа “В. Урываев”, “П. Гордиенко” // В сб. Первый Вьетнамско-Советский семинар по морской гидрометеорологии. ГУГМС СРВ. Морской ГМЦ. Хайфон. 1990. С. 30–32.
148. Кузин В. С. Крупномасштабная циркуляция атмосферы над юго-восточной Азией и погодные условия на шельфе Вьетнама // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 60–68.
149. Евдокимова Л. И. Метеорологический режим шельфа Вьетнама // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 69–90.
150. Ластовецкий Е. И. Краткий обзор исследований океанографических условий Южно-Китайского моря и шельфа Вьетнама // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 91–103.
151. Ластовецкий Е. И. Некоторые особенности гидрологического режима шельфа Вьетнама в зимний период // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 104–109.
152. Ластовецкий Е. И. Некоторые особенности гидрологического режима шельфа Вьетнама в летний период // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 110–117.
153. Ластовецкий Е. И., Савельев А. В. Особенности гидрологического режима шельфовых вод Вьетнама осенью 1992 г. // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 118–123.
154. Ластовецкий Е. И., Нгуен Мань Хунг. О некоторых особенностях мезомасштабной изменчивости океанологических характеристик в заливе Бакбо // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 166–171.
155. Данченков М. А., Таранков С. В. Внутригодовая изменчивость вертикальной структуры вод Южно-Китайского моря // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 99–103.
156. Данченков М. А., Гаврилов Г. М. Подъем вод в центральной части побережья Вьетнама в 1979–1988 гг. // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 124–130.
157. Ластовецкий Е. И., Стерхов С. Н., Савельев А. В. Особенности геострофической циркуляции вод на шельфе Вьетнама и в прилегающих районах // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 131–136.
158. Ластовецкий Е. И., Власов Н. А. Течения в отдельных районах шельфа Вьетнама, определенные по инструментальным данным // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 137–147.
159. Таран Б. М., Стерхов С. Н., Матвейчук В. Н. К вопросу о формировании неперiodических течений в заливе Бакбо // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 148–154.
160. Савельев А. В., Стерхов С. Н. Расчет динамического состояния вод Сиамского залива, обусловленного воздействием ветра // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 155–165.
161. Савельев А. В., Ластовецкий Е. И. О некоторых чертах режима штормовых нагонов в заливе Бакбо по наблюдениям в Хон Дау // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 172–179.
162. Покрашенко С. А., Трусков П. А., Якунин Л. П. Исследование дрейфа льда на шельфе о. Сахалин с помощью методов радиолокации // Тр. ДВНИГМИ. 1987. Вып. 36. С. 49–52.
163. Савельев А. В. Численное моделирование динамического состояния вод на шельфе восточного побережья о. Сахалин, формирующегося под воздействием ветра // Тр. ДВНИГМИ. 1989. Вып. 39. С. 63–77.
164. Рыков Н. А. Освещенность охотского шельфа о. Сахалин данными глубоководных океанографических наблюдений // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 52–61.
165. Савельев Ю. В., Храмушин В. Н. О создании информационно-аналитических систем оперативного анализа обстановки на море // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 159–170.
166. Дашко Н. А., Варламов С. М., Кочергин И. Е. Режим ветра и волнения у побережья северо-восточного Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 14–28.
167. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Будаева В. Д., Зацева С. И., Ивченко А. А., Макаров В. Г., Овсиенко С. Н., Путов В. Ф. О технологии моделирования нефтяных разливов на шельфе восточного Сахалина в

рамках проведения оценки их воздействия на окружающую среду (ОВОС) // Тр. ДВНИГМИ. 1998. Тематический вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 171–182.

168. Кочергин И. Е., Сергушева О. О. Методический подход к проведению оценки воздействия на окружающую среду для объектов морского нефтегазового комплекса (на примере сахалинских проектов) // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 176–192.

169. Гаврилова Т. А. Характеристика физико-химических свойств буровых растворов, используемых для бурения на шельфе Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 204–217.

170. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Мишуков В. Ф., Путов В. Ф., Рейтсема Л. А. Характеристики вероятных сценариев разлива нефти для сахалинского шельфа по результатам моделирования // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 218–229.

171. Кочергин И. Е., Богдановский А. А., Будаева В. Д., Варламов С. М., Дашко Н. А., Макаров В. Г., Путов В. Ф., Рыбалко С. И. Построение гидрометеорологических сценариев для задач оценки воздействия на окружающую среду // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Тематический вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 223–240.

172. Савельев А. В. Сгонно-нагонные колебания уровня в Сахалинском заливе // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Тематический вып. 3. Владивосток: Дальнаука. С. 121–132.

