

Глава 3. Изучение условий формирования погоды и разработка методов ее прогноза

Дальнейшее развитие экономики и задачи обороны страны привели к необходимости организации на Дальнем Востоке службы погоды с целью обеспечения различных отраслей хозяйствования и административных органов прогнозами погоды.

На базе созданных Бюро погоды при всех местных УГМС в начале 30-х годов прошлого столетия и довольно расширившейся к 1950 г. сети метеорологических и аэрологических наблюдений (с использованием шар-пилотов и радиозондов) в ДВНИГМИ стали интенсивно развиваться аэросиноптические исследования. Они велись по двум основным направлениям: изучение атмосферной циркуляции и синоптических условий, приводящих к определенным погодным характеристикам над Восточной Сибирью и Дальним Востоком, в первую очередь опасным явлениям погоды, и разработка методов их краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования.

Атмосферная циркуляция и погодные условия над Восточной Сибирью и Дальним Востоком

Еще до образования ДВНИГМИ, в середине и во второй половине 30-х годов прошлого столетия, В. Л. Архангельским, назначенным при создании ДВНИГМИ начальником отдела синоптических исследований, а впоследствии и заместителем директора института по научной работе, был выполнен ряд исследований по региональной синоптической метеорологии Забайкалья, Прибайкалья и Сихотэ-Алиня [1–7]. В своих работах В. Л. Архангельский исследовал синоптические условия образования мощных инверсий в Забайкалье и режим облачности в горах при различных синоптических положениях. На примере Забайкалья он показал, что зимой, когда значительное развитие получают приземные инверсии, обычные способы приведения давления к уровню моря в горной местности дают непригодные результаты. В. Л. Архангельским высказана также мысль об огромном влиянии Байкала и орографии на характер развития синоптических процессов и погоду в этом районе; в частности, он сообщил о случаях обострения фронтов и углубления циклонов, об образовании орографических фронтов с последующим развитием волновых возмущений и циклонов на них в районе Байкала. Исследования последующих годов сотрудника отдела синоптических исследований ДВНИГМИ А. А. Календова [8] не только подтвердили правильность этих идей, но и показали, что о. Байкал влияет на характер развития макропроцессов, развивающихся в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Как показывает изучение общих климатических и синоптических особенностей дальневосточного региона, главное влияние на развитие опасных явлений погоды оказывает режим и условия развития циклонической и антициклонической деятельности над Восточной Азией. Этой

проблеме и оказывалось соответствующее внимание в научной деятельности института.

В. Л. Архангельский [9] для получения климатической характеристики циклонической деятельности над Восточной Сибирью и Дальним Востоком по материалам за 10 лет составил карты траекторий циклонов. В зависимости от пути движения все циклоны он разбил на пять групп, а также привел сведения об их повторяемости и скорости смещения.

Л. Н. Бухалова [10] провела исследования синоптических условий выхода южных циклонов на территорию Забайкалья. Автор сделала вывод, что здесь южные циклоны чаще всего возникают в первую половину лета и совсем не наблюдаются зимой. Условием для их возникновения является адвекция холода с Карского моря и полуострова Таймыр на юг Западной Сибири, Монголию и северо-запад Китая. Выходу южных циклонов на Забайкалье способствует существование здесь барического гребня на уровне поверхности 700 гПа.

А. П. Агаркова [11] исследовала синоптические условия перемещения южных циклонов на п-ов Камчатку и омывающие его моря. Она установила, что циклоны смещаются в направлении очага положительных изаллогипс на картах H_{500} за предыдущие сутки, а перед образованием циклона или выходом его из южных широт происходит поворот фронтальной зоны против часовой стрелки.

Уже на ранних стадиях синоптических исследований было замечено, что большое влияние на погоду Дальнего Востока оказывают такие центры действия атмосферы, как охотский антициклон и летняя дальневосточная (амурская) депрессия в теплое время года и азиатский антициклон — в холодное.



**Консилиум синоптиков ДВНИГМИ и бюро погоды ПУГМС.
Слева направо: И. Г. Братусь, В. И. Перфильева,
Е. Я. Клочкова, А. А. Пинскер, З. И. Ворон-Ковальская.
1976 г.**

Исследование охотского и азиатского антициклонов проведено О. К. Ильинским [12] и А. А. Календовым [8]. Им удалось установить прогностические признаки развития и ослабления этих барических образований.

Работа О. К. Ильинского [13] посвящена изучению характерной для погоды Дальнего Востока летней дальневосточной депрессии. Согласно его данным, область пониженного давления над северо-восточным Китаем и прилегающими районами Приамурья и Монголии в теплое полугодие формируется под совместным воздействием циркуляционных, термических и орографических факторов. Активная циклоническая деятельность над северо-восточным Китаем весной обусловлена разрушением высотного гребня над Сибирью и ослаблением зимней высотной ложбины над дальневосточными морями. Летом преобладание циклонической деятельности над рассматриваемым районом связано с существованием высотного гребня над Дальним Востоком, благодаря чему циклоны западнее этого гребня становятся малоподвижными барическими образованиями.

О. К. Ильинский, М. В. Егорова [13] по синоптическим материалам за шесть холодных полугодий охарактеризовали режим циклонической деятельности в районе Охотского моря. Они привели данные о происхождении циклонов, их основных траекториях, вертикальной структуре и эволюции; описали синоптические условия выхода циклонов в этот район.

Л. А. Карпова и Р. Э. Свинухова [14] исследовали циклоническую деятельность над Беринговым морем и дали повторяемость различных типов барического поля в этом районе.

О. К. Ильинский [16] не обошел стороной изучение особенностей атмосферной циркуляции на Дальнем Востоке, которые, как известно, играют немаловажную роль в разработке долгосрочных прогнозов погоды. Он выделил на уровне H_{500} над Восточной Азией пять типов структуры термобарического поля тропосферы, преобладающих над этой территорией: 1) широтный перенос, 2) западная форма циркуляции, 3) центральная, 4) восточная, 5) смешанная. Последние четыре типа относятся к меридиональным формам циркуляции. По подсчетам О. К. Ильинского здесь чаще всего наблюдается смешанная и центральная, а реже всего западная формы. Над азиатско-тихоокеанским сектором отмечается значительное преобладание меридиональных состояний циркуляции над зональными. Это одна из важнейших особенностей циркуляции над азиатско-тихоокеанским сектором северного полушария. Случаются и размытые малоградиентные барические поля, отнесенные к неопределенному типу циркуляции.

Как видим из представленного краткого анализа вышеупомянутых работ, до конца 60-х годов прошлого столетия в исследованиях климатологии и синоптической метеорологии приоритет отдавался изучению климатических и синоптических особенностей главным образом макромасштабных процессов. В последующие годы, вплоть до 1990-го, акцент в исследованиях сместился в сторону изучения синоптических условий и процессов, связанных с формированием тех или иных погодных условий, метеорологических элементов и явлений с целью выхода на разработку прогноза эволюции и направления перемещения, как самих барических образований, так и метеорологических элементов и явлений, связанных с ними.

Так, А. В. Шараповым [17] рассмотрены условия возникновения и развития циклонов в восточной части



В. С. Калачикова и И. Г. Братусь. 1984 г.

северной половины Тихого океана в районе Гавайских островов. Показаны аэросиноптические положения, при которых возникают и развиваются эти циклоны, даны прогностические указания.

А. А. Календов [18, 19], И. Г. Братусь [19] установили некоторые особенности режима и причин волн тепла и холода, связанных с положением и интенсивностью азиатского антициклона, а также провели анализ связи между перемещением циклонов на Дальнем Востоке и воздушными потоками на изобарических поверхностях 700 и 500 гПа.

В 1974–1975 гг. А. А. Пинскер [20, 21] дала климатическую характеристику засушливых периодов в мае — июле в Приморье и рассмотрела синоптические условия их возникновения, а также повторяемость форм циркуляции атмосферы над Дальним Востоком в засушливые периоды в Приморском крае.

В. С. Калачикова [22] исследовала особенности в характере барического поля и погоды над югом Дальнего Востока при ультраполярных вторжениях, условия возникновения ультраполярных процессов в холодное полугодие и связанных с ними волн тепла и холода. Ею изучалась [23, 24] термобарическое поле тропосферы и стратосферы над северным полушарием при развитии блокирующих антициклонов и режиме погоды на Дальнем Востоке и над акваторией дальневосточных морей при формировании блокирующих максимумов над Восточной Азией. Установлены типы процессов, предшествующих формированию блокирующих максимумов, установлены прогностические признаки формирования блокирующих антициклонов, а также установлено [25] новое правило 4-месячной ритмичности блокирующих максимумов. Она закончила этот цикл работ в 1979 г. [26, 27]. Выявленные типы атмосферных процессов рекомендовалось использовать в качестве реперных, а новые правила ритмичности, имеющие обеспеченность 75%, предлагалось использовать в качестве дополнительных прогностических указаний при составлении месячных прогнозов погоды.

Ряд исследований В. Ф. Ворониной [28–33] посвящен изучению режима барических образований и их эволюции при перемещении над северо-западной частью Тихого океана, в частности, над его субарктической фронтальной зоной. Выясняются характер связи между положением гидрологического фронта и формой атмосферной циркуляции по А. А. Гирсу и роль гидрологического фронта в формировании антициклонического поля над Охотским морем.

В конце 1970-х — начале 1980-х годов исследования влияния циркуляционных особенностей в атмосфере на процессы формирования погоды и метеоусловий продолжают.

Р. Э. Свинухова [34] представила статистические характеристики основных форм циркуляции атмосферы над Дальним Востоком по классификации О. К. Ильинского. Рассмотрела особенности распределения аномалий среднемесячного количества осадков и числа дней с осадками в летний и осенний сезоны на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Н. Н. Максимова, М. А. Тарасенко, Т. В. Мазурцова [35], изучали связи геопотенциала H_{500} с пентадными суммами осадков и аномалиями температуры воздуха на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в теплое полугодие. Они также подтвердили, что распределение пентадных сумм осадков и аномалий температуры исходного дня находятся в тесной связи с основными формами циркуляции.

В. В. Горчакова [36] предложила схему краткосрочного прогноза барического поля для нескольких уровней атмосферы с помощью методики четырехмерного численного анализа поля геопотенциала над северо-западной частью Тихого океана. При этом используется дискретная схема четырехмерного численного анализа, основанная на представлении полей с помощью тригонометрических полиномов и линейной прогностической модели в квазигеострофическом приближении применительно к баротропной среде.

Г. С. Моисеенко [37] на основе корреляционного анализа установила степень информативности различных факторов состояния атмосферы по отношению к скорости ветра в различных районах Японского моря при следующих синоптических положениях: передняя

часть циклона, периферия антициклона, тыл циклона. Ею показано, что скорость ветра при данных синоптических положениях удовлетворительно коррелируется с градиентом давления у поверхности моря, градиентом геопотенциала и контрастом температуры в зоне фронта на уровне 850 гПа.

В это же время, Н. М. Бобылева [38] занималась изучением аэросиноптических условий образования гололедно-изморозевых явлений в Приморском крае. Она привела повторяемость, продолжительность, интенсивность гололедных явлений и определила синоптические процессы, обуславливающие возникновение гололеда, обледенелого мокрого снега и зернистой изморози, а также представила рекомендации для прогноза этих явлений.

Во второй половине 80-х годов в прошлом столетии В. Ф. Воронина и Н. И. Куксова [39, 40] изучили пространственное распределение по квадратам $5^\circ \times 5^\circ$ повторяемости числа дней с циклонами и антициклонами, отмечавшимися в 1982 и 1983 гг. у поверхности земли и на 500 гПа в пределах $25^\circ\text{--}70^\circ$ с.ш., 100° в.д.— 100° з.д. Авторы дают подробный анализ развития атмосферных процессов за эти годы в указанном регионе.

Краткосрочный прогноз синоптических условий, метеозащиты и явлений, опасных для жизнедеятельности человека

Наряду с исследованиями общей циркуляции атмосферы, связанной с взаимодействием состояния атмосферы и подстилающей поверхности, интенсивно велось изучение синоптических условий формирования и изменчивости отдельных метеорологических элементов и явлений, оказывающих существенное влияние на хо-



Кухня погоды: мощная кучевая облачность, ливневые осадки, парение моря

зяйственную деятельность человека с целью усовершенствования существующих и разработки новых методов их прогнозирования во избежание негативных последствий их воздействия.

Так, повышенное внимание исследователей и центральных, и местных институтов уделялось типизации ветровых полей и режиму ветров на Дальнем Востоке, дальневосточных морях и северной части Тихого океана; изучались также синоптические процессы, обуславливающие сильные ветры. В частности, в работе Е. А. Аксариной [41] представлена типизация ветровых полей над южной и северо-западной частями Охотского моря и над Татарским проливом; показаны повторяемость и продолжительность типов ветровых полей и синоптические положения, обуславливающие определенный тип.

В работах И. А. Курсановой и М. С. Ромашиной [42, 43] дана характеристика режима сильных и штормовых ветров на побережье Камчатки; сделано сравнение скоростей ветра на берегу и в открытом море; рассмотрены синоптические условия сильных и штормовых ветров; установлено, что наиболее многочисленные, продолжительные и интенсивные штормы на Камчатке, главным образом зимние, связаны с глубокими циклонами, возникающими в районе Японского моря, Японии и к югу от нее и смещающимися на северо-восток, в районы Камчатки и Берингова моря.

Много исследований в институте было посвящено изучению синоптических процессов, обуславливающих на Дальнем Востоке осадки, метели, грозы, туманы, появление низкой выносной облачности и плохой видимости. Во второй половине 1950-х и начале 1960-х годов серию работ по этим вопросам опубликовала М. В. Егорова [44–48], в которых изучались аэросиноптические условия выпадения осадков в Приморье, режим и синоптические условия метелей и грозовой деятельности на Дальнем Востоке. В [44] установлено, что сильные дожди в Приморье вызываются тремя группами циклонов. К первой группе отнесены тропические циклоны, выходящие на северную часть Японского моря с юго-запада или с юга. Ко второй — полярно-фронтальные, смещающиеся через северную часть Желтого моря на восток и северо-восток, к третьей — смещающиеся с запада или северо-запада через Приморский край на восток при одновременном развитии циклонической деятельности южнее Японии. Сильные дожди в Приморье являются, как правило, результатом взаимодействия двух фронтов — полярного и прежнего арктического. За три дня перед сильными дождями нередко происходит вторжение холодных масс по Алданской оси. Это отмечала ранее и А. И. Штабова.

Метели в Приморье, согласно исследованиям М. В. Егоровой [45, 47], связаны с процессами перемещения преимущественно южных циклонов из районов Желтого моря на Японское и с последующим движением на Охотское море и Курильские острова. Наибольшая повторяемость метелей приходится в Приморье на район г. Владивостока. Здесь метели бывают в два раза чаще, чем по Приморью в целом.

Интересные исследования М. В. Егоровой выполнены по грозам. В работе [46] автор утверждает, что формирование и развитие грозовой деятельности на Дальнем Востоке существенным образом зависит от рельефа местности. Грозы раньше всего начинаются у западных склонов горных хребтов. Здесь же наблюдается и наиболее интенсивная грозовая деятельность. Грозы развиваются при трех типах синоптических процессов: северо-западное вторжение, северо-восточное вторжение и высотная депрессия. Однако М. В. Егорова



Грозовые осадки в сопровождении смерча в районе острова Попова, г. Владивосток

пришла к выводу, что для прогноза гроз одного учета синоптического положения недостаточно. Она предложила специальные прогностические графики [46, 48], в которые как предсказатели входят разность между температурами на изобарических поверхностях 850 и 500 гПа, разность между температурой и точкой росы на уровне изобарической поверхности 700 гПа и величина наиболее высокой температуры у поверхности земли.

В. К. Петренко [49] провела исследования режима и синоптических условий заморозков в Приморском крае. По ее данным средние даты последнего весеннего и первого осеннего заморозков по районам Приморского края колеблются в больших пределах. Предсказание заморозков для Приморского края имеет большое практическое значение в мае и сентябре: в мае появляются всходы большинства сельскохозяйственных культур, а в сентябре все они созревают. Синоптическим положением, характерным для заморозков в Приморье в эти периоды, является антициклоническое поле между двумя циклонами.

Для нормальной работы морского флота и авиации большое значение имеет правильный прогноз туманов и низкой облачности. Исследованиями синоптических метеорологических условий образования туманов и низкой выносной облачности на Дальнем Востоке и дальневосточных морях занимались ряд ученых-метеорологов.

Так, В. Л. Архангельский, В. К. Петренко и В. П. Дешура [50–52] выявили условия и причины ухудшения видимости в некоторых аэропортах Дальнего Востока. Был сделан подсчет повторяемости случаев с горизонтальной видимостью менее 4 км при различных метеорологических явлениях в аэропортах Хабаровска, Владивостока, Свободного и Николаевска-на-Амуре. Рассмотрены синоптические условия появления радиационных и адвективных туманов в районе Владивостокского аэропорта.

А. А. Календов рассмотрел синоптические условия образования морских адвективных туманов на дальневосточных морях [53]. Показав, что образование морских адвективных туманов тесно связано с летней муссонной циркуляцией и адвекцией тепла, автор за основной прогностический признак взял приближение с запада к побережью дальневосточных морей гребней тепла в нижней половине тропосферы.

О. К. Ильинский [54] охарактеризовал режим низкой облачности в Приморье и на Сахалине и синоптические условия его формирования. Наибольшая повторяемость низкой облачности приходится на побережье, причем облачность наиболее часто бывает летом и значительно меньше — зимой. В летнее время низкая облачность часто появляется здесь как следствие адвективного тумана, который образуется при наличии области высокого давления над Охотским или Японским морями и барической депрессии в бассейне Амура. В работе приводятся признаки сохранения и рассеивания выносной облачности днем.

И. Е. Мошениченко [55] дал характеристику режима летних туманов в районе г. Южно-Сахалинска. Он определил условия их образования и возможности для их предсказания. Исследование показало, что для прогноза радиационного тумана необходимо иметь прогноз минимальной температуры. Если ожидается, что минимальная температура ночью будет ниже значения точки росы на 3 °С и более, то появление тумана будет наиболее вероятным. Появление адвективного тумана наиболее вероятно в Южно-Сахалинске в тех случаях, когда минимальная температура воздуха будет равна значению точки росы или ниже ее в 21 час.

А. А. Календов [56], изучая структуру среднего термического поля нижней половины тропосферы до тумана, при тумане и в конце тумана над северо-западным побережьем Японского моря, установил некоторые рекомендации для прогноза этого явления.

Выполненные исследования, методическое руководство и тесное сотрудничество с бюро погоды Дальневосточных УГМС создали предпосылки для выполнения в 1961–1963 гг. очень важной и большой работы по составлению дальневосточного выпуска “Руководства по краткосрочным прогнозам погоды”. Выпуск состоит из двух частей: “Некоторые особенности синоптических процессов и указания к их прогнозу” и “Опасные явления погоды”. При составлении выпуска были использованы результаты всех выполненных до этого времени исследований по региональной синоптике Дальнего Востока, произведен ряд дополнительных исследований, а также использованы материалы, подготовленные дальневосточными бюро погоды. Предварительно рукопись “Руководства” была размножена и в середине 1963 г. разослана во все дальневосточные бюро погоды, где получила положительную оценку дальневосточных синоптиков. Дальневосточный выпуск “Руководства



О. К. Ильинский. Январь 1965 г.

по краткосрочным прогнозам погоды” издан в 1965 г. Работа выполнена коллективом научных и инженерных сотрудников института, упомянутых ранее, под руководством и личным участии О. К. Ильинского и явилась своего рода первым прекрасным завершающим этапом исследований к 15-летию юбилею ДВНИГМИ.

Исследования по изучению синоптических процессов, разработке и усовершенствованию методов краткосрочных прогнозов погоды на Дальнем Востоке продолжались и дальше на базе новых достижений науки и техники.

Так, в начале 70-х годов прошлого столетия Г. В. Свиныхов [57] предложил метод прогноза поля давления на уровне моря и геопотенциала H_{500} на 3–6 дней для холодного полугодия по Восточной Азии и северной части Тихого океана. Он представил несколько двух- и одноуровневых объективных (синоптико-статистических) способов прогноза, основанных на методе разложения исходных полей в ряды по ортогональным полиномам Чебышева. Была разработана специальная программа для прогноза на ЭЦВМ “Минск-22”.

Одновременно в это же время Г. В. Свиныхов в соавторстве с В. П. Безменниковой [58] делится опытом использования метода С. Т. Пагава для прогноза средних значений H_{500} на остаток синоптического периода над Восточной Азией. При этом прогнозы оказались удовлетворительными как по знаку, так и по величине.

М. В. Егорова [59] проанализировала вероятность выпадения ливневых осадков днем в северной части Приморского края при различных сочетаниях типов высотного и приземного барических полей.

Р. Э. Свиныхова [60] предложила статистический способ прогноза осадков на 1–2 дня по Приморскому краю. Ею разработаны три варианта прогноза количества осадков, проведены испытания на зависимом и независимом материалах, получен положительный результат. Расчеты проводились с использованием ЭЦВМ “Минск-32”.

Проблемой расчета максимального значения интенсивности ливня занималась Н. А. Ливанова [61], которая на основе анализа уравнения изменения общего влагосодержания в конвективном облаке, полученном в предположении непрерывного перемешивания облака с окружающей средой, получила приближенную формулу для расчета интенсивности ливня. Значения интенсивности ливня, вычисленные по формуле, сравнимы с максимальными значениями по данным плювиографов в радиусе 100 км. Чуть позже Н. А. Ливанова и А. Я. Попкова [62] предложили способ альтернативного прогноза ливней для территории Приморского края с заблаговременностью 15, 30 и 45 часов. Параллельно с упомянутыми авторами продолжала свой ранее начатый цикл работ по исследованию гроз в Приморье М. В. Егорова [63]. Она представила графики рассеяния для прогноза дневных гроз в южных районах Приморского края при некоторых типах поля H_{500} .

Р. Э. Свиныхова [64] описала климатические характеристики пентадной аномалии температуры воздуха и изложила расчетный способ прогноза аномалии температуры воздуха на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока, разработанный с помощью эмпирических функций влияния.

Н. И. Павлов, Г. И. Анжина, А. А. Сабитова [65] изложили статистические способы прогноза направления перемещения и эволюции циклонов для северной части Тихого океана на 1–3 суток. В качестве предсказателей использованы первые девять коэффициентов разложе-

ния приземного поля давления по нормированным ортогональным полиномам Чебышева.

В 1975 г. Г. С. Моисеенко [66] и В. Ф. Воронина [67] предложили свои варианты краткосрочного прогноза перемещения и эволюции циклонов над северо-восточной частью Тихого океана, дальневосточными морями и Дальним Востоком.

Влияние осадков на хозяйственную деятельность и экономику Дальнего Востока настолько значимо, что метеорологи института снова и снова обращаются к их изучению и разработке методов прогноза. Так, Н. М. Бобылева в 1975–1976 гг. предложила метод расчета [68] количества обложных осадков в Приморье в теплое полугодие и альтернативный способ прогноза обложных осадков [69], заблаговременность прогноза 30 и 42 часа. В 1983 г. она предложила [70] способ прогноза факта наземного обледенения и вида отложения (гололед, зернистая изморозь или обледенелый мокрый снег) с суточной заблаговременностью по пунктам Приморского края на базе линейного дискриминантного анализа. Совместно с Г. С. Моисеенко [71] в 1987 г. с помощью того же метода линейного дискриминантного анализа исследованы термодинамические условия развития ливневых осадков в Приморском крае и разработана линейная дискриминантная функция прогноза ливней, успешность которой составила 86%.

А. А. Пинскер [72] изучала возможности прогноза очень сильных дождей в Приморском крае в летний период. Она рассмотрела для них типовые барические поля и дала некоторые рекомендации к прогнозу.

Л. П. Шарапова [73] сделала анализ и дала характеристику синоптических процессов, вызывающих особо опасные снегопады (при количестве выпавших осадков 20 мм и более за 12 часов и менее) в Камчатской области за 1961–1970 гг.

А. А. Пинскер [74] рассмотрены условия циркуляции атмосферы над вторым естественным синоптическим районом за трое суток до очень сильных снегопадов в Приморье и во время выпадения осадков. Выявлены информативные признаки развития барических образований, которые могут быть использованы при прогнозировании снегопадов.

А. А. Календовым [75] проанализированы особенности синоптических процессов, приводящих к засушливым типам погоды и выпадению осадков на юге Дальнего Востока, найдены предпосылки для прогнозирования засушливости и выпадения осадков в отдельных районах юга Дальнего Востока с малой заблаговременностью от 2 до 5 суток.

В период с 1974 по 1987 годы сотрудниками института Н. М. Бобылевой, А. А. Календовым, Г. С. Моисеенко [76–82] изучались:

- режим сильных северо-восточных ветров в северной части Японского моря при охотских вторжениях в период май — август и связь их с интенсивностью охотского циклона;

- особенности режима штормов в зависимости от путей движения циклонов над Японским морем;

- режим сильных ветров над Японским морем с расчетом статистических характеристик: число дней с величиной ветра больше или равным 15, 20 и 30 м/с, повторяемость случаев по направлению при ветре больше или равным 15 м/с, их продолжительность;

- режим сильных ветров в Приморском крае с рассмотрением особенностей усиления ветра (15 м/с и более) и характеристик порывистости ветра в зависимости от синоптической обстановки;

- некоторые характеристики аэросиноптических условий возникновения сильных ветров на территории Приморского края в холодное полугодие и возможность их использования в прогностических целях: параметры состояния атмосферы, тип фронта у поверхности Земли, скорость его смещения, контрасты температуры во фронтальной зоне, коэффициент перехода от геострофического ветра к фактическому в зависимости от величины барического градиента и его изменения со временем;

Предлагается, во-первых, способ расчета скорости приземного ветра по девяти пунктам Приморского края с учетом величины барического градиента и характера его изменения во времени, орографических особенностей фронтальных усилений, ускорения движения в тылу активных циклонов и межуровневого обмена количеством движения. Средняя абсолютная ошибка составила 2.5 м/с, средняя относительная — 0.17; и, во-вторых, синоптико-статистический способ прогноза сильных ветров над Японским морем с заблаговременностью до 36 часов, устанавливающий зависимость скорости ветра от ряда параметров: градиента приземного давления, разности температур в слое поверхность земли — 850 гПа, скорости ветра на уровне 850 гПа, контраста температуры в зоне фронта на уровне 850 гПа. Оправдываемость прогноза скорости ветра на независимом материале составляет 91%, на оперативном — 79%.

В 1981 г. Г. П. Масягин [83] — сотрудник СахУГМС опубликовал монографию под редакцией Г. В. Свинохова “Расчетные методы прогноза некоторых гидрометеорологических элементов и особо опасных явлений погоды на Сахалине”, в которой освещены сезонные особенности погоды на Сахалине, оказывающие влияние на деятельность основных народнохозяйственных организаций Сахалинской области. Впервые для Сахалинской области изложены синоптико-статистические методы прогнозов ряда особо опасных гидрометеорологических явлений (сильных дождей, массового схода лавин, заморозков, выхода тайфунов и др.). Данная монография является примером значимой работы, выполненной инженерами в региональном УГМС, под научным и методическим руководством научных сотрудников ДВНИГМИ.

В. С. Калачикова в [84] исследовала особенности межсуточной изменчивости средней суточной температуры воздуха в г. Владивостоке и возможности ее прогнозирования. Ею представлена повторяемость резких изменений (на 5 °С и более) средней суточной температуры воздуха и выявлены синоптические процессы, приводящие к резким понижениям температуры воздуха.

Долгосрочные прогнозы погоды различной заблаговременности

Для проблемы долгосрочных прогнозов погоды очень большое значение имеют исследования особенностей атмосферной циркуляции над Восточной Азией и Тихим океаном. Планомерные исследования непосредственно в области долгосрочных прогнозов погоды начались на Дальнем Востоке, как и в области краткосрочных прогнозов, только после 1950 г. с созданием ДВНИГМИ.

Научные исследования по проблеме долгосрочных прогнозов погоды на начальном этапе работ проводились, главным образом, в рамках двух отделов института: отдела синоптических исследований и отдела долгосрочных прогнозов погоды. При этом отдел синопти-

ческих исследований занимался в основном теоретической частью и разработкой новых методов прогнозов, а отдел долгосрочных прогнозов погоды кроме этих задач и усовершенствования существующих методов долгосрочных прогнозов занимался также оперативной работой по обслуживанию народно-хозяйственных и оборонных организаций долгосрочными прогнозами погоды, справками и консультациями. Причем, до 1956 г. кроме месячных прогнозов погоды по Приморскому краю, Сахалинской и Камчатской областям в отделе составлялись прогнозы погоды на 3–7 дней по Приморскому краю.

Исследованиями в области долгосрочных прогнозов погоды малой заблаговременности занимались А. П. Барабашкина, Е. А. Лескова, Е. А. Аксарина [84, 85]. А. П. Барабашкиной и Е. А. Лесковой [85] был определен рабочий район, который необходимо брать при составлении долгосрочных прогнозов погоды малой заблаговременности (3–7 дней), определены компоненты деформационного поля естественно-синоптического (е. с.) периода, траектории и скорости высотных барических образований и удаленность их от первоначального положения в течение е. с. периода. Установлено, что хорошие результаты дает определение границ е. с. периодов по сохранению направленности высотных потоков на картах H_{500} над рабочим районом. Удаленность высотных барических образований от первоначального положения в течение е. с. периода во втором е. с. районе бывает значительно большей, чем в первом е. с. районе, соответственно, и скорости их смещения во втором е. с. больше, чем в первом. Е. А. Аксариной [86] исследованы особенности синоптических процессов над Азией, которые вызывают выход циклонов на Японское море. В результате были даны некоторые указания к прогнозу выхода циклонов на Японское море с заблаговременностью в среднем 3–5 дней.

Е. А. Лескова, Т. А. Пусан [87] и Н. И. Сергеев [88] исследовали синоптические сезоны в Восточной Азии. Накопленный синоптический материал, конечно, был весьма ограниченным. Е. А. Лесковой и Т. А. Пусан в этом регионе выделены шесть е. с. сезонов: зима, весна, первая половина лета, вторая половина лета, осень и предзимье; показана возможность применения для районов Восточной Азии основных положений методики сезонных прогнозов С. Т. Пагава, разработанной для первого е. с. района. В дальнейшем эти выводы пре-

терпели изменения. Получены прогностические указания для предсказания знака аномалии температуры и осадков в естественном синоптическом сезоне с заблаговременностью 1–2 месяца. Н. И. Сергеев [87] дал некоторые критерии для определения границ синоптических сезонов в Восточной Сибири и исследовал прогностические свойства тенденции сезонов холодного полугодия в температурном отношении. Он считает, что в Восточной Сибири существуют пять синоптических сезонов: весна, лето, осень, первая половина зимы, вторая половина зимы.

Исследования экстремально теплых и экстремально холодных е. с. сезонов над Восточной Азией, проведенные В. С. Калачиковой [89], Н. В. Мининой [90], Е. А. Лесковой [91], А. П. Барабашкиной [92], позволили установить некоторые зависимости зависимости между синоптическими процессами предыдущего сезона с процессами последующего. Эти связи использовались для прогноза фона температуры воздуха в сезонах над Восточной Азией.

Значительно большее число исследований посвящено проблеме долгосрочных прогнозов погоды большой заблаговременности на Дальнем Востоке. А. И. Новская выполнила ряд синоптико-статистических исследований для аномалий средних месячных температур воздуха на Дальнем Востоке [93, 94]. Выявлены зависимости между аномалиями отдельных месяцев, которые используются в оперативной работе при составлении и уточнении прогнозов погоды.

В середине 60-х годов прошлого века под руководством и личном участии Г. В. Свинухова [95] начали разрабатываться и применяться расчетные статистические и синоптико-статистические методы долгосрочных и сверхдолгосрочных прогнозов метеорологических полей с использованием электронных вычислительных машин, которые в дальнейшем получили в институте широкое развитие.

Необходимо особо отметить большую и важную работу, выполненную метеорологами института в 1963–1965 гг. по составлению дальневосточного раздела "Руководства по прогнозам погоды малой заблаговременности". В этом руководстве представлены способы определения границ е. с. периодов на Дальнем Востоке, приведены результаты испытания различных способов прогноза циркуляции и погоды на е. с. период и три дня по Восточной Азии. Содержатся определенные ре-



Метеорологи, климатологи, коллеги, друзья. 1980-е годы

комендации о применимости для этих прогнозов различных правил в зависимости от сезона и географического района и дана характеристика синоптических процессов над дальневосточными морями в холодное время года.

Но запросы практики требовали разработки все более совершенных и точных долгосрочных прогнозов погоды, и специалисты института работали над этой проблемой непрерывно и постоянно, вплоть до настоящего времени. Так А. И. Новская [96, 97] в 1966–1967 гг. предложила прогноз месячных аномалий температуры воздуха и прогноз средней месячной температуры воздуха для ряда пунктов территории Дальнего Востока. В [96] она представила прогностические статистические зависимости между аномалиями температуры воздуха данного и предыдущего месяцев с месячной и нулевой заглавременностью по Приморскому краю, Сахалинской области и побережью Охотского моря. В [97] ею также рассчитаны статистические прогностические зависимости между средней месячной температурой воздуха мая, июля и августа для ряда пунктов Приморья и циркуляцией атмосферы над северным полушарием сентября, октября, ноября.

Е. А. Лесковой [98] в 1971 г. сделан обзор литературы, посвященный выяснению синоптических условий осадков теплого полугодия в отдельных районах Восточной Азии. Подсчитана повторяемость летних месяцев с дефицитом, избытком и нормой осадков в Приморском крае за период 1920–1965 гг. Рассмотрен вклад различных осадков в формировании их месячных сумм при дефиците и избытке. Определены особенности средних полей H_{500} над Евразией в летние месяцы, определяющие дефицит или избыток осадков в Приморском крае, приводятся прогностические признаки по картам H_{500} в месяцы, предшествующие дефициту или избытку летних осадков в большей части Приморского края.

В 1972 г. Г. В. Свинухов [99] издает монографию «К методике составления месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке» под редакцией А. А. Календова. В монографии приводятся и обсуждаются основные закономерности развития синоптических процессов над Восточной Азией и дальневосточными морями. Излагаются новые данные по исследованию ритмичности некоторых синоптических макропроцессов на пространстве второго естественного синоптического района. Представлены расчетные способы прогноза температуры воздуха и количества осадков на зимние месяцы и способы прогноза температуры воздуха на декаду и пентаду по территории Дальнего Востока и Восточной Сибири.

Используя опыт, результаты и методологию исследований, заложенных в вышеупомянутой монографии, Г. В. Свинухов как самостоятельно, так и с соавторами вплоть до 1976 г. плодотворно занимался разработкой долгосрочных прогнозов погоды для различных месяцев года. В 1972–1973 гг. Г. В. Свинухов и Т. И. Воробьева [100–102] предложили статистический способ прогноза средней месячной температуры воздуха, ее аномалии и количества осадков по отдельным районам Дальнего Востока (по 30 метеорологическим станциям) на зимние и весенние месяцы с 5-месячной заглавременностью при помощи эмпирических функций влияния на основании использования связей центров действия атмосферы в северном полушарии с погодой на Дальнем Востоке.

Г. В. Свинухов и Р. Я. Жежко [103] в 1973 г., исследуя месячную ритмичность некоторых синоптических

процессов на Дальнем Востоке, получили прогностические выводы, которые рекомендовалось использовать при подборе года-аналога и уточнении месячных прогнозов погоды в прогностических центрах Сибири и Дальнего Востока.

Годом позже (1974 г.) Г. В. Свинухов и Е. В. Николаева [104] предложили синоптический метод составления месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке, основанный на трех- и пятимесячной ритмичности реперных тайфунов. Зависимая и независимая проверка показали оправдываемость выше оправдываемости официальных прогнозов. Метод рекомендован к применению в оперативную практику, как самостоятельный способ, так и вспомогательный.

Одновременно Р. Э. Свинуховой [105] разработан с применением эмпирических функций влияния расчетный способ прогноза температуры воздуха на декаду по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в холодное полугодие, а Г. В. Свинуховым и Р. Я. Жежко [106] новый синоптический метод уточнения месячных прогнозов погоды, основанный на месячной ритмичности реперных южных циклонов.

Г. В. Свинухов, Р. Э. Свинухова, В. Г. Махиня [107, 108] для 41 станции Дальнего Востока предложили метод прогноза декадного количества осадков, основанный на линейном регрессионном анализе. В схеме учитываются: сезонные циркуляционные и климатические особенности Дальнего Востока; прогностические свойства синоптического периода; синоптическая классификация макропроцессов О. К. Ильинского.