173. Кочергин И. Е., Гордя С. П., Кулиниченко М. Н. Оценка параметров цунами в лагунах и прибрежной зоне северо-восточного Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 29–39.

174. Петров А. Г. О характере изменений температуры воды в прибрежной зоне южного Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 144–152.

175. Петров А. Г., Ванин Н. С. Влияние ветра на резкие изменения температуры воды в отдельных пунктах побережья о. Сахалин // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 153–159.

176. Петров А. Г. Характерные модели влияния на резкие изменения температуры воды в отдельных пунктах побережья о. Сахалин // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 160–168.

177. Кочергин И. Е., Рыбалко С. И., Путов В. Ф., Шевченко Г. В. Некоторые результаты обработки инструментальных наблюдений за течениями на Пильтун-Астохской и Аркутун-Дагинской площадях северо-восточного Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 1999. Тематический вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 96–113.

178. Будаева В. Д., Макаров В. Г. Сезонная изменчивость пикноклина в заливе Анива и проливе Лаперуза // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 19–23.

179. Будаева В. Д., Макаров В. Г. Моделирование типовых циркуляций вод в заливе Анива и проливе Лаперуза // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 24–28.

180. Кочергин И. Е. О гидрометеорологическом и экологическом обеспечении работ по освоению шельфовой зоны Сахалина // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 126–135.

181. Веселова Л. Е., Покудов В. В. О вертикальном распределении суточной изменчивости гидрологических элементов в центральной части Тихого океана зимой 1960 г. // Тр. ДВНИГМИ. 1961. Вып. 12. С. 18–37.

182. Покудов В. В. Сезонная вертикальная циркуляция вод в северо-восточной части Тихого океана и зоны перспективного промысла // Тезисы докл. XII науч-

ной конференции ДВГУ. Владивосток: Изд. ДВГУ. 1967. С. 88–91.

183. Покудов В. В. Некоторые черты гидрологии вод Калифорнийского района в зимний сезон // Экспресс-информация ГМЦ СССР. Океанология. Вып. 7/12. Обнинск: Изд. ГМЦ СССР. 1970. С. 33–45.

184. Покудов В. В. Внутригодовая изменчивость течений северной части Тихого океана // Экспресс-информация ГМЦ СССР. Океанология. Вып. 7/12. Обнинск: Изд. ГМЦ СССР. 1970. С. 24–32.

185. Белевич Р. Р. Сезонная изменчивость структуры и динамики вод субарктики Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 3–31.

186. Покудов В. В. Внутригодовые колебания теплосодержания вод северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 32–54.

187. Покудов В. В. Интенсивность осеннего охлаждения поверхностных вод северо-западной части Тихого океана при положительных аномалиях температуры воды // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 107–112.

188. Покудов В. В. Закономерности пространственных изменений температуры и солености воды в северной части Тихого океана в слое 1000–5000 м // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 113–143.

189. Покудов В. В. Турбулентный теплообмен в субарктической зоне Тихого океана зимой 1974 г. // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 51. С. 114–118.

190. Покудов В. В. Вертикальная циркуляция вод в северо-западной части Тихого океана в зимний период // Экспресс-информация. Вып. 3 (23). Обнинск: ИЦ ВНИИГМИ. 1974. С. 12–17.

191. Покудов В. В. Схемы и краткий анализ вертикальной циркуляции вод в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 87–111.

192. Покудов В. В., Верховатов В. И., Волков Ю. Н., Крайнев В. Н., Народицкая Т. Я., Хаванов Б. А., Яричин В. Г. Гидрометеорологические исследования северной части Тихого океана зимой 1974 г. в XI рейсе НИСП “Прибой” по проблеме “ПОЛЭКС” // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 56. С. 77–33.

193. Покудов В. В. Предварительная оценка переноса вод и тепла течениями в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 56. С. 3–76.

194. Покудов В. В. Гидрология открытых районов субарктической зоны Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 64. 266 с.

195. Покудов В. В., Вельяотс К. О. Основные особенности гидрологического режима и положения границ субарктического фронта в северо-западной части Тихого океана в зимний период // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 3–61.

196. Рассадников Ю. А., Ломакин А. Ф. Исследование краткопериодных флуктуаций гидрометеорологических элементов в отдельных районах северо-запада Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 91–104.

197. Воронина В. Ф. К вопросу об изменчивости горизонтальных контрастов температуры воды на поверхности океана в области субарктической фронтальной зоны // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 105–111.

198. Покудов В. В., Яричин В. Г., Волков Ю. Н. Результаты экспедиционных исследований северной части Тихого океана зимой 1975 г. по программе “ПОЛЭКС” // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 71. С. 3–138.

199. Рассадников Ю. А., Колесников Ю. В. Мезомасштабная структура температурного поля в зоне субарктического фронта северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 48–60.