В 1975 г. Г. В. Свинухов и Р. Я. Жежко [109, 1010] публикуют две крупные работы итогового характера, в которых представлены обобщающие результаты упомянутых выше работ и опыт их использования в практике. В [109] изложены статистические способы прогноза аномалий средней месячной температуры воздуха и количества осадков на летние месяцы по Восточной Сибири и Дальнему Востоку, а в [110] — результаты исследований месячной, трех- и пятимесячной ритмичности синоптических процессов на пространстве второго естественного синоптического района. В качестве реперных процессов принимаются выходы глубоких южных циклонов на районы Дальнего Востока. Описываются синоптические процессы, обуславливающие выходы реперных южных циклонов в теплое полугодие на районы Дальнего Востока. Предлагается новый синоптический метод составления месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке, основанный на трех и пятимесячной ритмичности реперных южных циклонов. Результаты проверки на зависимом и независимом материале выше официальных прогнозов. Метод был рекомендован в практику как самостоятельный, так и вспомогательный.

Одновременно с названными выше методами долгосрочных прогнозов Г. В. Свинухов [111] предложил также статистический способ уточнения прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха по конкретным 73 станциям Восточной Сибири и Дальнего Востока и разработал метод прогноза месячных сумм осадков [112] в теплое полугодие с заглавременностью 4–9 месяцев. В уравнениях линейной множественной регрессии в качестве предсказателей используются индексы атмосферной циркуляции Е. Н. Блиновой, А. Л. Каца, центры действия атмосферы и другие параметры, характеризующие циркуляционные и температурные особенности атмосферы в период сентябрь — ноябрь, обуславливающие формирование, перенос и

выпадение атмосферных осадков в последующие месяцы теплого полугодия.

Занимаясь дальнейшим изучением ритмичности синоптических процессов на пространстве второго естественного синоптического района, Г. В. Свинухов, Е. В. Николаева, Т. М. Чеботаревская (Журавлева) [113] в качестве реперных процессов принимали выходы тайфунов по крутой траектории, нарушающей западный перенос в атмосфере, на районы Дальнего Востока, Японского моря и Японских островов. В результате они подтвердили два ранее обнаруженных и нашли восемь новых правил ритмичности в атмосфере, обусловленные выходами тайфунов, имеющих обеспеченность 64–73%. Правила рекомендованы в качестве дополнительных прогностических указаний при составлении и уточнении месячных прогнозов погоды в период с июля по февраль включительно.

Анализируя распределение аномалий средней месячной температуры воздуха, зон засух и избыточного увлажнения в отдельных месяцах теплого полугодия после различных типов весенней смены циркуляции и продолжительности летней антициклонической циркуляции в стратосфере, Р. Я. Жежко [114] разработала схему фоновых прогнозов названных аномалий температуры и зон засушливости и избыточного увлажнения по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока.

В 1977 г. выходит из печати вторая монография Г. В. Свинухова [115] “Синоптико-статические методы долгосрочных прогнозов погоды на Дальнем Востоке” под редакцией А. А. Календова. Эта работа является логическим продолжением его первой монографии, вышедшей из печати в 1972 г., и обобщает исследования в области разработки долгосрочных прогнозов погоды. В частности, в монографии освещены основные закономерности и особенности развития атмосферных процессов над Восточной Сибирью, Дальним Востоком и дальневосточными морями. Представлены новые данные по исследованию ритмичности некоторых синоптических макропроцессов на пространстве второго естественного синоптического района. Дается климатическая характеристика аномалий средней месячной температуры воздуха и месячных сумм осадков. Излагаются синоптико-статические методы прогнозов пого-



Р. Я. Жежко

ды на месяц, разработанные впервые для условий Восточной Сибири и Дальнего Востока.

На особенности циркуляции в тропосфере в месяцах с крупной и экстремальной аномалией температуры воздуха над Восточной Сибирью и Дальним Востоком в теплое полугодие обратила внимание Р. Я. Жежко [116]. Она установила, что значительное отклонение от нормы температуры воздуха обусловлено определенными атмосферными процессами, развивающимися в нижней тропосфере.

Как видим, изучение климатологических и синоптических процессов и формирующихся под их воздействием погодных условий шло довольно успешно и интенсивно. Тем не менее, запросы практики, экономики и хозяйствующих организаций требовали постоянного усовершенствования гидрометеорологического обеспечения. И прогресс в этом деле постоянно наблюдался. В результате в конце 70-х годов прошлого столетия при разработке новых и усовершенствовании существующих гидрометеопрогнозов все чаще стали учитываться гидродинамические факторы. Р. Э. Свинухова [117] разработала синоптико-гидродинамико-статистический способ прогноза пентадной аномалии температуры воздуха по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в теплое полугодие, основанный на использовании прогностических гидродинамических карт H_{500} на 72 часа. А. А. Пинскер [118], используя эти карты, представила расчетный способ прогноза суммы осадков в засушливые пентады в весенне-летний период в Приморье. Аналогичный прогноз осадков на пять дней разработали М. Н. Федулова и М. А. Тарасенко [119] для районов, прилегающих к Байкало-Амурской магистрали.

В. Ф. Воронина и А. А. Сабитова [120] выступили с несколькими иными позициями при разработке прогноза месячного количества осадков в Приморье. Они основывались на учете предшествующего состояния океана и атмосферы в области гидрологического фронта течения Куроиси, учете волнового характера процессов в атмосфере и океане и учете особенностей теплообмена между поверхностью океана и атмосферой. В итоге установлено, что “история” процесса, как в атмосфере, так и в океане обладает прогностической информативностью почти в два раза большей, чем их начальное состояние и в результате получены качественные и количественные зависимости для прогноза осадков в Приморье с заблаговременностью от 1 до 12 месяцев.

В. Ф. Ворониной в соавторстве с М. Г. Фоминым [121] найдены асинхронные связи между положением субарктической фронтальной зоны и повторяемостью дней с засушливым типом погоды в первой половине лета в Приморье. Сделан вывод о необходимости учета полученных связей при разработке способа долгосрочного прогноза засушливых явлений.

В это же время Е. В. Николаева и В. С. Калачикова [122], исследуя месячную, двухмесячную ритмичность ультраполярных процессов над Охотским морем, установили два прогностических правила для уточнения месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке.

Интересное исследование по вопросу возможности прогнозирования образования стационарных антициклонов с большой заблаговременностью (75, 90 и 150 дней) провела В. С. Калачикова [123]. В процессе исследования она выявила прогностические признаки, позволяющие с обеспеченностью 69–76% прогнозировать возникновение этих антициклонов.

В начале 80-х годов XX столетия Р. Э. Свинухова [124, 125] продолжила работу над усовершенствованием способов прогноза температуры воздуха на пентаду

и декаду для осени и зимы с привлечением в обоих случаях гидродинамических факторов. В результате получены синоптико-гидродинамико-статистические способы прогноза с более высокой оправдываемостью.

Такой же прогноз, но для осадков на пять дней с рекомендацией использования его в оперативной работе предложили М. А. Тарасенко и Н. Н. Максимова [126].

Г. В. Свинухов и Р. Н. Ушакова [127] разработали в 1980 г. метод прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха в теплое полугодие по Восточной Сибири и Дальнему Востоку с большой заблаговременностью (4–9 месяцев). Успешность прогноза составила 62–67%.

Детальное изучение циркуляционных условий формирования дефицита и избытка осадков в весенне-летний период, особенностей циркуляции в стратосфере на поверхности 10 гПа при экстремальных месячных осадках и особенностей термобарических полей тропосферы при формировании избытка, дефицита и нормы осадков на территории Приморского и Хабаровского краев провела Т. И. Воробьева в 1977–1979 гг. [128–130]. Ею установлены три типа распределения месячных осадков в апреле-июле. Рассчитана средняя многолетняя повторяемость форм циркуляции по А. Л. Кацу для второго естественного синоптического района. Выявлены преобладающие формы циркуляции, формирующие каждый из типов, и дана количественная характеристика процессов с помощью индексов А. Л. Каца. Установлены наиболее информативные месяцы по циркуляции на уровне H_{10} , которые могут быть использованы в качестве предсказателей для прогноза месячных сумм осадков в апреле — июле. Исследовано термическое поле нижней половины тропосферы (H_{500}^{1000}) при избытке, дефиците и норме осадков. Установлено, что при одних и тех же состояниях циркуляции в зависимости от термических условий тропосферы может наблюдаться дефицит или избыток осадков.

Особо следует отметить исследования Т. И. Воробьевой [131] по выяснению роли термического состояния подстилающей поверхности океанов в формировании макроциркуляции в северном полушарии и во втором естественном синоптическом районе. С помощью пространственных корреляционных функций ею обнаружена связь между термическим режимом отдельных районов северной Атлантики и Тихого океана с формированием избытка, дефицита и нормы осадков в Приморском и Хабаровском краях в весенне-летний период. Показано, что градиент аномалии температуры поверхности воды, вычисленный в отдельных районах Атлантического и Тихого океанов, можно использовать в качестве параметра, характеризующего термическое состояние частей океанов при формировании макроциркуляции в северном полушарии и во втором синоптическом районе.

В 1981 г. вышла из печати третья монография Г. В. Свинухова [132] под редакцией А. И. Новской “Синоптико-статистические методы прогноза некоторых элементов циркуляции и погоды на 3–10 дней в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке”. В ней обобщены исследования по прогнозу некоторых элементов циркуляции и погоды на средние сроки, выполненные на Дальнем Востоке с применением статистических методов. В частности, излагаются расчетные методы прогноза поля

давления на уровне H_{500} , перемещения и эволюции тайфунов и циклонов, температуры воздуха, осадков на 1–3 и 5–10 дней. Кроме этого, в книге приводятся результаты испытаний этих методов, в том числе на независимом и оперативном материале и даются рекомендации по их практическому применению.

В 80-х годах XX столетия перед специалистами-метеорологами стояла сложная задача создать методы сезонного прогноза погоды по всей территории бывшего СССР. В то время такие прогнозы составлялись только для первого е. с. района по синоптическому методу С. Т. Пагавы. Сложность заключалась в определении временных границ естественных синоптических сезонов во втором е. с. районе. Они сильно варьировали в различные годы и существенно отличались от границ синоптических сезонов в первом е. с. районе. У разных исследователей определенные ими сроки наступления и окончания е. с. сезонов часто не совпадали.

В связи с этим Т. М. Журавлева [133], приступая к разработке метода прогноза аномалии температуры воздуха на синоптические сезоны зимы в Приморском крае, определила прежде всего границы е. с. сезонов холодного полугодия во втором е. с. районе. С помощью временного хода объективных показателей аналогичности полей H_{500} е. с. периодов второго е. с. района и учета закономерностей сохранения преобладающего знака аномалий температуры воздуха (ΔT) и пространственного распределения значений среднего квадратического отклонения (σ) от месяца к месяцу с привлечением показателя аномальности (K) ею выявлены предвестники за период 1950–1975 гг. и получены границы для рассматриваемых сезонов. На новом материале автор подтвердила, что на пространстве второго е. с. района сезон первой половины зимы в среднем наблюдается в течение декабря и января, второй половины зимы — февраля и марта, весны — апреля и мая. В



Выступление Г. В. Свинухова на конференции, посвященной 50-летию ДВНИГМИ. 2000 г.



**Сотрудники отдела
долгосрочных прогнозов
погоды.
Конец XX, начало XXI века**

и сезонах. К анализу привлекался также термический режим Тихого и Атлантического океанов и особенности квазидвухлетнего цикла ветров в экваториальной стратосфере.

Так, в исследовании [134] Т. М. Журавлева выделила для обоих е. с. сезонов зимы за период 1949–1975 гг. 4 типа полей аномалии в Приморском крае в зависимости от распределения знака ΔT по всей территории Восточной Сибири и Дальнего Востока. Изучены некоторые особенности циркуляции тропосферы по полям средних значений H_{500} и ΔH_{500} с учетом повторяемости числа дней с формами циркуляции О. К. Ильинского, А. Л. Каца, Г. Г. Громовой.

Рассмотрена изменчивость полей H_{500} в е. с. сезонах зимы. В первой половине зимы она несколько больше, чем во второй. Очаги наибольшей изменчивости расположены в обоих случаях в северной части Тихого океана и в приполюсных районах Северного Ледовитого океана. В первой половине зимы есть второй очаг с большой изменчивостью H_{500} , расположенный над Уралом. В целом над континентами изменчивость поля H_{500} выражена гораздо слабее, чем над океанической поверхностью. Значения σ уменьшаются также в направлении с севера на юг. Подтверждена отмеченная ранее в

отдельные годы различия в датах начала и окончания сезонов бывают настолько существенны, что продолжительность сезонов может различаться более, чем на месяц.

После определения границ е. с. сезонов первой и второй половины зимы [133] и изучения температурного режима в них в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и, в частности, в Приморском крае (см. главу 2 — [38, 39]) Т. М. Журавлева подробно исследовала условия циркуляции в тропосфере (H_{500}) и стратосфере (H_{10}) северного полушария как при формировании, так и до этого тех или иных выделенных типов полей аномалии температуры воздуха в изучаемых регионах

отдельные годы различия в датах начала и окончания сезонов бывают настолько существенны, что продолжительность сезонов может различаться более, чем на месяц.

1960 г. Е. А. Лесковой аналогия в распределении знаков аномалий ΔN_{500} и аномалий приземной температуры воздуха в е. с. сезонах зимы на рассматриваемой территории.

В следующей работе Т. М. Журавлевой [135] за период 1958–1975 гг. исследованы синхронные и асинхронные связи между распределением аномалий температуры воздуха (ΔT) в е. с. сезонах первой и второй половины зимы в Приморском крае и направлением перемещения стратосферных вихрей и эволюцией их центров на уровне 10 гПа северного полушария. Выяснилось, что в случае отрицательных аномалий в обоих зимних сезонах стратосферные антициклоны в тихоокеанском секторе поднимаются севернее 60° с.ш. и выходят на районы Чукотки и Восточной Сибири, нарушая западный перенос умеренных широт в стратосфере. В случае положительных аномалий — перемещаются в восточном направлении на Аляску. Близкие к норме сезонные температуры воздуха обусловлены колебательными движениями как циклонических, так и антициклонических вихрей в стратосфере, имеющими либо западную, либо восточную составляющую. Аналогичная зависимость имеет место и в предшествующие зимам периоды времени. Для первой половины зимы — в октябре, для второй — в ноябре и декабре стратосферные антициклоны перед холодными зимами выходят на Чукотку, а перед теплыми — на Аляску.

Далее в совместной работе Х. Х. Рафаиловой, Н. П. Михеева и Т. М. Журавлевой [136] получены многолетние средние значения N_{500} (нормы), их изменения от сезона к сезону и величины амплитуд средних сезонных значений N_{500} по 153 пунктам второго и третьего е. с. районов в сезонах холодного полугодия. Установлены четыре типа распределения центров высотных циклонов и антициклонов, а также знака и очагов ΔT у земной поверхности за 1950–1979 гг. Дается их подробная характеристика и проводится совместный анализ с целью объяснить полученные типы распределения ΔT характерными для них циркуляционными процессами на уровне средней тропосферы.

В работе Т. М. Журавлевой [137] продолжено исследование влияющих факторов на формирование и распределение тех или иных сезонных аномалий температуры воздуха зимой в Приморском крае. С помощью корреляционного анализа выявлены асинхронные зависимости между временными коэффициентами разложения по естественным ортогональным составляющим средних месячных полей аномалии температуры поверхности воды (ΔT_w) в отдельных районах северных частей Тихого и Атлантического океанов с различными сдвигами во времени и ΔT синоптических сезонов зимы. Получены результаты, подтверждающие влияние океанов на тепловые процессы в атмосфере, в частности, на формирование ΔT . Делается вывод, что наиболее информативные коэффициенты разложения полей ΔT_w в Тихом и Атлантическом океане можно опробовать в расчетных схемах прогноза ΔT на сезоны зимы в Приморском крае.

Итогом перечисленных выше работ Т. М. Журавлевой, выполненных в период с 1976 по 1981 гг., явился созданный впервые расчетный синоптико-статистический метод прогноза аномалии температуры воздуха на естественные синоптические сезоны первой и второй половины зимы в 16 пунктах Приморского края с заблаговременностью от года до одного месяца [138].

Показано, что здесь в формировании аномально теплых или холодных зим участвует циркуляция тропосферы и средней стратосферы не только второго е. с.

района, но и всего северного полушария, причем не только умеренных, но и экваториальных широт. Существенное влияние оказывает и термическое состояние подстилающей поверхности Тихого и Атлантического океанов. Роль океанов настолько существенна, что учет их термического режима иногда может быть достаточным условием для прогноза ΔT . Она использовала методы линейной множественной регрессии и линейного параметрического дискриминантного анализа. Совместное их применение позволяло прогнозировать сначала знак аномалии, а затем применять регрессионную схему, соответствующую ожидаемому классу аномалии. Такой прием заметно повышал успешность прогноза. Предикторы отбирались на материале 1949–1974 гг. путем поэтапной оценки их информативности и представлены различными обобщенными характеристиками в виде естественных ортогональных составляющих, смешанных полиномов, условных значений, различных индексов, описывающих влияющие факторы. На экзаменационной выборке 1975–1980 гг. удалось отобрать наиболее устойчивые прогностические схемы различной заблаговременности (год, 8, 7, 4, 1 месяцев) с успешностью около 80% для первой и около 70% — второй половины зимы.

Большая численность и многообразие исследований прогностической направленности постоянно требовали их обобщения, всестороннего анализа, качественной объективной оценки для дальнейшего усовершенствования и повышения их эффективности. Так, Г. В. Свинухов, Т. И. Воробьева, Р. Н. Ушакова, В. П. Емельянова [139] провели анализ успешности оперативных прогнозов месячного количества осадков по Приморскому краю, Сахалину и Камчатке, составленных различными методами за пятилетний период (1975–1979 гг.). В результате предложены три новые расчетные схемы прогноза месячных сумм осадков с большой заблаговре-



Сотрудники ОДПП Т. И. Воробьева, Е. В. Карасев, Р. Н. Ушакова (вверху, слева-направо), В. М. Мурыванова, Т. М. Журавлева (внизу)

менностью (от 3 до 9 месяцев). Показана перспективность новых факторов-предсказателей, учитывающих в комплексе, как характеристики циркуляции атмосферы, так и подстилающей поверхности океана и суши.

Годом позже (1984 г.) группа авторов: Г. В. Свиных, Т. И. Воробьева, В. С. Калачикова, Е. В. Николаева, Р. Н. Ушакова, В. П. Емельянова подготовили монографию [140], в которой приводится подробная климатическая характеристика месячных сумм осадков и их аномалий по территориям Приморского края, Сахалина, Камчатки. Исследованы особенности циркуляции в тропосфере и стратосфере над Восточной Азией в экстремально сухие и влажные месяцы. Получены качественные указания для прогноза сухих и влажных месяцев на Дальнем Востоке. Изучено влияние некоторых характеристик подстилающей поверхности океана и суши на формирование месячных сумм осадков на Дальнем Востоке. Изложено несколько расчетных методов прогноза месячного количества осадков с учетом новых факторов-предсказателей.