- 200. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Межгодовые изменения температуры воды на поверхности северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 39–47.
- 201. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Внутригодовой ход температуры воды на поверхности северной части Тихого океана и гидрологические сезоны // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 108–111.
- 202. Манько А. Н., Покудов В. В.** Модификация основных структур вод северной части Тихого океана в летний период // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 3–22.
- 203. Покудов В. В., Вельяотс К. О., Манько А. Н.** Горизонтальная циркуляция вод и вертикальная структура течений в северной части Тихого океана летом 1976 г. // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 23–33.
- 204. Покудов В. В.** Вертикальный перенос вод и тепла в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 3–28.
- 205. Покудов В. В., Тунеголовец В. П., Вельяотс К. О., Кондратьева Н. Ф.** Тепловой режим поверхностных вод субарктической зоны Тихого океана. Под ред. Е. И. Ластовецкого, А. Д. Нелезина // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 90. 173 с.
- 206. Баталин А. М.** Вопросы меандрирования Куроисио // Океанология. 1961. Т. 1. № 6. С. 961–975.
- 207. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Перенос вод и тепла течением Куроисио в зимний период // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 87–96.
- 208. Покудов В. В.** Сезонная и многолетняя изменчивость меандрирования основной струи Куроисио к югу от Японии // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 97–106.
- 209. Покудов В. В., Манько А. Н.** Краткий обзор состояния и изученности некоторых вопросов гидрологии района Куроисио // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 60. С. 4–59.
- 210. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Трансформация переносов воды и тепла течением Куроисио к югу и востоку от Японии в зимние периоды 1972–1974 гг. // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 62–75.
- 211. Вельяотс К. О., Покудов В. В.** Внутригодовая и межгодовая изменчивость переносов воды и тепла течением Куроисио к югу от Японии // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 70. С. 42–50.
- 212. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Вихри к югу от Куроисио и их влияние на изменчивость переносов воды и тепла // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 71. С. 139–148.
- 213. Покудов В. В.** О влиянии солнечной активности на меандрирование Куроисио // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 71. С. 149–156.
- 214. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Аномальное меандрирование Куроисио к югу от Японии в 1975–1978 гг. // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 61–69.
- 215. Покудов В. В., Вельяотс К. О.** Межгодовые изменения поступления воды и тепла с течением Куроисио в умеренные широты Тихого океана в зимние периоды 1966–1978 гг. // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 36–43.
- 216. Перегудин А. С.** Исследования адвекции тепла в морях и океанах // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 23–39.
- 217. Нелезин А. Д., Покудов В. В.** Структура вод и особенности пространственного распределения температуры и солености в северо-западной части Тихого океана летом 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 77–104.
- 218. Тунеголовец В. П.** Энтальпия вод и ее аномалии в северо-западной части Тихого океана в 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 105–131.
- 219. Тунеголовец В. П.** Бюджет тепла поверхности северо-западной части Тихого океана в июле — сентябре 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 132–140.
- 220. Туноголовец В. П.** Роль адвективно-турбулентного теплообмена в изменчивости энтальпии вод поверхностного 100-метрового слоя в западной части Тихого океана // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 141–150.
- 221. Туноголовец В. П.** Межгодовая изменчивость запасов тепла в зонах вергенций западной части Тихого океана // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 178–186.
- 222. Перегудин А. С., Ураевский Е. П.** Адвективный теплообмен в области Куроисио весной-летом 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 187–195.
- 223. Покудов В. В.** Тепловые аномалии поверхностных вод северной части Филиппинского моря летом 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 151–156.
- 224. Ломакин А. Ф., Рассадников Ю. А.** О термической стратификации вод на полигоне №1 экспедиции КИСЗ-80 // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 157–163.
- 225. Ломакин А. Ф., Рассадников Ю. А.** Спектральный состав временных колебаний температуры воды в районе стационарного полигона №1 экспедиции КИСЗ-80 // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 164–173.
- 226. Ломакин А. Ф., Рассадников Ю. А.** Характер взаимосвязи температурных колебаний на полигоне №1 экспедиции КИСЗ-80 // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 174–177.
- 227. Перегудин А. С.** Межгодовая изменчивость энтальпии вод в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 42–53.
- 228. Перегудин А. С.** Внутригодовая изменчивость энтальпии вод бароклинного слоя в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 53–62.
- 229. Перегудин А. С., Кондратьева Н. Ф.** Адвективно-турбулентный теплообмен и изменчивость энтальпии вод в 100-метровом слое северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 62–69.
- 230. Нелезин А. Д.** Колебания переносов вод Северным Пассатным течением и Межпассатным противотечением на разрезе вдоль 137° в.д. в 1967–1980 гг. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 196–201.
- 231. Нелезин А. Д.** Трансформация переносов вод Северным Пассатным течением и Северным Субтропическим противотечением в западной части Тихого океана в августе-сентябре 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 202–207.
- 232. Нелезин А. Д., Пятин О. Г.** Трансформация переносов вод течениями западной периферии Северного Субтропического антициклонического круговорота Тихого океана летом 1980 г. // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 36–46.
- 233. Яричин В. Г., Ластовецкий Е. И.** Основные черты горизонтальной циркуляции вод в Филиппинском море летом 1980 г. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 65–76.
- 234. Яричин В. Г., Ластовецкий Е. И.** Некоторые мезомасштабные особенности пространственной структуры и временной изменчивости течений на ста-

ционарном полигоне // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 250–263.

235. Ластовецкий Е. И., Яричин В. Г. О вертикальной структуре течений в северо-западной части Тихого океана // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 264–268.

236. Ластовецкий Е. И. О глубинном противотечении южной периферии Северного Пассатного течения // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 1–2. Л.: Гидрометеиздат. 1981. С. 269–271.

237. Ластовецкий Е. И. Инструментальные измерения течений на южной периферии Северного Пассатного течения // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 101–111.

238. Ластовецкий Е. И. Остаточные течения северо-западной части Тихого океана в поверхностном 25-метровом слое по инструментальным данным // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 96–101.

239. Покудов В. В., Тунеголовец В. П. Вихри Филиппинского моря. // В кн. Результаты экспедиции КИСЗ-80. Ч. 3. Л.: Гидрометеиздат. 1983. 100 с.

240. Ластовецкий Е. И., Нелезин А. Д. Особенности горизонтальной циркуляции вод северо-западной части Тихого океана летом 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 233–248.

241. Ластовецкий Е. И., Нелезин А. Д. Изменчивость циркуляции вод на стационарном полигоне КЭТИ-82 // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 342–352.

242. Ураевский Е. П., Фролов А. В., Фахрутдинов Р. С. Расчет потенциального вихря и вертикальных скоростей течений в океане // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 249–267.

243. Нелезин А. Д., Ломакин А. Ф., Перегудин А. С. Трансформация переносов воды и тепла течениями северо-западной части Тихого океана // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 319–330.

244. Нелезин А. Д., Перегудин А. С. Распределение энthalпии вод и ее аномалий в северо-западной части Тихого океана летом 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 267–286.

245. Ломакин А. Ф., Петров А. Г., Чуприн В. К. Бюджет тепла поверхности северо-западной части Тихого океана весной и летом 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 286–299.

246. Рассадников Ю. А. Бюджет тепла поверхности северо-западной части Тихого океана осенью 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 299–307.

247. Перегудин А. С. Адвективный теплообмен в северо-западной части Тихого океана весной 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 307–312.

248. Фролов А. В., Ураевский Е. П., Фахрутдинов Р. С. О балансе тепла бароклинного слоя северо-западной части Тихого океана весной 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 330–342.

249. Ломакин А. Ф., Нелезин А. Д. Статистические оценки пространственно-временной изменчивости температуры воды на полигоне КЭТИ-82 // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 352–356.

250. Холманов В. Б. Бюджет тепла поверхности экваториально-тропической зоны Индийского океана в 1982 г. // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 100–113.

251. Головастов В. А. Трансформация переносов вод и тепла основными течениями экваториально-тропической зоны Индийского океана // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 113–131.

252. Холманов В. Б., Головастов В. А. Тепловая структура вод бароклинного слоя тропической зоны Индийского океана // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 131–143.

253. Беликов В. И., Демченко А. С. Структура вод экваториально-тропической зоны Индийского океана // В кн. Результаты экспедиции КЭТИ-82. Л.: Гидрометеиздат. 1984. С. 144–151.

254. Нелезин А. Д., Покудов В. В., Воронина В. Ф., Будаева В. Д., Рассадников Ю. А., Пятин О. Г., Ванин Н. С., Булгаков С. Н. Результаты экспедиционных исследований в энергоактивной зоне Куроисио в 1981 г. // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 106. 108 с.

255. Покудов В. В. Межгодовые изменения температуры воды и ее аномалии в поверхностном слое северной части Тихого океана (1967–1982 гг.) // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 125. С. 19–27.

256. Нелезин А. Д., Покудов В. В. и др. Формирование тепловой структуры вод ЭАЗО Куроисио, ее внутри- и межгодовая изменчивость // Итоги науки и техники. Сер. атмосфера, океан, космос - программа "Разрезы". Т. 7. 1986. С. 82–96.