В. С. Калачиковой и Е. В. Николаевой в данной работе на основе анализа сборно-кинематических карт естественных синоптических периодов над Восточной Азией и дальневосточными морями предложены четыре типа синоптических процессов, развивающихся у поверхности земли. Позже они были взяты ими за основу при создании комплексного календаря форм циркуляции над северным полушарием (Г. Я. Вангенгейма в первом секторе), на Дальнем Востоке (О. К. Ильинского) и типов синоптических процессов Калачиковой-Николаевой над Восточной Азией в е. с. периодах за 1949–1984 гг. (рукопись для широкого круга метеорологов-дальневосточников). К сожалению, данный календарь был пополнен всего лишь за 1985 и 1986 гг., а с уходом авторов на пенсию вовсе не пополнялся.

Весь последующий период до настоящего времени, метеорологи института целенаправленно вели научные работы по уточнению старых или поиску новых факторов-предсказателей на базе новых методических основ, технологий и вычислительной техники. Так, В. Ф. Ворониной, Н. И. Куксовой [141] проведено оригинальное исследование связи между сроками начала и окончания промысла сайры в районе южных Курильских островов и атмосферными процессами в предшествующие периоды года. Сделан вывод о том, что на установление сроков начала и окончания промысла сайры значительное влияние (через гидрологические условия) оказывают особенности распределения повторяемости циклонов в прилегающих к островам районах в предшествующие периоды. Длительность отрезка времени, в течение которого развитие атмосферных процессов “определяет” сроки начала и окончания промысла, в большинстве случаев составляет 2 месяца и более.

Поиску новых факторов-предсказателей на акватории океана посвящено исследование Е. В. Карасева “О возможности практического использования теплового состояния Тихого океана в схемах долгосрочного прогноза погоды” [142]. В нем поля аномалий температуры поверхностного слоя воды за период с 1949 по 1962 г., заданные в ранее выделенных информативных районах северной части Тихого океана, разложены по естественным ортогональным составляющим. Первый собственный вектор характеризует градиент температуры поверхностного слоя воды между западными и восточными районами океана, второй — градиент температуры между югом и севером, третий — колебание температуры в информативных районах. Функции спектральной плотности временных коэффициентов разложения

указывают на существование колебаний с периодами, близкими к 6–8 месяцам и 2 годам. Обсуждается также вопрос о выборе оптимального масштаба осреднения гидрометеорологических полей, в частности, аномалий температуры поверхностного слоя воды. Анализ показывает, что таким оптимальным временным масштабом следует считать трехмесячный как с точки зрения тесноты статистических связей, так и полезности использования в схемах долгосрочного прогноза погоды.

Л. Д. Дмитриева, Р. Я. Жежко [143] по распределению многолетних средних значений H_{500} выявили особенности барических полей в средней тропосфере над районами Восточной Сибири и Дальнего Востока для естественных синоптических сезонов весны, лета и осени. По значениям амплитуд и средних квадратических отклонений проанализировали межгодовую изменчивость полей H_{500} и H_{500}^{500} . Указали, что эти поля за синоптический сезон существенно меняются от одного е. с. сезона к другому.

В. С. Калачикова, Е. В. Николаева [144] на основе анализа сборно-кинематических карт и карт средних значений H_{500} естественных синоптических периодов выявили типы макропроцессов, обуславливающие экстремально-теплые и экстремально-холодные месяцы в Приморском крае.

Р. Я. Жежко и Т. И. Ходаковской [145] по данным аномалий средних значений приземной температуры воздуха (ΔT) и аномалий геопотенциала поверхности 500 гПа (ΔH_{500}) рассчитаны показатели параметра аномальности Н. А. Багрова (К) для естественных синоптических сезонов весны, лета и осени на территории Сибири и Дальнего Востока. Приведены статистические характеристики параметра К. С его помощью исследована повторяемость типов аномальности полей ΔT и ΔH_{500} по годам и сезонам. Выявлена корреляционная связь между аномальностью полей ΔT и параметром К, а также полей ΔH_{500} и К. Ими же [146] рассмотрена возможность использования температурных контрастов океан-материк при прогнозе дат естественных синоптических сезонов. Определены разности между значениями изаномал в центрах их основных очагов, один из которых располагается на континенте Евразии, а второй — на акватории Тихого океана. Проанализирован годовой ход этих разностей, дана их статистическая характеристика, выявлены даты, когда направление зонального температурного градиента меняется на обратное. Выявлена статистическая связь между значениями температурных контрастов океан-материк в период декабрь — февраль и датами начала естественного синоптического сезона весны на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Т. М. Журавлева [147] провела совместный анализ барических полей тропосферы и термического состояния слоя H_{500}^{500} в синоптических сезонах первой и второй половины зимы над Восточной Сибирью и Дальним Востоком. Определила, что формирование аномалий температуры воздуха (ΔT) за сезон в исследуемом районе тесно связано с характером распределения очагов холода и тепла (ΔH_{500}^{500}) над всем северным полушарием, что, в свою очередь, обуславливает характерные для соответствующего типа ΔT барические поля в тропосфере. Наиболее важным является район возникновения изолированного очага тепла над северным полушарием в слое 500–1000 гПа, приводящего к блокирующей ситуации в тропосфере и определяющего затем температурный режим в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Р. Я. Жежко и Т. И. Ходаковская в плане поиска путей по усовершенствованию методов прогноза занимались также определением возможности прогнозирования аномалии температуры воздуха (ΔT) на естественные синоптические сезоны теплого полугодия по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока [148]. Ими по 70 станциям Восточной Сибири и Дальнего Востока определены синхронные связи между аномалиями средних сезонных значений H_{500} . Анализ выявленных связей показал, что ΔT можно определить по фактическим (прогностическим) значениям ΔH_{500} . Предложен способ статистического прогноза ΔT , основанный на указанных связях.

По этой методологии Р. Э. Свинуховой [149] рассмотрена синхронная связь между средней пентадной аномалией температуры воздуха и полем геопотенциала H_{500} среднего для пентады дня на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока с учетом основных форм циркуляции по классификации О. К. Ильинского. Делается также вывод о возможности применения поля геопотенциала H_{500} в качестве одного из предсказателей в прогностических схемах средней пятидневной температуры воздуха.

Г. В. Свинуховым, Т. А. Болдыт, Т. А. Волковой, Т. И. Майоровой, Е. П. Хайловой [153] изложен статистический способ уточнения прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха по ряду станций Дальнего Востока, основанный на линейном регрессионном анализе. В уравнениях используются аномалии температуры воздуха за первые 5 дней текущего месяца, аномалии температуры воздуха и аномалии температуры почвы на поверхности и на глубинах 0.2; 0.4; 0.8 м за предшествующий месяц. Показано, что предложенный способ уточнения оказался успешнее синоптического и прежнего статистического методов соответственно на 16 и 4%.

Наряду с указанным анализом натуральных данных по циркуляционным особенностям атмосферы Ю. Н. Волковым, С. М. Варламовым, Е. В. Карасевым [151–153] проведен ряд численных и модельных экспериментов атмосферной циркуляции. Ими для исследования механизмов взаимодействия атмосферы и океана сформулирована в рамках малокомпонентной модели упрощенная модель системы атмосфера-океан-материка, в которой атмосферные процессы представлены уравнениями переноса вихря скорости, притока тепла в квазигеострофическом приближении и уравнением гидростатики на β -плоскости. Модели атмосферной циркуляции рассматривались с учетом сезонного хода солнечной радиации, притока тепла и диссипации кинетической энергии по пространству (“экватор-полюс”, “океан-континент”).

В результате численных экспериментов делаются следующие выводы: модели качественно описывают основные особенности циркуляции в океане и атмосфере; двухлетняя цикличность является внутренним свойством самой атмосферы; атмосферная модель качественно хорошо описывает основные особенности общей циркуляции (сезонные центры действия, западно-восточный перенос умеренных широт, восточные потоки в низких и высоких широтах); при постоянном по времени притоке тепла в характеристиках атмосферы наблюдается широкий спектр колебаний.

Т. И. Воробьевой и Р. Н. Ушаковой [154] установлены типы полей с крупной аномальностью среднемесячной температуры воздуха в зависимости от положения основного очага аномалии, его знака и характера распределения ΔT на территории Дальнего Востока. Для каждого типа ΔT изучены особенности циркуляции тро-

посферы с помощью средних карт H_{500} и форм циркуляции О. К. Ильинского. Рассчитана повторяемость числа дней с различными формами циркуляции для каждого типа ΔT .

Н. И. Павлов и Г. Н. Шипунова [155] в конце 1980-х г. представили результаты разложения полей индексов циркуляции Блиновой по естественным ортогональным составляющим для второго естественного синоптического сезона района на уровне 500 гПа. Ими обнаружено 2–3 и 4–5-летняя цикличность в колебаниях первых двух временных функций и показана их прогностическая значимость.

Р. Я. Жежко и Т. М. Журавлева [156] в 1981–1985 гг. разработали и испытали метод прогноза аномалии сумм осадков на синоптические сезоны весны, лета и осени в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Они применили синоптико-статистический подход, ранее успешно апробированный Т. М. Журавлевой для прогноза температуры воздуха на зимние сезоны в Приморском крае [133–138]. Поиск связей производился между сезонными суммами осадков в каждом из выделенных 24 районов Восточной Сибири и Дальнего Востока и параметрами, характеризующими термическое состояние поверхности воды в отдельных информативных районах северной части Тихого океана, состояние очагов тепла и холода на северном полушарии, условия циркуляции в тропосфере и стратосфере в предшествующие периоды времени. Лучшие предикторы использованы в уравнении линейной множественной регрессии. Дана оценка успешности вперые полученных прогностических схем по каждому району и в целом по территории. Удовлетворительная оправдываемость авторских прогнозов указывала на целесообразность использования метода в оперативной практике. После успешных испытаний данный метод в 1985 г. был одобрен ЦМКП Росгидромета и рекомендован к внедрению в качестве основного в регионе исследования. Данная методология поиска предсказателей была в дальнейшем применена авторами для прогноза аномалии сумм осадков на синоптические сезоны холодного полугодия в этом же регионе. Однако лучшие предикторы были использованы в рамках другой статистической модели (подробнее позже).

В 1984 году на базе лаборатории методов долгосрочных прогнозов погоды, много лет возглавлявшейся Г. В. Свинуховым, в институте создается отдел с таким же названием (ОДПП). Пополняется и частично обновляется научный коллектив ОДПП во главе с Ю. Н. Волковым. Активно ведется перенос данных с бумажных носителей на магнитные ленты, широко используется различное программное обеспечение для научных исследований. В конце 1980-х — начале 1990-х годов на базе этого отдела и созданного в институте вычисли-



В. А. Лучин и С. М. Варламов

тельного центра (ВЦ) начат критический анализ существующих прогностических наработок и их научного обоснования, а также поиск новых факторов-предсказателей.

Проблемные вопросы долгосрочного прогнозирования применительно к дальневосточному региону рассматривают Е. В. Карасев и А. Ф. Ломакин [157] в своем обзоре исследований. Авторы обсуждают наиболее перспективные методы ДПП и выделяют из общего круга физических процессов те, которые могли бы повысить успешность долгосрочных прогнозов в названном регионе.

Ю. В. Казанцев в статье "О некоторых проблемах описания крупномасштабных движений атмосферы уравнениями термодинамики" [158] представил критический обзор методов долгосрочного прогноза погоды с помощью уравнений термогидродинамики, показав, что при получении прогностических уравнений используются допущения, значительно снижающие уровень адекватности уравнений и реальных движений атмосферы. В другой работе [159] им показано, что используемое в гидрометеорологии понятие момента количества движения не отражает суть соответствующего закона сохранения. Высказывается предположение о существовании квантово — механических свойств атмосферы и океана.

А. В. Покудов [160] разработал подход эффективной упаковки полей метеозадачных элементов на ЭВМ ЕС, в котором выведены соотношения, являющиеся основой для упаковки коэффициентов разложения полей по произвольному пространственному базису. Показано, что этот способ позволяет минимизировать ошибку восстановления полей по упакованным значениям коэффициентов. Приведены оценки эффективности упаковки и точности восстановления полей, даны рекомендации по реализации метода.

О. В. Соколов, Ю. Н. Волков, Б. М. Калашников, А. Н. Манько [161], А. В. Жуков [162], Т. М. Журавлева [163], О. В. Соколов, О. Ю. Струлев [164] предложили ряд технологических методов и приемов по обработке и анализу гидрометеоданных. В частности, в [161] рассмотрен способ организации и хранения гидрометеорологической информации на магнитных носителях, заключающийся в использовании системы файлов единого формата (СФЕФ). Приведены структура СФЕФ, типы данных, подлежащих хранению в ней, описание разработанного программного обеспечения. Заметим, что это программное обеспечение активно и успешно использовалось в ДВНИГМИ в области ДПП около двух десятилетий. В некоторых задачах оно используется и в настоящее время. В [162] предложен поэтапный метод обнаружения и исправления ошибок в гидрометеорологических архивах данных, основанный на процедуре разложения полей в ряд по эмпирическим ортогональным функциям. Эффективность работы метода проверялась по данным полей H_{500} .

Автоматизированный метод восстановления недостающих данных в поле геопотенциала H_{500} в узлах регулярной сетки с применением линейной пошаговой множественной регрессии представлен в [163]. Информация, имеющаяся в хорошо освещенных районах, служила основой для восстановления данных в поле H_{500} . Здесь же приведена оценка качества восстановления в зависимости от географического положения и размеров области с недостающими данными. Показано, что учет типизации атмосферных процессов на уровне 500 гПа повышает точность восстановления. Намечены пути совершенствования метода. В связи с этим работа по

улучшению качества самой типизации полей H_{500} продолжалась. В дальнейшем метод доработан Т. М. Журавлевой [165] при участии А. Н. Манько и А. В. Жукова как для поля H_{500} , так и приземного поля давления. Решением ЦМКП в 1991 г. метод был рекомендован к внедрению в качестве основного в регионе исследования.

В [164] предложен метод восстановления поля температуры воды по данным попутных судовых наблюдений и спутниковых измерений, основанный на принципах оптимальной интерполяции. Обсуждаются вопросы, связанные с контролем качества исходной информации и получением пространственной автокорреляционной функции поля температуры воды. Предлагаемый метод применим для восстановления сложного поля температуры воды в северо-западной части Тихого океана.

С помощью упомянутых технологических разработок сотрудниками ОДПП предложен ряд методологических приемов исследования и научного анализа некоторых синоптических процессов. Например, Ю. Н. Волков и В. М. Муха [166], занимаясь исследованием крупномасштабных вихревых образований в атмосфере внетропической зоны северного полушария, по ежедневным полям H_{500} за 1968–1979 гг. рассчитали месячную сумму циклонов и сумму их завихренности в квадратах $5^{\circ} \times 10^{\circ}$ для января и июля, построили климатические карты данных характеристик. Авторы показали предпочтительность использования сумм завихренности при анализе процессов в ограниченном регионе, вычислили зоны повышенной вихревой активности, отметили определенную сопряженность в интенсивности циклонов и антициклонов, а также наличие сопряженности во времени для циклонических процессов в Исландском и Алеутском районах. Проанализировали связь параметров вихревой деятельности с интенсивностью зонального потока, амплитудами и фазами крупномасштабных планетарных волн в среднем месячном поле H_{500} .

Оригинальное исследование провела и опубликовала в Трудях ДВНИГМИ Е. М. Вербицкая [167]. Она изучала распределение кинетической энергии атмосферы северного полушария по спектру пространственных волн и его связь с формами атмосферной циркуляции Г. Я. Вангенгейма, ввела при этом понятие среднеэнергетических волновых параметров. Показала целесообразность рассмотрения этих характеристик при изучении атмосферной циркуляции.

Т. М. Журавлева, А. В. Жуков [168] изложили результаты автоматизированной типизации полей H_{500} над Восточной Азией и северо-западной частью Тихого океана с помощью количественных критериев сходства с перебором нескольких комбинаций объективных показателей аналогичности. В качестве "учителя" привлекались поля-эталон для девяти типов атмосферной циркуляции на уровне 500 гПа. Оценка качества разных вариантов типизации показала необходимость ее дальнейшего совершенствования.

И. В. Ермаковым [169] на основе месячных архивов данных с помощью процедуры иерархической классификации определены случаи экстремальных осадков для Приморья. Синоптический анализ этих случаев подтвердил, что заметное влияние на формирование полей месячных сумм осадков оказывает положение планетарной высотной фронтальной зоны (ПВФЗ), которое, по-видимому, определяется термическим состоянием подстилающей поверхности прилегающих районов океана и континента. На это указывает совпадение случаев экстремальных осадков с аномальным положением оси ПВФЗ и значительными тенденциями в ано-

малиях температуры поверхности северо-западной части Тихого океана.

Р. Я. Жежко и М. А. Толмачева [170] рассмотрели способ выявления информативных параметров с использованием критериев, позволяющих объективно оценивать полезность информации, как гидрометеорологических полей, так и их интегральных характеристик. На основе анализа информативности полей H_{500} , H_{100} , P_0 , T_0 северного полушария и повторяемости циклонов во втором естественном синоптическом районе отобраны потенциальные предикторы для прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха в феврале на территории Приморского края. Описываются условия формирования положительной и отрицательной аномалий средней месячной температуры воздуха в феврале.

Е. В. Карасев и М. А. Толмачева [171] рассмотрели общие принципы автоматизированного метода подбора аналогов с помощью ранжирования для прогноза температуры воздуха и осадков на месяц и сезон. Метод реализован в виде двух программных комплексов, включающих в себя взаимосвязанные процедуры диагноза и прогноза применительно к территории Дальнего Востока и Восточной Сибири.

Г. И. Анжина, В. П. Емельянова [172] предприняли целенаправленную попытку технической реализации приемов с использованием способа двойного "просеивания" предикторов при составлении прогнозов аномалии средней месячной температуры воздуха по Приморскому краю методом множественной пошаговой регрессии с адаптацией. Использование процедуры двойного "просеивания" способствовало некоторому улучшению качества прогнозов. Эту же процедуру, но для прогноза сезонных сумм осадков на естественные синоптические сезоны холодного полугодия (предзимье, первую и вторую половину зимы) в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, осуществили Р. Я. Жежко, Г. И. Анжина и Т. И. Ходаковская [173]. Аналогичные исследования по оценке прогнозов аномалии средней месячной температуры воздуха провели затем Т. И. Воробьева, В. П. Емельянова [174]. В работе [175] Т. И. Воробьева, Р. Н. Ушакова предложили способ прогноза упомянутой характеристики по адаптивной регрессионной схеме для Приморья, Сахалина и Камчатки, успешность которого оказалась вполне удовлетворительной для отдельных месяцев.