257. Нелезин А. Д., Покудов В. В. Результаты исследований ЭАЗО Куроисио по программе "Разрезы" в 1981–1985 гг. // Итоги науки и техники. Сер. атмосфера, океан, космос - программа "Разрезы". Т. 8. С. 251–260.

258. Будаева В. Д., Нелезин А. Д., Покудов В. В. Изменчивость термодинамической структуры бароклинного слоя океана к югу от о. Хонсю в период меандровой моды Куроисио в 1981 - 1986 гг. // Тезисы докладов III-го съезда советских океанологов, секция физика и химия, климат. Л.: Гидрометеиздат. 1987. С. 57–58.

259. Нелезин А. Д., Пятин О. Г. Особенности циркуляции вод и распространение бюджета тепла поверхности на западной периферии северного субтропического круговорота вод Тихого океана // Тезисы докладов III-го съезда советских океанологов, секция физика и химия, климат. Л.: Гидрометеиздат. 1987. С. 136–137.

260. Пятин О. Г., Рассадников Ю. А., Нелезин А. Д., Ломакин А. Ф. Бюджет тепла поверхности океана и его аномалии в энергоактивной зоне Куроисио в 1982 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 127. С. 32–44.

261. Нелезин А. Д., Будаева В. Д., Пятин О. Г. Распределение теплосодержания вод и его изменчивость по данным сезонных съемок на полигоне Куроисио в 1982 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 127. С. 45–67.

262. Ломакин А. Ф., Ураевский Е. П., Фахрутдинов Р. С., Фролов А. В. Структура аномалий температуры воды бароклинного слоя океана в энергоактивном районе Куроисио весной 1982 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 127. С. 68–76.

263. Ломакин А. Ф. Особенности развития крупномасштабных аномалий температуры поверхности северной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 15–31.

264. Музыченко А. Г., Розенфельд С. Х. Годовые и полугодовые колебания температуры поверхности северной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 32–39.

265. Музыченко А. Г. Взаимодействие полей температуры воды и воздуха в северной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 40–46.

- 266. Манько А. Н., Нелезин А. Д., Пятин О. Г.** Атлас термодинамических характеристик океана и теплообмена с атмосферой в ЭАЗО Куроиси // Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД. 1988. 84 с.
- 267. Нелезин А. Д.** О многолетней изменчивости теплового состояния вод ЭАЗО Куроиси // Метеорология и гидрология. 1993. № 1. С. 47–54.
- 268. Нелезин А. Д.** Изменчивость положения фронта Куроиси в 1965–1991 гг. // Океанология. 1993. Т. 33. № 4. С. 495–500.
- 269. Нелезин А. Д.** О связи расходов Северного Пассатного течения и Куроиси // Океанология. 1997. Т. 37. № 4. С. 502–505.
- 270. Нелезин А. Д., Манько А. Н.** Изменчивость термодинамической структуры вод северо-западной части Тихого океана // Владивосток: Изд. ДВГУ. 1999. 128 с.
- 271. Нелезин А. Д., Манько А. Н., Дарницкий В. Б.** Изучение гидрометеорологических условий северо-западной части Тихого океана в целях разработки фоновых прогнозов // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 120–125.
- 272. Баталина А. А.** Карбонатная система в водах северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 55–80.
- 273. Полякова А. М.** Опасные и особо опасные ветровые волны и зыбь в северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 76–87.
- 274. Власов Н. А.** Об инерционных течениях в некоторых районах северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 31–38.
- 275. Белевич Р. Р.** Вертикальные движения вод в северной тропической и экваториальной зонах Тихого океана // ДАН СССР. 1965. Т. 163. № 6. С. 1481–1483.
- 276. Белевич Р. Р.** Вертикальная циркуляция вод в северной тропической и экваториальной зонах Тихого океана // Тр. ГОИН. 1967. Вып. 90. С. 3–61.
- 277. Нелезин А. Д.** О термической структуре верхнего слоя Тихого океана в районе экваториальной системы течений // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 36–40.
- 278. Нелезин А. Д.** Обзор исследований циркуляции вод и фронтальных зон в экваториальной области Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 62. С. 112–128.
- 279. Нелезин А. Д., Покудов В. В.** Внутригодовая изменчивость термохалинной структуры вод и характера экваториальных течений в центральной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 70. С. 51–57.
- 280. Нелезин А. Д.** Структурные особенности и изменчивость течений экваториальной области Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 70–79.
- 281. Нелезин А. Д.** О вихревых образованиях в северной экваториальной области Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 80–92.
- 282. Нелезин А. Д.** О фронтальных зонах в экваториально-тропической области Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 72–79.
- 283. Нелезин А. Д.** Изменчивость переносов экваториальных течений Тихого океана в 1960 - 1974 гг. // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 80–87.
- 284. Нелезин А. Д., Ярош С. В.** Синоптическая изменчивость переносов Южного Экваториального противотечения Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 52–55.
- 285. Нелезин А. Д.** Межгодовые изменения динамического уровня в экваториально-тропической части Тихого океана в периоды Эль-Ниньо // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 45–50.
- 286. Нелезин А. Д.** Баланс западно-восточного переноса вод в экваториальной системе течений Тихого океана в 1972–1973 гг. // Тр. ДВНИИ. 1981. Вып. 83. С. 29–34.
- 287. Нелезин А. Д.** Межгодовые изменения тепло-содержания поверхностных и подповерхностных вод в экваториально-тропической области Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 44–51.
- 288. Нелезин А. Д.** Пространственная изменчивость переносов вод экваториальными течениями Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1982. Вып. 96. С. 33–36.
- 289. Нелезин А. Д., Пятин О. Г., Дунаев А. Л.** К вопросу о вертикальной циркуляции вод в северной экваториальной зоне Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 12–21.
- 290. Тунеголовец В. П.** Обзор изученности и сравнительная оценка термических процессов в тропических широтах западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 60. С. 60–73.
- 291. Тунеголовец В. П.** Пространственно-временная изменчивость запасов тепла поверхностного слоя на западе тропической зоны Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 70. С. 76–188.
- 292. Тунеголовец В. П.** Внутригодовой ход запасов тепла и их изменчивость в западной тропической зоне Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 29–47.
- 293. Советско-Индийская экспедиция “Муссон-73” и некоторые предварительные результаты** // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 49. 102 с.
- 294. Головастов В. А.** Океанографические исследования в эксперименте “Муссон-77” // Метеорология и гидрология. 1978. № 9. С. 116–119.
- 295. Головастов В. А.** Муссонная циркуляция атмосферы и тепловая структура верхнего 1000-метрового слоя вод тропической зоны западной части Индийского океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 77. С. 112–129.
- 296. Головастов В. А.** Межгодовая изменчивость тепло-содержания поверхностных вод в тропических широтах западной части Индийского океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 78. С. 5–13.
- 297. Головастов В. А.** О влиянии крупномасштабных температурных аномалий тропической зоны западной части Индийского океана на формирование и эволюцию атмосферных процессов // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 78. С. 14–24.
- 298. Головастов В. А.** Роль Сомалийского течения в формировании и развитии индийского муссона // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 78. С. 25–37.
- 299. Лисогурский Н. И., Головастов В. А., Прибыш Я. Я.** О связи процессов атмосферы и гидросферы в западной части Индийского океана // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 78. С. 38–47.
- 300. Покудов В. В., Тунеголовец В. П., Холманов В. Б.** Трансформация вертикальной структуры течений и температуры воды во время развития летнего юго-западного муссона в Аравийском море // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 78. С. 48–52.
- 301. Покудов В. В., Карачев В. И.** Оценка составляющих теплового баланса в различных зонах атмосферной и океанической циркуляции северной части Индийского океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 97–102.
- 302. Головастов В. А.** Дрейфовая циркуляция вод Аравийского моря // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 56–65.
- 303. Головастов В. А., Соколов В. А.** Сезонная циркуляция вод тропической зоны западной части Ин-

дийского океана // В кн. Метеорологические исследования. № 25. М.: Сов. радио. 1980. С. 72–82.

304. Холманов В. Б. Изученность, задачи очередных исследований и сравнительная оценка термодинамических процессов в восточной части тропиков Индийского океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 88–96.

305. Головастов В. А. Сомалийское течение и тепловая структура вод северной части Индийского океана в сезон юго-западного муссона 1977 г. // В кн. Метеорологические исследования. М.: Наука. 1981. № 24. С. 84–91.

306. Головастов В. А. Теплосодержание вод и его пространственно-временная изменчивость на западе тропической зоны Индийского океана // В кн. Метеорологические исследования. М.: Наука. 1981. № 24. С. 91–98.

307. Волков Ю. Н., Ковшов В. А., Трумба А. Д. Роль радиационных и динамических факторов в краткопериодной изменчивости теплосодержания вод верхнего слоя Аравийского моря // В кн. Метеорологические исследования. М.: Наука. 1981. № 24. С. 99–104.

308. Головастов В. А., Покудов В. В., Туноголовец В. П., Холманов В. Б. Особенности термодинамики и структуры вод тропической зоны Индийского океана. Результаты обобщения экспедиционных исследований 1957–1979 гг. // ПИГАП. Т. 4. Л.: Гидрометеиздат. 1982. 205 с.