Р. Я. Жежко, Т. И. Ходаковской [176] произведена проверка оправдываемости прогностических указаний, получаемых по правилам повторяемости реперных ультраполярных процессов и квазипериодических волн. Установлено, что не все правила имеют удовлетворительную обеспеченность на территории второго естественного синоптического района.

В плане усовершенствования и разработки новых методологий и технологий гидрометеорологических исследований следует упомянуть две работы. В первой работе "Объективный метод определения центров синоптических вихрей" [177] В. М. Мухой по инициативе и под руководством Ю. Н. Волкова для архива H_{500} с ежедневными данными в узлах регулярной сетки $5^\circ \times 10^\circ$ разработан алгоритм определения центров синоптических вихрей программными средствами. Во второй работе "Долгосрочная предсказуемость процессов крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана в малокомпонентной модели" [178] С. М. Варламовым рассмотрены результаты моделирования крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана с использованием спектральной малокомпонентной модели. Ее атмосферное звено характеризуется собственной межгодовой изменчивостью. Приведены при-

меры и анализ 2, 3 и 4-летних цикличностей в атмосфере. Рассмотрена роль океанов в системе. Внешние возмущения температурного поля в океане могут приводить к возникновению значительных возмущений атмосферной циркуляции за счет нарушения сроков ее перестройки в процессе сезонного хода. Предсказуемость системы определяется предсказуемостью атмосферной циркуляции.

Практическое применение малокомпонентной модели общей циркуляции атмосферы осуществили Ю. Н. Волков, Е. В. Карасев, Г. И. Анжина и Б. М. Калашников [179]. Ими произведена статистическая обработка данных численной реализации малокомпонентной модели. На основе модельных данных выполнена апробация методов статистического анализа: регрессионного и аналогов.

В связи со сложным экономическим положением с начала и почти до конца 90-х годов прошлого столетия прекратилась публикация научных результатов деятельности института, но исследовательская работа продолжалась практически по всем основным направлениям, хотя и в сжатом виде. Результаты этих работ опубликованы в плановых сборниках трудов ДВНИГМИ в 1997 и 2000 гг. (вып. 147 и 148) по линии Гидрометеоздата, в четырех тематических сборниках, изданных во Владивостоке за счет собственных ресурсов института в 1998–2000 гг., а также депонированы во ВНИИГМИ-МЦД. Следует отдать должное Н. А. Дашко, которая проявила настойчивость и большое усердие, чтобы выпуски 147 и 148 были сформированы и опубликованы.

В [180] В. В. Крохиным предложен способ согласования прогностической информации на срок анализа по данным текущего периода наблюдения, основанный на использовании разложения полей метеорологических элементов по естественным ортогональным функциям (е. о. ф.). Способ состоит из подготовительной и оперативной частей. На подготовительном этапе помесечно производится расчет предикторов — е. о. ф. по ежедневным полям изобарических поверхностей. В оперативном этапе прогностические данные в точках регулярной сетки разлагаются в ряды по е. о. ф. и вычисляются коэффициенты разложения. В ходе экспериментов найдено оптимальное число е. о. ф. с помощью которых можно максимально уточнить результаты гидродинамического прогноза. В среднем ошибка прогноза уменьшается на 10–12%. Выполненный в виде программы для персонального компьютера данный способ не требует значительных затрат системных и временных ресурсов.

Т. М. Журавлевой [181] для фонового прогноза



Сотрудники ОДПП

аномалий температуры воздуха (ΔT) на синоптическую весну (апрель — май) в Приморском крае с заблаговременностью до пяти месяцев в качестве предикторов опробованы информативные районы в поле H_{500} северного полушария, обнаруженные ранее в ОДПП с помощью оригинального объективного способа выявления информативных параметров, описанного в [170]. В работе [182] ею дан подробный анализ этих информативных районов с заблаговременностью от 2 до 6 месяцев. Рассмотрены характер и теснота связи между предиктантом (ΔT) и полем предиктора H_{500} , количество, местоположение и наличие общих для апреля и мая районов, влияющих на формирование как положительной, так и отрицательной аномалии температуры воздуха. Определены многие прогностические указания на ожидаемый знак аномалии ΔT . Оценки прогнозов на зависимом и независимом материалах показали, что выявленные информативные районы действительно содержат полезную информацию и позволяют спрогнозировать знак ΔT как на апрель и май в отдельности, так и на весь весенний период. Показано, что комплексный учет особенностей циркуляции в средней тропосфере северного полушария за весь предшествующий весне зимний период во всех случаях улучшает результат.

В это же время С. М. Варламовым и Н. А. Дашко с соавторами обсуждается роль Охотского моря в формировании характера атмосферных процессов [183] и распределении полей температуры воздуха и осадков на юге Дальнего Востока [184]. Показаны возможности региональной технологической информационно-справочной системы анализа “АРАЛИЯ”, разработанной в ДВНИГМИ для выбора рабочей гипотезы и района влияния при построении вектора предикторов для долгосрочного прогноза средних месячных температуры воздуха и сумм осадков на станциях юга Дальнего Востока. Отмечено, что в начале лета распределение полей температуры воздуха на юге Дальнего Востока в большей степени зависит от циркуляционных особенностей и теплового состояния Охотского моря. Ход температуры воздуха на станциях береговой зоны Японского моря противоположен ходу атмосферного давления над Охотским морем. Даны количественные показатели антициклогенеза над Охотским морем и построены корреляционные карты, где представлены связи температуры воздуха в июне на Сахалине, в Приморье и Корее с параметрами циркуляции в широтной зоне $40\text{--}60^\circ$ с.ш. Отмечена высокая корреляционная связь (больше 0.72) температуры воздуха с полем давления и его производными над Охотским морем.

Одновременно с упомянутыми работами Ю. Н. Волков, Б. М. Калашников, А. В. Жуков обратили внимание на взаимодействие крупномасштабных процессов в атмосфере и океане, связанное с событиями Эль-Ниньо (Южное Колебание). Ими [185] изложен взгляд на проблему природы событий Эль-Ниньо (ЭН) и Анти-Эль-Ниньо (АЭН) и связанных с ними крупномасштабных нарушений циркуляции атмосферы. Рассмотрены особенности процессов в атмосфере и океане в период событий ЭН и АЭН и возможные причины нерегулярности наступления событий ЭН и причины перехода от “теплой” к “холодной” фазе южного колебания и наоборот. Проведена проверка отдельных сторон предлагаемой гипотезы статистическими расчетами. Дан сравнительный анализ повторяемости циклонов и антициклонов для зим (декабрь, январь, февраль) перед максимальным развитием положительной и отрицательной фазы Южного Колебания и для зим — после максимального развития. Этими же авторами, а также А. И. Аб-

рамич и Г. И. Анжиной [186] в продолжение исследования феномена Эль-Ниньо (когда происходят резкие нарушения в развитии атмосферных и океанических процессов в экваториальной части Тихого океана) рассмотрена возможность использования “дальних” связей в атмосфере для предсказания аномалий температуры воздуха в отдельных районах северного полушария в годы событий ЭН. За период 1949–1986 гг. представлен анализ аномалий средних месячных и сезонных полей температуры воздуха, приземного давления, геопотенциальных высот изобарической поверхности 500 гПа северного полушария, позволяющий выявить их особенности в годы явлений ЭН. Получен ряд прогностических указаний, которые предлагалось использовать для долгосрочного прогноза погоды на территории Российской Федерации. Например, в годы событий ЭН можно выделить две области значительных аномалий средней месячной температуры воздуха: положительных — над Западной Сибирью и Уралом; отрицательных — над Бурьтией, Читинской и Амурской областями. Показано, что в годы событий АЭН также выявляются особенности в распределении характеристик атмосферы, что может послужить основой для дальнейших исследований.

Продолжались поисковые работы по разработке новых и усовершенствованию существующих методологий и технологий сбора, обработки, анализа, обобщения гидрометеорологической информации с целью получения более качественной и технологичной гидрометеорологической продукции, как справочного климатологического характера, так и прогностического. Так, В. В. Крохиным [187] представлены на обсуждение вопросы подбора наилучшего преобразования для распределения аномалий месячных сумм осадков и районирования территории по этим данным на примере Приморского края. Рассмотрены следующие элементарные преобразования: логарифмирование, извлечение квадратного корня и, соответственно, само значение аномалии месячной суммы осадков. В основе сравнения использовался критерий χ -квадрат. Оценки показали преимущество извлечения квадратного корня. На основании нормализованных с помощью этого преобразования данных автором произведена попытка объективного районирования Приморского края для сезона года. В качестве базового метода был выбран иерархический кластерный анализ. Анализ данных по теплоту периода позволил выявить 4 района, по холодному — 3 района. Следующим шагом в исследованиях В. В. Крохина [188] стало обсуждение возможности прогноза месячных сумм осадков для теплого времени года на примере нескольких станций Приморского края. В основе предлагаемого метода лежит предположение, что в среднемесячных полях давления и их производных характеристиках заложена информация о будущем режиме увлажнения. В исходный набор предикторов вошли коэффициенты разложения по соответствующим эмпирическим ортогональным функциям аномалий среднемесячных полей P_0 , H_{500} , H_{1000}^{500} , их производных, характеризующих зональный и меридиональный перенос, суммы осадков за месяцы предшествующего периода, величины усредненной температурной стратификации на станции за месяцы предшествующего периода. Предикторы в этих группах подвергались процедуре просеивания с помощью пошаговой регрессии. Данная операция повторялась с полями-предикторами за 12 месяцев, предшествующих месяцу прогноза. Наиболее информативными месяцами оказались: декабрь, январь, февраль, апрель и май. Наиболее информатив-

ными предикторами оказались: поле P_0 , поле меридионального геострофического ветра на P_0 , H_{500}^{500} , поле меридионального термического ветра на H_{500}^{500} , а также месячные суммы осадков за определенные предшествующие месяцы.

В работах Т. М. Журавлевой и А. Н. Манько [189, 190] алгоритмизирована процедура типизации архива ежедневных полей H_{500} над восточными районами Азии и северо-западной частью Тихого океана за период 1964–1984 г. Использованы выбранные ранее девять эталонов полей H_{500} , характерные для атмосферных процессов в районе исследования. Опробованы разные объективные критерии сходства и метод итераций. Сравнивается качество различных вариантов предлагаемой типизации и исследуется возможность применения к ним итеративного метода с целью получения более качественной типизации. На основе количественной оценки делается выбор в пользу календаря типов циркуляции, составленного с применением евклидова расстояния как меры близости двух полей. После апробации различных календарей в задаче восстановления данных в полях приземного давления и геопотенциала H_{500} [191, 192] также отдается предпочтение календарю, составленного с применением евклидова расстояния.

Р. Н. Ушаковой [193] обсуждается вопрос о периоде осреднения месячной температуры воздуха на станциях Дальнего Востока. Показано, что продление рядов

инструментальных наблюдений за температурой воздуха на 15 лет, прошедших после окончания периода, который освещен в климатических справочниках (1881–1980 гг.), не только вносит уточнения в статистические характеристики изучаемого элемента, но и ставит вопрос о пересмотре его “норм”. Уточнены ныне действующие нормы и произведено сравнение многолетних средних месячных температур за периоды 1881–1960 гг. и 1881–1980 гг. с рассчитанными нормами за период 1930–1995 гг. и рассмотрена их изменчивость.

А. И. Важником, Ю. Н. Волковым, О. В. Соколовым [194] на примере территории г. Владивостока рассмотрена практическая реализация модели адаптации поля ветра к рельефу поверхности земли, разработанной в Гидрометцентре России А. И. Важником. Приведены технологические принципы расчета и отображения результатов модели, позволяющие адаптировать модель к произвольной территории. Получены предварительные оценки расчетов и поправочных коэффициентов для г. Владивостока.

Своего рода обобщающий итог исследований в области типизации барических полей и успешности долгосрочных прогнозов погоды подвела к 50-летию ДВНИГМИ Т. М. Журавлева с соавторами [195, 196]. Так, в [195] Т. М. Журавлевой и А. Н. Манько по ежедневным полям H_{500} за период 1964–1990 гг. проведена детальная типизация, учитывающая многообразие ат-



Последствия тайфуна Джуди - разрушенный мост. 30 июля 1989 г.

мосферных процессов, встречающихся над вторым е. с. районом. Весь архив полей (около 10 тысяч) разбит сначала на 182 группы локальных разновидностей, которые выбраны как формально с помощью объективных критериев подобия, так и с учетом характера синоптического процесса. При этом сохранены принципы типизации А. Л. Каца и О. К. Ильинского. Затем разновидности сгруппированы в 33 подтипа, которые в итоге обобщены в 11 более крупных типов. Проанализированы некоторые особенности повторяемости, продолжительности, преемственности 11 типов циркуляции. Рассчитаны также "нормы" и аномалии повторяемости типов циркуляции. Полученные статистические данные о многолетних средних месячных значениях и аномалиях повторяемости (в днях) в отдельные месяцы и годы для основных типов циркуляции, о продолжительности и преемственности типов опубликованы в [195, 197].

В дальнейшем эти данные вошли в опубликованный в виде отдельного издания в Гидрометеиздате в 2001 г. "Объективный календарь типов атмосферной циркуляции и их разновидностей на уровне 500 гПа над вторым естественным синоптическим районом северного полушария за 1964–1990 гг." [198]. В нем описана также методика типизации, приводятся карты типовых полей, представлена объективная оценка качества типизации. Из полученного объективного календаря по желанию пользователя в зависимости от решаемых задач можно дифференцированно выбрать информацию об атмосферной циркуляции с необходимой степенью обобщения или детализации. Календарь можно применить в целях долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного диагноза и прогноза погоды, а также для ряда других прикладных задач. Автоматизированный объективный способ определения типа поля H_{500} можно адаптировать к оперативным условиям для дальнейшего пополнения календаря.

В [196] Т. М. Журавлевой и В. В. Лось получены и проанализированы новые оценки успешности прогнозов средней месячной температуры воздуха (ΔT) и количества осадков (ΔR) с 5-ти месячной заблаговременностью на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока, составляемые в ОДПП ДВНИГМИ по методу Г. В. Свинохова. Анализ проводился по известным параметрам p и Q для ΔT за период с 1978 по 1999 гг., по параметру P (%) для ΔT и ΔR за период с 1984 по 1999 гг. Знак ΔT предсказывается верно ($\rho = 0.11$), величина ΔT оправдывается по параметру P на 64%, а значение $Q = 1.9$. Успешность прогноза ΔR составляет 64%. Полученные оценки успешности признаются удовлетворительными. Наряду с многолетними средними оценками для всей территории приводятся и подробно описываются оценки успешности по каждому из административных районов. Результатами работы являются рекомендации ДВНИГМИ по корректному использованию метода в УГМС Восточной Сибири и Дальнего Востока. Они позволяют потребителю оценивать степень надежности полученного прогноза в каждом конкретном месяце по интересующей его территории.

Социально-экономические аспекты изменчивости климата и учет их в хозяйственной деятельности

В последние годы обострились продовольственные, транспортные и энергетические проблемы, бурно развиваются изыскательские работы и промышленная добыча нефти и газа на шельфе о. Сахалин. Проблема вывоза нефтегазовой продукции требует решения но-

вых экологических вопросов. Поэтому метеорологи института проводят целенаправленное изучение гидрометеорологического режима и синоптических условий региона не только для высококачественного мониторинга климата и разработки прогнозов гидрометеорологических элементов, но и для специализированного обеспечения социальных аспектов и соответствующих отраслей экономики.

В этом плане следует отметить работу Н. М. Пестеревой, Е. В. Карасева, Л. А. Стародубцевой [199]. В ней изучается температурный режим и его изменение за последние сто лет в месяцах теплого полугодия по наиболее развитым в экономическом отношении и наиболее населенным районам Дальнего Востока России (Приморский и Хабаровский края, Амурская область). Распределение средних месячных температур воздуха здесь является близким к нормальному закону распределения. Особенностью является аномальное распределение широтного градиента температуры воздуха в летние месяцы на территории Приморского края, что обусловлено, в частности, муссонной циркуляцией и рельефом местности. Определены линейные тренды временных рядов рассматриваемой температуры, которые можно учесть при выращивании сельскохозяйственных культур. На примере урожайности риса показано положительное воздействие теплого периода 1976–1980 гг. и отрицательное холодного с 1981–1985 гг.

С целью дальнейшего учета результатов исследования [200] в хозяйственной деятельности Т. В. Смолянкина изучила многолетнюю изменчивость аномалий давления, широты и долготы ЦДА в Азиатско-тихоокеанском регионе на периоде 1947–1994 гг., а в [201] на этом же периоде проанализировала особенности распределения аномалий средней месячной температуры воздуха и сумм осадков в Приморском крае (14 станций) и на о. Сахалин (8 станций). Далее в исследовании [202] Т. В. Богдановской (Смолянкиной) и А. А. Богдановским рассмотрена изменчивость четырех центров действия атмосферы (ЦДА) за период 1949–1990 гг. и аномалий средней сезонной температуры воздуха по 8-ми станциям о. Сахалин, выявлены определенные взаимозависимости и установлены некоторые информативные показатели для повышения эффективности долгосрочных прогнозов погоды.

Подробную характеристику давления воздуха и его изменения в различных временных диапазонах (от 3-х часовых до многолетних) над южными районами дальневосточного региона представили В. П. Тунеголовец, Н. А. Дашко и С. М. Варламов [203]. Показано, что зимой в вековом ходе давления здесь отчетливо прослеживается значимый отрицательный тренд. На фоне тренда выделяются климатические волны давления с периодом около 20 лет. Максимум межгодовых изменений давления летом достигает ± 5 – 9 гПа, зимой ± 7 – 13 гПа. Анализируются мелкомасштабные короткопериодные резкие и очень резкие вариации давления от ± 10 гПа и более за 3–6 часов до ± 20 гПа и более за 3–24 часа. Наибольшая повторяемость резких изменений давления за 3–6 часов отмечается весной, наименьшая — летом. Резкие изменения давления могут наблюдаться одновременно на нескольких станциях и даже охватывать значительную часть исследуемого района. Выявлена закономерность в росте числа случаев резких и очень резких изменений давления с запада на восток. Максимальное число случаев приурочено к центральному островому Курильской гряды. Резкие и очень резкие изменения давления связаны с прохождением активных фрон-

тальных разделов, глубоких южных циклонов и тайфунов.