309. Головастов В. А., Холманов В. Б. Атлас термодинамических характеристик тропической зоны Индийского океана. // ПИГАП. Л.: Гидрометеиздат. 1985. 107 с.

310. Головастов В. А. Эволюция крупномасштабных вихревых систем Индийского океана в предмуссонный сезон 1981 г. // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 86–100.

311. Рыков Н. А., Плотников В. В. Опыт разложения вектора течений в Аравийском море методом эмпирических ортогональных функций // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 125. С. 74–84.

312. Рыков Н. А. Циркуляция поверхностных вод северной части Индийского океана по данным инструментальных наблюдений // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 82–95.

313. Рыков Н. А. Типизация вертикальной структуры остаточных течений северной части Индийского океана // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 96–104.

314. Воронина В. Ф. К вопросу о взаимосвязях между субтропической ВФЗ и южным субарктическим фронтом в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 81–88.

315. Веселова Л. Е. К методике краткосрочного прогноза температуры воды у западного побережья Камчатки // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 3–14.

316. Веселова Л. Е., Будаева В. Д. О возможности применения динамико-статистического метода для долгосрочных прогнозов температуры воды в южной части Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 50. С. 57–65.

317. Веселова Л. Е., Провоторов П. П., Чиркова С. В. Структура и взаимосвязь внутригодовых колебаний элементов гидрометеорологического режима в юго-западной части Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 3–22.

318. Рассадников Ю. А. Опыт расчета и прогноза термической структуры верхнего слоя океана по методу Р. Джеймса // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 55. С. 41–44.

319. Ломакин А. Ф., Рассадников Ю. А. Адаптивная регрессионная схема краткосрочного прогноза тем-

пературы поверхности океана // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 62–71.

320. Ломакин А. Ф., Плотников В. В., Рассадников Ю. А. Организация информационного массива для статистических экспериментов и прогноза термических условий в океане // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 71–77.

321. Будаева В. Д. Краткий обзор методов прогноза температуры воды в Японском море // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 103–108.

322. Рассадников Ю. А. Эмпирический ортогональный анализ полей гидрометеозадающих элементов в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 78–87.

323. Головастов В. А., Туноголовец В. П. Крупномасштабное взаимодействие океана с атмосферой на примере Тихого и Индийского океанов и проблема долгосрочного прогноза погоды (обзор) // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 87. С. 3–35.

324. Манько А. Н. Возможность долгосрочного прогноза аномалии температуры поверхности океана // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 50–59.

325. Гершенгорн Г. И. О некоторых особенностях неустановившегося ветрового волнения в глубоком море // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 7. С. 3–9.

326. Гершенгорн Г. И. Неустойчивые ветровые нагоны уровня в замкнутом бассейне // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 13. С. 3–40.

327. Гершенгорн Г. И. О ветровых течениях в мелком море // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 13. С. 41–51.

328. Вапняр Д. У., Покудов В. В. Опыт расчета элементов приливных внутренних волн с помощью наблюдений над течениями // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 3–13.

329. Вапняр Д. У. О влиянии стратификации и внутренних волн на развитие турбулентного трения в приливном потоке // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 14–23.

330. Вапняр Д. У. Некоторые вопросы теории приливных внутренних волн // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 24–46.

331. Шапкина В. Ф. Определение коэффициентов турбулентного теплообмена по вертикали в море при наличии течений // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 47–53.

332. Белевич Р. Р. Динамический метод расчета вертикальных движений вод в океане // Океанология. 1966. Вып. 6. С. 1069–1073.

333. Чаленко Г. Г. Некоторые макромасштабные характеристики морского волнения // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 149–166.

334. Провоторов П. П., Рассадников Ю. А. Некоторые возможности физической интерпретации результатов статистического анализа временных рядов океанографических элементов // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 70. С. 3–22.

335. Рассадников Ю. А. Использование оценок дисперсий в узлах сеточной области при анализе эмпирических ортогональных функций // Тр. ДВНИИ. 1981. Вып. 83. С. 3–9.

336. Хен Г. В., Плотников В. В., Лучин В. А. Вероятностная оценка достоверности гидрометеорологических параметров, рассчитываемых по натурным данным // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 40. С. 20–24.

337. Казанцев Ю. В., Ломакин А. Ф. О динамике фронтальных вихрей в океане // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 92–97.

338. Казанцев Ю. В., Ломакин А. Ф. Учет завихренности в уравнениях движения океана на сферической Земле // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 98–104.