Всесторонне исследовала условия образования особо опасных отложений гололеда на побережье Охотского моря В. И. Блохина [204], рассмотрев при этом полный комплекс воздействующих факторов.

Климатические особенности сильных ветров и районирование их по территории о. Сахалин в холодную часть года исследованы Л. Н. Василевской [205, 206] по данным 15 станций за 20-летний период (1966–1986 гг.). Проанализированы: направление и скорость сильного ветра, число дней с сильным и максимальным ветром (более 15 м/с), модуль, направление и изменчивость результирующего сильного ветра, временные характеристики больших скоростей ветра. Исследованы климатические особенности штормов, под которыми условно понимается усиление скорости ветра до критерия опасного на одной или нескольких станциях, независимо от их продолжительности. Произведено районирование о. Сахалин по следующим характеристикам штормовой деятельности: суммарной продолжительности сильного ветра, количеству штормов и числу дней с сильным ветром. В основу различных типизаций положены схожесть рядов исследуемых параметров по дисперсии, математическому ожиданию, плотности распределения и близости временного хода рядов по станциям острова с использованием различных статистических критериев.

Некоторые аспекты метеорологических воздействий на железнодорожный транспорт о. Сахалин изучены В. И. Блохиной [207], в частности ветра 15 м/с и более и метелей всех видов при скорости ветра более 10 м/с. Приведены характеристики эффективной скорости ветра и воздушно-ветрового сопротивления по двум направлениям движения состава на острове. Изучена степень снегозаносимости и произведен расчет снеговой нагрузки и объема снегоотложений на различные покрытия.

Н. А. Дашко, С. М. Варламовым, Н. М. Пестеровой [208] при оценке погодноклиматических условий о. Сахалин рассмотрено их влияние на аварийность в энергетической отрасли. Приведены статистические данные по аварийности, связанной с воздействием стихийных гидрометеорологических условий с учетом специфики сезонов года. Учтены дополнительные гидрометеорологические факторы повышения аварийности для прибрежных районов. Исследованы основные гидрометеорологические факторы, являющиеся причинами аварийности. Выполнен анализ совокупного воздействия экстремальных гидрометеорологических факторов на энергетические объекты. Даны рекомендации по учету временных потерь при строительстве, связанных с экстремальными погодными условиями.

Закончить обсуждение этого раздела работ можно исследованиями В. П. Туноголовца [209], касающимися некоторых показателей физиологического комфорта применительно к территориям Приморского края и Сахалинской области. Им более чем для 100 пунктов рассмотрены экстремальные величины различных индексов физиологического комфорта (13 индексов), наиболее часто применяемых в биометеорологии. Анализ результатов указывает на необходимость привлечения комплексных метеорологических показателей, учитывающих условия комфортности одновременно по нескольким биометеорологическим индексам и одновременно для периода всего года. Для оценки физиологического комфорта предложен новый индекс, который может быть определен как метеорологический риск

наступления опасных для здоровья и жизнедеятельности людей погодных условий или как показатель агрессивности атмосферной среды. В качестве опасных для здоровья человека условий погоды приняты: перепады атмосферного давления более 10 гПа за 3 часа, сочетание высоких температур воздуха и высокой влажности, сочетание низких температур и сильного ветра.

Современные исследования в области диагноза и прогноза метеорологических элементов

В мае 2000 года на базе двух научно-исследовательских лабораторий ДальНИЦ при Дальневосточном УГМС: лаборатории метеорологических исследований и прогнозов и лаборатории гидрологии суши был организован отдел гидрометеорологических исследований и прогнозов (ОГМИП) ДВНИГМИ, который располагается в г. Хабаровске. В настоящее время отделе работают 12 сотрудников, из них 7 научных сотрудников, 4 инженера-программиста и один техник. Основной задачей отдела является создание, совершенствование и развитие объективных (численных) методов диагноза, расчета и прогноза гидрометеорологических величин и характеристик, элементов и явлений погоды для территории Восточной Сибири и Дальнего Востока России, предполагающих полную автоматизацию технологического процесса производства гидрометеорологической продукции.

В области метеорологических прогнозов разработана автоматизированная технология прогноза всех основных элементов погоды на срок до 5 суток с детализацией по полусуткам: экстремальных температур воздуха у земли, скорости и направления приземного ветра, факта наличия и количества осадков в пункте прогноза [210]. Методология расчета прогнозов в рассматриваемой технологии представляет собой автоматизированную систему построения статистических моделей, ориентированных на физико-географические условия Дальнего Востока России. Результатом работы системы являются адаптивные статистические модели с уравнениями регрессии, имеющими свои наборы и количество предикторов для каждой станции, типа ситуации, даты и заблаговременности прогноза. Расчет элементов погоды осуществляется в концепции иде-



Сотрудники ОГМИП, март 2006 г. Слева направо: стоят Т. И. Москвич, Ю. С. Тельканов, И. В. Бобрикова, Л. П. Сиднева, сидят — А. А. Возняк, Т. А. Фролова, Е. М. Вербицкая, А. Н. Земских

ального прогноза. Оперативная технология прогноза реализована как отдельное программное средство для ПЭВМ с подключением к метеорологической базе данных ЛАССО комплекса ГИС-Метео.

Разработана оперативная автоматизированная система прогноза полей всех основных метеорологических элементов (приземного давления и геопотенциала основных изобарических поверхностей, скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха на этих поверхностях, а так же поля осадков) на основе региональной гидродинамической модели атмосферы [211]. Система включает в себя расчет оперативных объективных анализов текущего состояния атмосферы [212]; расчет прогнозов полей метеозакономерностей с заблаговременностью от 12 до 48 часов по региональной гидродинамической модели ГМЦ РФ [213] (автор модели — к.ф.-м.н. В. М. Лосев), расчет полей интенсивности осадков, расчет факта и количества полусуточных сумм осадков в пунктах по заданному списку с учетом часовых поясов, расчет скорости и направления приземного ветра в пунктах (по заданному списку координат пункта прогноза) с интервалом в 6 часов, конвертацию выходной продукции в региональный GRIB, технологию передачи прогнозов по электронной почте, технологию визуализации прогностических полей в виде отдельного программного средства для ПК потребителя.

В последние два года одним из основных направлений деятельности ОГМИП является разработка и научно-методическое сопровождение реализации проекта технического перевооружения и технологического развития Регионального специализированного метеорологического центра в городе Хабаровске. Основной целью проекта является реорганизация технологических циклов обработки оперативной гидрометеорологической информации и прогнозирования. В рамках этих работ планируется создание унифицированной технологии оценок качества прогнозов для автоматизи-

рованных рабочих мест оперативно-прогностических подразделений Росгидромета.

В ОДПП важнейшей составляющей проводимых в современный период исследований являются работы в области организации форм размещения и хранения данных. Постоянно растущие объемы информации заставили искать новые способы её хранения. В настоящее время все архивы хранятся и управляются с использованием СУБД MS SQL SERVER 2000. Клиентские рабочие места реализованы на различном программном обеспечении: MS Access 2000, MS Excel 2000 и др. Сбор и накопление осуществляется также с использованием Интернета. Постоянно пополняются и контролируются исторические архивы, включая исторический архив срочных наблюдений ТМС-1, являющийся основой для многих исследований. Созданы программные средства для анализа и импорта данных и ведения архивов на современном техническом уровне [214]. Над поддержанием архивов под руководством О. В. Соколова активно работают Н. В. Глубоков, Р. Н. Ушакова, В. В. Лось, Л. И. Мезенцева.

Имеющаяся историческая информация и получаемые новые данные в оперативном режиме позволили в последние 10 лет приступить к созданию автоматизированных методов прогноза метеозакономерностей. Например, комплекс «АРАЛИЯ» — региональная автоматизированная информационно-справочная система, изначально разработанная С. М. Варламовым (1993 г.) для поиска аналогов в целях долгосрочного прогноза метеозакономерностей, за последние годы существенно модернизирована (исполнитель В. В. Крохин) под современные программные и технические средства и расширена и для целей среднесрочного прогноза. Модернизированы также были и программные средства построения карт гидрометеорологических полей, включая информационную систему «Слайд Менеджер», основным разработчиком которой являлся И. И. Пипко [214]. В целом, опыт эксплуатации комплекса «АРАЛИЯ» показал, что методика автоматизированного подбора процесса-аналога, как в среднесрочном, так и долгосрочном плане, востребована синоптиками-оперативниками. Комплекс успешно используется в Приморском УГМС, Ростовском Гидрометцентре и 403-м ГМЦ ТОФ. Как отметил В. В. Крохин в [215] программный комплекс «АРАЛИЯ» может служить основой для новых методов анализа и прогноза метеорологических параметров.

Т. М. Журавлевой и Г. И. Анжиной в 1999–2004 гг. разработаны статистические методы прогноза ΔT на весенние [214, 216, 217] и зимние [218, 219] месяцы по 9 станциям о. Сахалин с заблаговременностью от 5 до 12 месяцев. В качестве предсказателей используются данные о приземном давлении и на уровне 500 гПа в информативных точках северного полушария. Г. И. Анжиной и С. Н. Султановой создана автоматизированная технология этих прогнозов, включающая оперативный ввод необходимых данных по каналам связи. Метод прогноза на весенние месяцы с заблаговременностью 5–6 месяцев прошел оперативные испытания и рекомендован к внедрению в Сахалинском УГМС, а метод прогноза ΔT на зимние месяцы передан на оперативные испытания.

Развитию новых подходов прогноза на основе нейронных сетей посвящены работы О. В. Соколова и Н. И. Друзь [220, 221]. Ими получены обнадеживающие результаты краткосрочного и долгосрочного прогноза значений основных метеозакономерностей по трем станциям Приморского края.



Доклад зав. ОГМИП Е. М. Вербицкой на научно-практической конференции, посвященной 55-летию ДВНИГМИ. 30 июня 2005 г.

Следует отметить, что выбранные подходы в области получения и обработки метеорологической информации и решения прогностических задач соответствуют современным тенденциям. Оперативные линии прогноза используют информацию из ГИС МЕТЕО ЦБД ЛАССО, являющейся на данный момент стандартом Федеральной службы гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России.

Значительное внимание в отделе уделяется исследованиям в области диагноза метеорологических элементов. В последние годы был создан ряд программных средств по расчету таких индексов атмосферной циркуляции, как индексы Каца, Блиновой, блокирования, циклонической активности и др., что позволило расширить мониторинг состояния атмосферы.

Результаты анализа долгопериодных изменений атмосферной циркуляции над северным и южным полушариями, полученные О. В. Соколовым и Л. И. Мезенцевой, представлены в [222]. В работе отмечается, что во второй половине XX века интенсивность западно-восточного переноса в средней тропосфере в обоих полушариях возросла, следовательно, произошло увеличение крупномасштабного барического градиента (по крайней мере, между 40 и 65 параллелями). Наибольший вклад в усиление интенсивности зональной циркуляции в северном полушарии внесен зимним сезоном, в южном полушарии — зимним и осенним. В нижней тропосфере в субтропических и умеренных широтах обоих полушарий наблюдалось ослабление циклонической деятельности, в субполярной широтной зоне — усиление. И, наконец, в высоких широтах вновь отмечалось ослабление циклонической деятельности. По мнению авторов в середине 1970-х г. в обоих полушариях произошла смена циркуляционных эпох, которая заключалась в смещении циркуляционных систем к полюсам, в том числе, концентрации циклонических образований в субполярных зонах, уменьшении межширотного обмена и “запиранию” в полярных областях арктических и антарктических масс воздуха.

Интересным представляется совместное исследование Л. Н. Василевской (ИОС ДВГУ), Т. М. Журавлевой и А. Н. Манько [223, 224]. В нем изучены временные колебания в поведении сибирского антициклона (СА) с 1891 по 2000 гг. Анализ проводился с помощью построенных интегральных кривых аномалий средней месячной интенсивности, географического положения центра (широты и долготы), а также площади распространения СА по территории северной Азии. Последней уделяется особо пристальное внимание, поскольку после О. К. Ильинского, определившего площади названного СА за период 1958–1961 гг., этот параметр больше никем не определялся. Причины выявленных колебаний авторы связывают с особенностями изменений атмосферной циркуляции во втором е. с. районе. Роль атмосферной циркуляции во взаимосвязи ледовитостей Охотского и Берингова морей изучаются в работе Л. Н. Василевской (ИОС ДВГУ), Л. С. Муктипавел (ТИНРО-центр) и Т. М. Журавлевой [225].

В. В. Крохиным на материалах различных временных периодов, в том числе и полувековых архивов станционных месячных данных по температуре воздуха и суммам осадков выполнено несколько работ [226–229] по исследованию отдельных метеорологических характеристик климата Восточной Сибири и Дальнего Востока. В [226, 227] проводится пространственный тренд-анализ и объективное климатическое районирование. В работе [228] исследуются спектральные характеристики временных рядов температуры воздуха и

сумм осадков, а также анализируется их взаимосвязь с некоторыми индексами атмосферной циркуляции над вторым естественным синоптическим районом. В работе [229], выполненной В. В. Крохиным и С. Л. Евстигнеевой (ДВГУ), изучены временные изменения температуры воздуха и скорости ветра в северо-западной части Японского моря в холодный период 1966–1994 гг. Совместно с научными сотрудниками ТОИ ДВО РАН В. И. Пономаревым и Д. Д. Каплуненко им выполнена работа [230] по исследованию климатических тенденций приземной температуры воздуха и осадков во второй половине XX века в северо-восточной Азии, на Аляске и северо-западе Тихого океана. В целом, результаты этих работ пополняют знания о динамике региональных климатов, что важно знать при разработке новых методов долгосрочных прогнозов различных метеорологических характеристик.

Работа Л. А. Куличковой (ИБМ ДВО РАН), Л. Н. Василевской (ИОС ДВГУ), Т. М. Журавлевой посвящена изучению температурных особенностей воды и воздуха залива Восток и станции Находка с целью применения результатов для дальнейшего анализа продуктивности некоторых биологических организмов в заливе Восток [231].

Т. А. Шатиловой (ТИНРО-центр) и Г. И. Анжиной [232] исследовалась многолетняя изменчивость во второй половине 20-го века параметров сезонных ЦДА: азиатской (АД) и дальневосточной (ЛДД) депрессий. Параметры ЦДА (широта и долгота центра депрессии, давление в центре) определялись автоматизированным способом по предложенному алгоритму на архиве данных о средних месячных полях давления NCEP/NCAR, заданных в узлах регулярной сетки $2.5^\circ \times 2.5^\circ$ за период 1954–1999 гг. Подготовлены репрезентативные выборки для анализа тенденции в изменении параметров названных АД и ЛДД. Авторами отмечается, что в середине 60-х и 70-х годов произошла крупномасштабная перестройка процессов в атмосфере в теплом периоде на рассматриваемой территории. Этот факт также нашел свое отражение и в других климатических параметрах в дальневосточном регионе.

Следует отметить, что рядом с упомянутыми научными сотрудниками долговременно и плодотворно трудились над научными тематиками инженерно-технические специалисты: К. Н. Хетчикова, заслуженно удостоенная правительственной награды за доблестный труд, А. И. Дроздова, З. П. Малышева, Т. И. Лавренчук, В. П. Емельянова, Т. И. Ходаковская, Л. М. Коваленко, А. Е. Аптекарь, И. Г. Братусь, Н. С. Герасименко, Е. В. Локотушина, Н. Н. Самсонова, Л. Б. Коцарь, Л. В. Павлюк, М. А. Толмачева, Н. В. Глубоков, Е. К. Тыщенко, Л. Н. Жадан, В. В. Лось и многие другие, труд которых также не раз был отмечен благодарностями и почетными грамотами.

Литература

1. **Архангельский** В. Л. О фоновых ветрах Центрального Забайкалья // Климат и погода. 1935. № 5.
2. **Архангельский** В. Л. Зимние инверсии в Центральном Забайкалье // Климат и погода. 1935. № 6.
3. **Архангельский** В. Л. Облака над Читой // Климат и погода. 1936. № 3.
4. **Архангельский** В. Л. О приведении давления воздуха к уровню моря в Забайкалье // Климат и погода. 1936. № 4.
5. **Архангельский** В. Л. Влияние озера Байкал на погоду // Погода. 1940. № 1.

6. **Архангельский В. Л.** Влияние Сихотэ-Алиня на синоптические процессы и распределение осадков. Л. Гидрометеиздат. 1959.
7. **Архангельский В. А.** Некоторые особенности атмосферных процессов в районе Сихотэ-Алиня // Тр. ДВНИГМИ. 1957. Вып. 2. С. 68–96.
8. **Календов А. А.** Некоторые условия осуществления цикло- и антициклональной циркуляции над Охотским морем в весенне-летний период // Тр. ДВНИГМИ. 1958. Вып. 6. С. 71–103.
9. **Архангельский В. Л.** Пути и скорости перемещения циклонов и антициклонов в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1956. Вып. 1. С. 97–115.
10. **Бухалова Л. Н.** Выход южных циклонов на Забайкалье // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 7. С. 149–156.
11. **Агаркова А. П.** Выход южных циклонов к районам Камчатки в холодное время года // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 10. С. 68–92.
12. **Ильинский О. К.** Охотский антициклон // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 7. С. 10–32.
13. **Ильинский О. К.** Летняя дальневосточная депрессия // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 11. С. 3–53.
14. **Ильинский О. К., Егорова М. В.** Циклоническая деятельность над Охотским морем в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1962. Вып. 14. С. 34–83.
15. **Карпова Л. А., Свинухова Р. Э.** Режим циклонической деятельности над Беринговым морем // Тр. ДВНИГМИ. 1962. Вып. 14. С. 88–95.
16. **Ильинский О. К.** Опыт выделения основных форм циркуляции атмосферы над Дальним Востоком // Тр. ДВНИГМИ. 1965. Вып. 20. С. 26–45.
17. **Шарапов А. В.** О некоторых случаях циклогенеза в районе Гавайских островов // Тр. ДВНИГМИ. 1970. Вып. 30. С. 268–274.
18. **Календов А. А.** О некоторых связях волн тепла и холода над Приморским краем в зимние месяцы с интенсивностью Азиатского антициклона // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 41–51.
19. **Календов А. А., Братусь И. Г.** О связи перемещения циклонов на Дальний Восток с потоками на изобарических поверхностях 700 и 500 мб // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 178–188.
20. **Пинскер А. А.** Синоптические условия засушливых периодов в мае и июле в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 80–85.
21. **Пинскер А. А.** О количественной характеристике циркуляции атмосферы над Дальним Востоком в засушливые периоды в Приморье в мае – июне // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 53. С. 12–19.
22. **Калачикова В. С.** Особенности термобарического поля атмосферы при ультраполярных процессах над Азиатской территорией СССР в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 32. С. 13–21.
23. **Калачикова В. С.** Особенности развития блокирующих антициклонов над Восточной Азией в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 111–118.
24. **Калачикова В. С.** Режим погоды на юге Дальнего Востока и над акваторией дальневосточных морей при формировании блокирующих максимумов над Восточной Азией // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 51. С. 60–64.
25. **Калачикова В. С.** Прогностические свойства блокирующих антициклонов над Восточной Азией // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 57. С. 13–17.
26. **Калачикова В. С.** Особенности синоптических процессов над югом Дальнего Востока и характер погоды в Приморском крае при формировании блокирующих максимумов над Сибирью // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 40–45.
27. **Калачикова В. С., Николаева Е. В.** Об использовании высотных деформационных полей над Дальним Востоком в качестве реперных процессов // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 46–51.
28. **Воронина В. Ф.** Особенности сезонных изменений среднего положения высотных фронтальных зон в северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 34–39.
29. **Воронина В. Ф.** О связи между скоростью движения южных циклонов и величиной падения давления в их центре над северо-западной частью Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 132–136.
30. **Воронина В. Ф.** Исследование влияния горизонтальных градиентов температуры поверхности океана на эволюцию циклонов // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 143–152.
31. **Воронина В. Ф.** Режим циклонической деятельности в субарктической фронтальной зоне северо-западной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 175–178.
32. **Воронина В. Ф.** О характере связи между положением гидрологического фронта в северо-западной части Тихого океана и формами атмосферной циркуляции по А. А. Гирсу // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 61. С. 48–56.
33. **Воронина В. Ф.** О роли субарктической фронтальной зоны в северо-западной части Тихого океана в формировании антициклонического поля над Охотским морем // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 63. С. 164–172.
34. **Свинухова Р. Э.** Основные формы циркуляции и их связь с осадками на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 75. С. 75–78.
35. **Максимова Н. Н., Тарасенко М. А., Мазурцова Т. В.** О связи поля геопотенциала H_{500} с пентадными суммами осадков и аномалией температуры на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 71–74.
36. **Горчакова В. В.** Методика четырехмерного численного анализа поля геопотенциала над северо-западной частью Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 56–65.
37. **Моисеенко Г. С.** О связи скорости ветра на акватории Японского моря с основными характеристиками состояния атмосферы // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 12–17.
38. **Бобылева Н. М.** Аэросиноптические условия образования гололедно-изморозевых явлений в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 33–49.
39. **Воронина В. Ф., Куксова Н. И.** Особенности атмосферных процессов над северной частью Тихого океана в 1982 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 127. С. 6–31.
40. **Воронина В. Ф., Куксова Н. И.** Особенности атмосферных процессов над северной частью Тихого океана в 1983 г. // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 129. С. 47–57.
41. **Аксарина Е. А.** Типы барических полей над Татарским проливом в январе — апреле // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 10. С. 102–112.
42. **Курсанова И. А.** О ветровом режиме на Камчатке. // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 7. С. 107–137.
43. **Курсанова И. А., Ромашина Н. С.** Режим и синоптические условия сильных ветров на побережьях Камчатки // Тр. ДВНИГМИ. 1963. Вып. 15. С. 31–55.
44. **Егорова М. В.** Синоптические условия выпадения сильных дождей в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 07. С.

45. Егорова М. В. Синоптические условия в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1955. Вып. 4. С. 105–123.
46. Егорова М. В. Режим и синоптические условия грозовой деятельности на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 5. С. 101–150.
47. Егорова М. В. О режиме метелей на железных дорогах // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 11. С. 100–114.
48. Егорова М. В. График прогноза дневных гроз // Метеорология и гидрология. 1961. №1.
49. Петренко В. К. Весенние и осенние заморозки в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1958. Вып. 6. С. 59–70.
50. Архангельский В. Л., Петренко В. К. Туманы как фактор ухудшения видимости в районе аэропорта Владивосток // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 5. С. 170–179.
51. Архангельский В. Л., Петренко В. К. Причины ухудшения видимости в некоторых аэропортах Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 5. С. 151–169.
52. Петренко В. К., Дешура В. П. Условия ухудшения горизонтальной видимости при снегопадах и метелях в аэропорту Николаевск-на-Амуре // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 5. С. 180–183.
53. Календов А. А. К вопросу о прогнозе летних адвективных туманов на дальневосточных морях // Тр. ДВНИГМИ. 1957. Вып. 2. С. 96–117.
54. Ильинский О. К. Низкая облачность в Приморье и на Сахалине // Тр. ДВНИГМИ. 1959. Вып. 5. С. 3–100.
55. Мошениченко И. Е. Туманы теплого полугодия в районе Южно-Сахалинска // Тр. ДВНИГМИ. 1964. Вып. 16. С. 88–96.
56. Календов А. А. Структура среднего термического поля нижней половины тропосферы при туманах над северо-западным побережьем Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 73. С. 102–109.
57. Свинухов Г. В. Прогноз поля давления на 3-6 дней по Восточной Азии и северной части Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 101–144.
58. Свинухов Г. В., Безменникова В. П. Опыт использования метода С. Г. Пагава для прогноза средних значений H_{500} на остаток синоптического периода над Восточной Азией // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 145–148.
59. Егорова М. В. Вероятность выпадения ливневых осадков днем в северной части Приморского края при различных сочетаниях типов высотного и приземного барических полей // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 94–100.
60. Свинухова Р. Э. Статистический способ прогноза осадков в теплом полугодии на 1–2 дня по Приморскому краю // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 79–93.
61. Ливанова Н. А. К расчету максимального значения интенсивности ливня на территории радиусом 100 км // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 40–45.
62. Ливанова Н. А., Попкова А. Я. Способ альтернативного прогноза ливней для территории Приморского края с заблаговременностью 15, 30 и 45 часов // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 57–66.
63. Егорова М. В. Графики рассеяния для прогноза дневных гроз в южных районах Приморского края при некоторых типах поля AT_{500} // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 197–201.
64. Свинухова Р. Э. Некоторые климатические особенности и прогноз пентадной аномалии температуры воздуха на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 73–84.
65. Павлов Н. И., Анжина Г. И., Сабитова А. А. Расчетные способы прогноза перемещения и эволюции циклонов для северной части Тихого океана на 24-72 часа // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 93–97.
66. Моисеенко Г. С. Использование правила ведущего потока при прогнозе перемещения циклонов над районами Дальнего Востока и дальневосточных морей в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 83–88.
67. Воронина В. Ф. Прогноз эволюции южных циклонов над северо-западной частью Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 123–131.
68. Бобылева Н. М. О расчете количества обложных осадков в Приморье в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 100–107.
69. Бобылева Н. М. Альтернативный способ прогноза обложных осадков для Приморья в теплый период (май-август) // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 57. С. 63–67.
70. Бобылева Н. М. Использование линейного дискриминантного анализа для прогноза явлений наземного обледенения в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 26–33.
71. Моисеенко Г. С., Бобылева Н. М. Условия развития ливневых осадков в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1987. Вып. 128. С. 68–72.
72. Пинскер А. А. К вопросу прогноза очень сильных дождей в Приморском крае в летний период // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 119. С. 66–78.
73. Шарапова Л. П. Характеристика синоптических процессов, вызывающих особо опасные снегопады на Камчатке // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 57. С. 73–82.
74. Пинскер А. А. Циркуляционные условия формирования очень сильных осадков в Приморском крае в зимний период // Тр. ДВНИИ. 1985. Вып. 124. С. 87–94.
75. Календов А. А. Особенности синоптических процессов, приводящих к засушливым типам погоды и выпадению осадков на юге Дальнего Востока (заблаговременность от 2 до 5 суток) // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 130. С. 68–75.
76. Бобылева Н. М. Сильные северо-восточные ветры в северной части Японского моря при Охотских вторжениях в период май-август // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 97–103.
77. Календов А. А., Моисеенко Г. С. Особенности режима штормов в зависимости от путей движения циклонов над Японским морем // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 104–110.
78. Моисеенко Г. С. Некоторые характеристики аэросиноптических условий возникновения сильных ветров на территории Приморского края в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 100–104.
79. Моисеенко Г. С. О режиме сильных ветров в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 52–58.
80. Моисеенко Г. С. Режим сильных ветров над Японским морем // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 17–26.
81. Моисеенко Г. С. Прогноз сильного ветра на территории Приморского края в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 23–27.
82. Моисеенко Г. С. Синоптико-статистический способ прогноза сильных ветров на Японском море с заблаговременностью до 36 часов // Тр. ДВНИГМИ. 1986. Вып. 119. С. 55–66.
83. Масыгин Г. П. Расчетные методы прогноза некоторых гидрометеорологических элементов и особо опасных явлений погоды на Сахалине. Под ред. д.г.н. Г. В. Свинухова // Тр. ДВНИГМИ. 1981. Вып. 97. 127 с.
84. Калачикова В. С. Особенности межсуточной изменчивости средней суточной температуры воздуха

в г. Владивостоке и возможности ее прогнозирования // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 119. С. 52–55.

85. Барабашкина А. П., Лескова Е. А. О естественных синоптических периодах в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1958. Вып. 3. С. 33–46.

86. Аксарина Е. А. Особенности синоптических процессов над Азией, вызывающих выход циклонов на Японское море // Тр. ДВНИГМИ. 1965. Вып. 19. С. 124–137.

87. Лескова Е. А., Пусан Т. А. Естественные синоптические сезоны Восточной Азии // Тр. ДВНИГМИ. 1955. Вып. 04. С. 34–69.

88. Сергеев Н. И. Синоптические сезоны и сезонные аномалии температуры холодного полугодия в Восточной Сибири. Сборник работ по синоптике. М.: Гидрометеиздат. 1959. №3.

89. Калачикова В. С. Синоптическая характеристика экстремально-теплых и экстремально-холодных синоптических сезонов осени на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1955. Вып. 04. С. 70–88.

90. Минина Н. В. Синоптическая характеристика экстремально-теплых и экстремально-холодных синоптических сезонов весны на территории Дальнего Востока и Восточной Сибири // Тр. ДВНИГМИ. 1955. Вып. 04. С. 89–104.

91. Лескова Е. А. Экстремально теплые и экстремально холодные синоптические сезоны зимы в Восточной Азии // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 10. С. 3–37.

92. Барабашкина А. П. Теплые и холодные сезоны лета в Приморье и на Сахалине // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 10. С. 38–67.

93. Новская А. И. Характеристика месячных аномалий температуры воздуха по Сахалину, Камчатке, северо-западному и северному побережьям Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1960. Вып. 10. С. 93–101.

94. Новская А. И. Синоптико-климатологическое исследование аномалий средней месячной температуры воздуха в апреле и октябре над Восточной Азией // Тр. ДВНИГМИ. 1965. Вып. 19.

95. Свиныхов Г. В. Опыт объективного прогноза поля геопотенциала H_{500} на 3–7 дней по Берингову морю // Метеорология и гидрология. 1964. № 2.

96. Новская А. И. Прогноз месячных аномалий температуры воздуха по Приморскому краю, Сахалину и побережью Охотского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1966. Вып. 21. С. 21–41.

97. Новская А. И. Прогноз средней месячной температуры воздуха с учетом циркуляции атмосферы над северным полушарием // Тр. ДВНИГМИ. 1967. Вып. 25. С. 85–94.

98. Лескова Е. А. Синоптические условия формирования дефицита и избытка осадков в Приморском крае в летние месяцы // Тр. ДВНИГМИ. 1971. Вып. 32. С. 22–40.

99. Свиныхов Г. В. К методике составления месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке. Ред. А. А. Календов // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 36. 141 с.

100. Свиныхов Г. В., Воробьева Т. И. Синоптико-статистический способ прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха по прибрежным гидрометеорологическим станциям Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1972. Вып. 37. С. 89–102.

101. Свиныхов Г. В., Воробьева Т. И. Синоптико-статистические способы прогноза аномалии месячной температуры воздуха и количества осадков на весенние месяцы на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 3–19.

102. Свиныхов Г. В., Воробьева Т. И. Расчетные способы прогноза средней месячной температуры воздуха и количества осадков в весенние месяцы по отдельным районам Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 42. С. 90–102.

103. Свиныхов Г. В., Жежко Р. Я. О месячной ритмичности некоторых синоптических процессов на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1973. Вып. 38. С. 46–54.

104. Свиныхов Г. В., Николаева Е. В. Опыт использования правил ритмичности реперных тайфунов при составлении месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 3–13.

105. Свиныхова Р. Э. Расчетный способ прогноза температуры воздуха на декаду по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 14–23.

106. Свиныхов Г. В., Жежко Р. Я. Синоптический метод уточнения месячных прогнозов погоды на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 49–56.

107. Свиныхов Г. В., Свиныхова Р. Э., Махиня В. Г. Синоптико-статистический способ прогноза декадного количества осадков на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 41. С. 128–137.

108. Свиныхов Г. В. Расчетный способ прогноза декадного количества осадков в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1974. Вып. 48. С. 117–124.

109. Свиныхов Г. В. Статистические способы прогноза аномалий средней месячной температуры воздуха и количества осадков на летние месяцы по Восточной Сибири и Дальнему Востоку // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 3–33.

110. Свиныхов Г. В., Жежко Р. Я. Ритмичность некоторых синоптических процессов на Дальнем Востоке и опыт ее использования при составлении месячных прогнозов погоды // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 51. С. 3–18.

111. Свиныхов Г. В. Статистический способ уточнения прогноза аномалий средней месячной температуры воздуха по Восточной Сибири и Дальнему Востоку // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 46. С. 61–82.

112. Свиныхов Г. В. Прогноз месячных сумм осадков в теплое полугодие на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока с большой заблаговременностью // Тр. ДВНИГМИ. 1975. Вып. 51. С. 39–53.

113. Свиныхов Г. В., Николаева Е. В., Чеботаревская Т. М. Новые правила ритмичности реперных тайфунов на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1976. Вып. 57. С. 3–12.

114. Жежко Р. Я. О фоновом прогнозе аномалий средней месячной температуры воздуха и распределения очагов засушливости и избыточного увлажнения на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 61. С. 57–69.

115. Свиныхов Г. В. Синоптико-статистические методы долгосрочных прогнозов погоды на Дальнем Востоке. Под ред. А. А. Календова // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 65. 168 с.

116. Жежко Р. Я. Особенности циркуляции в тропосфере в месяцах с крупной и экстремальной аномалией температуры воздуха над Восточной Сибирью и Дальним Востоком в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 85–94.

117. Свиныхова Р. Э. Синоптико-гидродинамико-статистический способ прогноза пентадной аномалии температуры воздуха по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 64–73.

- 118. Пинскер А. А.** Расчетный способ прогноза осадков в мае и июне в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 80–84.
- 119. Федулова М. Н., Тарасенко М. А.** Способ прогноза осадков на 5 дней по районам, прилегающим к Байкало-Амурской магистрали, в июле-августе и результаты его испытания // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 74–79.
- 120. Воронина В. Ф., Сабитова А. А.** Прогноз месячного количества осадков в Приморье на основании учета предшествующего состояния океана и атмосферы // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 73. С. 63–70.
- 121. Воронина В. Ф., Фомин М. Г.** О связи между положением субарктической фронтальной зоны в северо-западной части Тихого океана и повторяемостью дней с засушливым типом погоды в Приморье // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 73. С. 110–114.
- 122. Николаева Е. В., Калачикова В. С.** Об использовании ультраполярных процессов над Охотским морем в качестве прогностических указаний при уточнении месячных прогнозов на Дальнем Востоке // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 73. С. 71–74.
- 123. Калачикова В. С.** О возможности прогнозирования стационарных антициклонов с большой заблаговременностью // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 10–13.
- 124. Свинухова Р. Э.** Применение естественных составляющих для прогноза декадной температуры воздуха на Дальнем Востоке в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 35–46.
- 125. Свинухова Р. Э.** Прогноз аномалий средней температуры воздуха на пентаду и декаду по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 47–55.
- 126. Тарасенко М. А., Максимова Н. Н.** Синоптико-гидродинамико-статистический метод прогноза осадков на пять дней и предварительные результаты его оправданности на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 66–70.
- 127. Свинухов Г. В., Ушакова Р. Н.** Прогноз аномалии средней месячной температуры воздуха в теплое полугодие по Восточной Сибири и Дальнему Востоку с большой заблаговременностью // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 3–9.
- 128. Воробьева Т. И.** Циркуляционные условия формирования дефицита и избытка осадков в Приморском и Хабаровском краях в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 68. С. 114–120.
- 129. Воробьева Т. И.** Особенности циркуляции в стратосфере при экстремальных месячных осадках на территории Приморского и Хабаровского краев в весенне-летний период // Тр. ДВНИГМИ. 1978. Вып. 73. С. 75–83.
- 130. Воробьева Т. И.** Особенности термобарических полей тропосферы при формировании избытка, дефицита и нормы осадков в весенне-летний период на территории Приморского и Хабаровского края // Тр. ДВНИГМИ. 1979. Вып. 85. С. 28–34.
- 131. Воробьева Т. И.** Роль термического состояния подстилающей поверхности в формировании макроциркуляции в северном полушарии и во втором естественном синоптическом районе // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 82. С. 19–27.
- 132. Свинухов Г. В.** Синоптико-статистические методы прогноза некоторых элементов циркуляции и погоды на 3–10 дней в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Под ред. Новской // Тр. ДВНИГМИ. 1981. Вып. 93. 118 С.
- 133. Журавлева Т. М.** Об определении границ естественных синоптических сезонов холодного полугодия во втором синоптическом районе // Тр. Гидрометцентра СССР. 1981. Вып. 237. С. 113–122.
- 134. Журавлева Т. М.** Особенности циркуляции тропосферы в аномальных по температуре воздуха естественных синоптических сезонах зимы в Приморском крае // Тр. Гидрометцентра СССР. 1982. Вып. 227. С. 111–125.
- 135. Журавлева Т. М.** Влияние циркуляции в средней стратосфере на формирование поля температуры воздуха в естественных синоптических сезонах зимы в Приморском крае // Тр. Гидрометцентра СССР. 1982. Вып. 227. С. 100–110.
- 136. Рафаилова Х. Х., Михеев Н. П., Журавлева Т. М.** Циркуляция атмосферы и распределение средней сезонной температуры в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке в сезонах холодного полугодия // Тр. Гидрометцентра СССР. 1983. Вып. 250. С. 15–29.
- 137. Журавлева Т. М.** Влияние термического режима Тихого и Атлантического океанов на распределение сезонной аномалии температуры воздуха зимой в Приморском крае // Тр. Гидрометцентра СССР. 1984. Вып. 254. С. 50–65.
- 138. Журавлева Т. М.** Синоптико-статистическая схема прогноза аномалии температуры воздуха в зимних сезонах в Приморском крае // Деп. в ИЦ ВНИИГМИ-МЦД. 1981. ГМ № 88. 37 с.
- 139. Свинухов Г. В., Воробьева Т. И., Ушакова Р. Н., Емельянова В. П.** Расчетные методы прогноза месячных сумм осадков на Дальнем Востоке с использованием некоторых новых факторов-предсказателей // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 3–11.
- 140.** Климатическая характеристика, циркуляционные условия формирования и прогноз месячных сумм осадков на Дальнем Востоке. Под редакцией Г. В. Свинухова // Тр. ДВНИГМИ. 1984. Вып. 110. 102 с.
- 141. Воронина В. Ф., Куксова Н. И.** Исследование связи между сроками начала и окончания промысла сайры в районе южных Курильских островов и атмосферными процессами в предшествующие периоды года // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 44–57.
- 142. Карасев Е. В.** О возможности практического использования теплового состояния Тихого океана в схемах долгосрочного прогноза погоды // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 36–44.
- 143. Дмитриева Л. Д., Жежко Р. Я.** Основные черты циркуляции атмосферы на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока в течение естественных синоптических сезонов теплое полугодия // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 58–63.
- 144. Калачикова В. С., Николаева Е. В.** Особенности синоптических процессов, обуславливающих экстремально-теплые и экстремально-холодные месяцы теплое полугодия в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 85–94.
- 145. Жежко Р. Я., Ходаковская Т. И.** Некоторые характеристики аномалий средних сезонных значений температуры воздуха и геопотенциала поверхности 500 гПа на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1983. Вып. 109. С. 63–69.
- 146. Жежко Р. Я., Ходаковская Т. И.** О возможности использования температурных контрастов океан-материк при прогнозе дат естественных синоптических сезонов // Тр. ДВНИИ. 1985. Вып. 123. С. 68–76.
- 147. Журавлева Т. М.** Термобарические поля атмосферы над северным полушарием в аномальных по

температуре воздуха сезонах зимы во втором естественном синоптическом районе // Тр. ДВНИГМИ. 1985. Вып. 123. С. 85–95.