- 339. Помазанова Н. П.** К вопросу определения репрезентативности температуры и солёности воды на примере гидрометстанций Тетюхэ и Терней // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 13. С. 52–59.
- 340. Алисимчик Н. Г.** Репрезентативность гидрометеорологической сети залива Петра Великого // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 140. С. 12–18.
- 341. Гаценко Б. М.** Способы определения редуционных поправок глубоководного опрокидывающегося термометра // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 13. С. 60–83.
- 342. Гаценко Б. М.** Графический способ определения редуционных поправок термоглубомера // Тр. ДВНИГМИ. 1962. Вып. 14. С. 96–121.
- 343. Гаценко Б. М.** Номограмма для определения глубины погружения термоглубомера // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 112–122.
- 344. Гаценко Б. М.** Влияние параметров ориентации кабеля на измерения морских течений ЭМИТом // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 76–84.
- 345. Гаценко Б. М.** Номограмма для определения поправки на разность заглубления электродов ЭМИТа // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 85–94.
- 346. Гаценко Б. М.** Опыт применения штанги для измерения больших скоростей морского течения вертушкой Ж-3 с судна // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 99–100.
- 347. Гаценко Б. М.** Основы теории безгалсового способа измерения морских течений ЭМИТ на ходу корабля // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 117–150.
- 348. Белевич Р. Р.** Опыт определения морских течений на глубинах с дрейфующего судна // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 95–98.
- 349. Белевич Р. Р.** Улучшение схемы электрического термометра сопротивления с непрерывной регистрацией на самописце // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 108–111.
- 350. Веселова Л. Е., Шапкина В. Ф.** Гидрологические наблюдения в приливных морях // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 17. С. 54–61.
- 351. Ляхин Ю. И.** Применение лабораторного рН-метра ЛПУ-01 в судовых условиях // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 223–231.
- 352. Белевич Р. Р.** Об определении градиентов давления при океанологических расчетах // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 232–234.
- 353. Покудов В. В.** Некоторые вопросы методики океанологических исследований в открытом море // Экспресс-информация ГМЦ СССР. Океанология. Вып. 7/12. Обнинск: Изд. ГМЦ СССР. 1970. С. 13–23.
- 354. Нелепов Е. Н.** О точности измерения течений навигационным методом // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 45. С. 61–67.
- 355. Рассадников Ю. А.** О применимости двух методических пособий для расчета теплового баланса поверхности океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 53. С. 49–51.
- 356. Будаева В. Д., Харитонов Г. Ю.** Опыт применения модели Иошида для расчета вертикальной циркуляции вод в некоторых районах шельфовой зоны острова Сахалин // Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 119–126.
- 357. Нелепов Е. Н., Щербинин А. Ф.** О погрешностях регистрации течений на якорных автономных буйковых станциях // Тр. ДВНИИ. 1981. Вып. 83. С. 104–107.
- 358. Мыльников В. И.** К вопросу о погрешностях измерения течений заякоренными автономными буйковыми станциями // Тр. ДВНИИ. 1984. Вып. 111. С. 102–106.
- 359. Стариков А. Г., Кордон Н. Л.** Глубоководный контейнер для электронной аппаратуры // Тр. ДВНИИ. 1981. Вып. 83. С. 101–103.
- 360. Сафонов В. Э., Никонов В. М.** Радиотелеметрический комплекс для тонкого зондирования нижних слоев атмосферы // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 116–121.
- 361. Гарбер М. Р., Кочергин И. Е., Щербаков И. Ф.** Регистрация сейсмических колебаний в гидрофизических автономных измерительных системах // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 122–127.
- 362. Гарбер М. Р., Сидоренко В. И.** Автономное устройство сбора данных динамических процессов на интегральной памяти // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 127–134.
- 363. Кузьминых И. П., Бренерман Ю. Б., Крылова Т. Л., Семенченко Е. В.** Об оценке эффективности единой автоматизированной системы наблюдений и предупреждений о цунами // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 134–140.
- 364. Андриянов С. И., Никонов В. М., Сафонов В. Э.** Дистанционный измеритель температуры и точеч росы // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 76–79.
- 365. Андриянов С. И., Никонов В. М., Сафонов В. Э.** Регистратор информации от частотных датчиков с малой крутизной преобразования // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 80–82.
- 366. Ефименко А. В., Гарбер М. Р., Ильенко Г. К., Семенова Т. Л.** Чувствительные элементы к влажности воздуха на основе легированных анодных пленок // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 83–89.
- 367. Гарбер М. Р.** Особенности глубоководных измерений колебаний уровня океана донными датчиками давления // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 90–92.
- 368. Сегаль Л. Е., Суш А. С.** Метод расчета характеристик земного геоида в океане по данным корабельного гравиметра // Тр. ДВНИГМИ. 1992. Вып. 145. С. 93–96.
- 369. Рыбалко С. И.** Методы обработки инструмен-

тальных рядов течений и ветра применительно к проектам освоения северо-восточного шельфа Сахалина // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 225–238.