148. Жежко Р. Я., Ходаковская Т. И. О возможности прогнозирования аномалии температуры воздуха на естественные синоптические сезоны теплого полугодия на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 119. С. 34–44.

149. Свинухова Р. Э. Связь средней пентадной температуры воздуха с полем геопотенциала H_{500} на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИИ. 1986. Вып. 119. С. 44–52.

150. Свинухов Г. В., Болдыт Т. А., Волкова Т. А., Майорова Т. И., Хайлова Е. П. Способ уточнения прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха по отдельным районам Дальнего Востока // Тр. ДВНИИ. 1985. Вып. 124. С. 99–104.

151. Варламов С. М., Волков Ю. Н. Малокомпонентная модель системы атмосфера-океан-материки // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 3–27.

152. Варламов С. М. О возможном механизме квази-двухлетних колебаний в тропосфере умеренных широт // Тр. ДВНИИ. 1983. Вып. 100. С. 28–36.

153. Волков Ю. Н., Карасев Е. В. Численные эксперименты двухуровневой модели общей циркуляции атмосферы // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 127. С. 101–116.

154. Воробьева Т. И., Ушакова Р. Н. Циркуляционные особенности формирования крупных аномалий средней месячной температуры воздуха на территории Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1987. Вып. 128. С. 42–52.

155. Павлов Н. И., Шипунова Г. Н. Пространственные и внутригодовые колебания зональной циркуляции атмосферы над вторым естественным синоптическим районом // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 132. С. 101–113.

156. Жежко Р. Я., Журавлева Т. М. О прогнозе аномалии сезонного количества осадков в Восточной Сибири и на Дальнем востоке методом линейной множественной регрессии // Тр. ДВНИИ. 1987. Вып. 128. С. 18–34.

157. Карасев Е. В., Ломакин А. Ф. Некоторые вопросы долгосрочного прогнозирования применительно к дальневосточному региону // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 25–39.

158. Казанцев Ю. В. О некоторых проблемах описания крупномасштабных движений атмосферы уравнениями термогидродинамики // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 4–24.

159. Казанцев Ю. В. О соответствии закона сохранения момента количества движения в его дифференциальной форме (применительно к задачам гидрометеорологии) // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 104–110.

160. Покудов А. В. Метод эффективной упаковки полей метеозлементов на ЭВМ ЕС // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 120–125.

161. Соколов О. В., Волков Ю. Н., Калашников Б. М., Манько А. Н. Об одном способе хранения и использования гидрометеорологической информации // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 41–44.

162. Жуков А. В. Использование эмпирических ортогональных функций для выявления и исправления ошибок в гидрометеорологических архивах данных // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 45–48.

163. Журавлева Т. М. Восстановление данных в поле H_{500} с применением пошаговой множественной регрессии // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 49–57.

164. Соколов О. В., Струлев О. Ю. Автоматизированный метод восстановления поля температуры по

верхности воды на основе оптимальной интерполяции // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 58–65.

165. Журавлева Т. М., Жуков А. В. Метод восстановления полей приземного давления и геопотенциала поверхности 500 гПа над юго-восточной Азией и северо-западной частью Тихого океана при частичном отсутствии данных гидрометеорологических наблюдений (обрезанная карта) // Методическое письмо. — Владивосток: ДВНИГМИ. — 1990. — 35 с.

166. Волков Ю. Н., Муха В. М. Закономерности распределения крупномасштабных вихревых образований в атмосфере внетропической зоны северного полушария // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 66–76.

167. Вербицкая Е. М. Распределение кинетической энергии Северного полушария по спектру пространственных волн и его связь с формами атмосферной циркуляции // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 77–88.

168. Журавлева Т. М., Жуков А. В. Типизация полей H_{500} над восточными районами Азии и северо-западной частью Тихого океана с помощью количественных критериев сходства // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 89–100.

169. Ермаков И. В. Связь количества осадков в Приморском крае в теплый период года с аномалиями температуры поверхности Тихого океана // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 101–109.

170. Жежко Р. Я., Толмачева М. А. О способе выявления информативных параметров // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 110–118.

171. Карасев Е. В., Толмачева М. А. Общие принципы автоматизированного метода подбора аналогов // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 119–123.

172. Анжина Г. И., Емельянова В. П. Использование процедуры двойного “просеивания” предикторов при прогнозе аномалии средней месячной температуры воздуха // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 10–14.

173. Жежко Р. Я., Анжина Г. И., Ходаковская Т. И. Прогноз сезонных сумм осадков с помощью метода пошаговой множественной регрессии // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 14–24.

174. Воробьева Т. И., Емельянова В. П. Результаты применения приема двойного “просеивания” предикторов при прогнозе аномалии средней месячной температуры воздуха по территории Хабаровского края, Сахалинской и Камчатской областей // Тр. ДВНИГМИ. 1990. Вып. 136. С. 124–127.

175. Воробьева Т. И., Ушакова Р. Н. Прогноз аномалии средней месячной температуры воздуха на Дальнем Востоке с применением метода множественной пошаговой регрессии // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 3–10.

176. Жежко Р. Я., Ходаковская Т. И. Анализ успешности прогностических указаний по некоторым реперным процессам // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 29–35.

177. Муха В. М. Объективный метод определения центров синоптических вихрей // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 35–39.

178. Варламов С. М. Долгосрочная предсказуемость процессов крупномасштабного взаимодействия атмосферы и океана в малокомпонентной модели // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 59–67.

179. Волков Ю. Н., Карасев Е. В., Анжина Г. И., Калашников Б. М. Статистический анализ данных численной реализации малокомпонентной модели общей циркуляции атмосферы // Тр. ДВНИГМИ. 1988. Вып. 139. С. 68–75.

- 180. Крохин В. В.** Уточнение прогностической информации методом разложения по естественным ортогональным функциям // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 258–263.
- 181. Журавлева Т. М.** О возможности использования информативных районов в средней тропосфере северного полушария для фонового прогноза температуры воздуха на весну в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 157–172.
- 182. Журавлева Т. М.** Связь между аномальностью барического поля в средней тропосфере северного полушария и температурой воздуха весной в Приморском крае // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 268–275.
- 183. Дашко Н. А., Варламов С. М., Хан Е.-ХО.** Термические условия апреля-июля на Охотском море и характер развития атмосферных процессов // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 197–217.
- 184. Варламов С. М., Дашко Н. А., Ким Е.-Сеуп.** Роль Охотского моря в формировании температуры воздуха и сумм осадков на юге Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 173–196.
- 185. Волков Ю. Н., Калашников Б. М., Жуков А. В.** Один из возможных механизмов явления Эль-Ниньо - Южное Колебание // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 27–36.
- 186. Волков Ю. Н., Калашников Б. М., Жуков А. В., Абрамич А. И., Анжина Г. И.** Аномальность атмосферных процессов и возможность прогнозирования экстремальных температур воздуха в годы событий Эль-Ниньо // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 120–133.
- 187. Крохин В. В.** О некоторых способах статистической обработки данных месячных сумм осадков // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 116–127.
- 188. Крохин В. В.** Физико-статистический способ прогноза месячных сумм осадков с нулевой и месячной заблаговременностью для станций Приморского края в теплое полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 128–143.
- 189. Журавлева Т. М., Манько А. Н.** О качестве типизации полей H_{500} с применением объективных критериев и итеративного метода // Деп. в ИЦ ВНИИГМИ МЦД. Обнинск: 1990. ГМ № 982. — 14 с.
- 190. Журавлева Т. М., Манько А. Н.** Качество типизации полей H_{500} над Восточными районами Азии и северо-западной частью Тихого океана с применением различных объективных критериев и итеративного метода // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 262–271.
- 191. Журавлева Т. М., Жуков А. В.** Метод восстановления полей приземного давления и геопотенциала поверхности 500 гПа над юго-восточной Азией и северо-западной частью Тихого океана при частичном отсутствии данных гидрометеорологических наблюдений (обрезанная карта) // Методическое письмо. — Владивосток: ДВНИГМИ. — 1990. — 35 с.
- 192. Журавлева Т. М.** Учет типизации атмосферных процессов в задаче восстановления данных в полях приземного давления и геопотенциала H_{500} // Деп. в ИЦ ВНИИГМИ МЦД. Обнинск: 1990. — ГМ № 999. — 18 с.
- 193. Ушакова Р. Н.** К вопросу о периоде осреднения месячной температуры воздуха на станциях Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 180–192.
- 194. Важник А. И., Волков Ю. Н., Соколов О. В.** Модель адаптации поля ветра к рельефу // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 208–213.
- 195. Журавлева Т. М., Манько А. Н.** Объективный календарь типов циркуляции на уровне H_{500} для второго естественно-синоптического района и некоторые результаты его анализа // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 187–99.
- 196. Журавлева Т. М., Лось В. В.** Результаты оперативного обслуживания долгосрочными прогнозами средней месячной аномалии температуры воздуха и осадков по территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Юбилейный вып. ДВНИГМИ. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 112–119.
- 197. Zhuravleva T. M., Man'ko A. N.** Objective classification of the atmospheric circulation forms, their variability and variety above the areas of East Siberia, Far East and Northwest Pacific". // Oceanography of the Japan Sea // Proceedings of CREAMS'2000 International Symposium / Ed. Danchenkov M. A. Vladivostok: Dalnauka, 2001. С. 208–215.
- 198. Журавлева Т. М., Манько А. Н.** Объективный календарь типов атмосферной циркуляции и их разновидностей на уровне 500 гПа над вторым естественным синоптическим районом северного полушария за 1964–1990 гг. С-П. : Гидрометеоздат. 2001. 90 с.
- 199. Пестерева Н. М., Карасев Е. В., Стародубцева Л. А.** Социально-экономические аспекты изменчивости климата южных районов Дальнего Востока России // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 55–72.
- 200. Смолянкина Т. В.** Многолетняя изменчивость аномалий давления, широты и долготы центров действия атмосферы Азиатско-Тихоокеанского региона // Тематический вып. ДВНИГМИ №2. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 10–16.
- 201. Смолянкина Т. В.** Особенности распределения аномалий среднемесячной температуры воздуха и сумм осадков на станциях Приморья и Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 169–179.
- 202. Богдановская Т. В., Богдановский А. А.** Изменчивость положения центров действия атмосферы Азиатско-Тихоокеанского региона и их вклад в формирование аномалий температуры воздуха Сахалина // Тематический вып. ДВНИГМИ №3. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 26–33.
- 203. Туноголовец В. П., Дашко Н. А., Варламов С. М.** Исследование давления воздуха и его резких изменений над южными районами дальневосточного региона // Тематический вып. ДВНИГМИ. №2. Владивосток: Дальнаука. 1999. С. 17–41.
- 204. Блохина В. И.** Условия образования особо опасных отложений гололеда на побережье Охотского моря // Тематический вып. ДВНИГМИ. №3. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 34–45.
- 205. Василевская Л. Н.** Климатические особенности сильных ветров в холодную часть года на Сахалине // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 22–42.
- 206. Василевская Л. Н.** Районирование территории Сахалина по режиму сильных ветров в холодное полугодие // Тр. ДВНИГМИ. 2000. Вып. 148. С. 43–60.
- 207. Блохина В. И.** Некоторые аспекты метеорологических воздействий на железнодорожный транспорт Сахалина // Тр. ДВНИГМИ. 1997. Вып. 147. С. 241–248.
- 208. Дашко Н. А., Варламов С. М., Пестерева Н. М.** Оценка погодноклиматических условий Сахалина для энергетической отрасли // Тематический вып. ДВНИГМИ. №1. Владивосток: Дальнаука. 1998. С. 7–14.
- 209. Туноголовец В. П.** О некоторых показателях физиологического комфорта применительно к территориям Приморского края и Сахалинской области // Тема-

тический вып. ДВНИГМИ. № 3. Владивосток: Дальнаука. 2000. С. 205–222.

210. Вербицкая Е. М. Среднесрочный прогноз элементов и явлений погоды для станций дальневосточного региона России // Тр. ДВНИГМИ, 2003. Вып. 149. С. 158.

211. Вербицкая Е. М., Лосев В. М. Региональная гидродинамическая модель прогноза полей метеоземента для территории Восточной Сибири и Дальнего Востока // Тр. ДВНИГМИ. Вып. 151. (в печати).

212. Вербицкая Е. М., Бобрикова И. В. Численный объективный анализ атмосферных процессов над Восточной Сибирью и Дальним Востоком. В книге "География Азиатской России на рубеже веков" // Материалы XI научного совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Иркутск: Издательство Института географии СО РАН. 2001. С. 199–200.

213. Вербицкая Е. М., Лосев В. М., Бобрикова И. В., Мякина Л. С. О результатах испытаний методов прогноза полей геопотенциала, ветра, температуры воздуха и метода прогноза осадков с использованием региональной 11-уровневой р-модели атмосферы для территории Дальнего Востока России с пространственным разрешением 100 км и заблаговременностью до 48 часов // Информационный сборник № 30. 2003. С. 49–67.

214. Отчет о НИР "Модернизировать и развить автоматизированные методы долгосрочного прогноза погоды для комплекса "АРАЛИЯ"" // ДВНИГМИ. УДК 551.509.33:681.3.06: № ГР 01990006798. – Владивосток, 2000. 179 с.

215. Крохин В. В. Использование метода аналогов в гидрометеорологическом прогнозировании: состояние вопроса и перспективы // Тез. доклада. Научно-практическая конференция "Гидрометеорология Дальнего Востока и окраинных морей Тихого океана", посвященная 55-летию ДВНИГМИ. 30 июня — 1 июля 2005 г. Владивосток. ДВНИГМИ. 2005. С. 30–31.

216. Журавлева Т. М., Анжина Г. И. Долгосрочный прогноз аномалии температуры воздуха на весну по о. Сахалин с помощью статистической модели // Тр. ДВНИГМИ. 2002. Вып. 150. С. 59–74.

217. Журавлева Т. М., Анжина Г. И., Султанова С. Н. Статистическая модель и технология долгосрочного прогноза аномалии температуры воздуха на весенние месяцы по станциям о. Сахалин и их успешность // Тр. ДВНИГМИ. 2006. Вып. 151 (в печати).

218. Отчет о НИР (заключительный) "Разработать и усовершенствовать методы среднесрочного и долгосрочного прогноза основных метеорологических элементов для дальневосточного региона" / ДВНИГМИ. — УДК 681.3.06:551.509.33 (571.6): № ГР 01200208953. — Владивосток, 2004. 63 с.

219. Журавлева Т. М., Анжина Г. И., Султанова С. Н. Статистический метод и автоматизированная технология прогноза аномалии средней месячной температуры воздуха на зимние и весенние месяцы по станциям о. Сахалин с заблаговременностью более 5 месяцев // Тезисы доклада. Научно-практическая конференция "Гидрометеорология Дальнего Востока и окраинных морей Тихого океана", посвященная 55-летию ДВНИГМИ. 30 июня — 1 июля 2005 г. Владивосток, ДВНИГМИ, 2005. С. 26–28.

220. Соколов О. В., Друзь Н. И. Автоматизированный исследовательский программный комплекс для целей прогноза элементов погоды // Материалы шестой

международной научно-практической конференции "Проблемы транспорта Дальнего Востока". Владивосток: ДВО ПАТ, 2005. С. 211–213.

221. Друзь Н. И. Опыт краткосрочного прогнозирования максимальной и минимальной суточной температуры воздуха с использованием нейронных сетей // Материалы шестой международной научно-практической конференции "Проблемы транспорта Дальнего Востока". Владивосток: ДВО ПАТ, 2005. С. 224–226.

222. Sokolov O. V., Mezentseva L. I. Climatic trends in general atmospheric circulation in the second half of the 20th century // PACIFIC oceanography. 2004. Vol. 2, № 1–2. С. 67–73.

223. Василевская Л. Н., Журавлева Т. М., Манько А. Н. Сезонные и многолетние изменения параметров сибирского антициклона // Тр. ДВНИГМИ. 2002. Вып. 150. С. 87–102.

224. Vasilevskaja L. N., Zhuravleva T. M., Man'ko A. N. Long-term changes of parameters of the siberian anticyclone and their connection with varieties of the forms of atmospheric circulation // Abstr. of Workshop "Global change studies in the Far East". September 11–15, 2000. Vladivostok: Dalnauka, 2000. P. 50–51.

225. Vasilevskaja L. N., Muktepavel L. S., Zhuravleva T. M. About connection of ice processes of Okhotsk and Bering seas. // Abstr. of Third Workshop on the Okhotsk Sea and Adjacent Areas. June, 4–6, 2003. Vladivostok: TINRO-Center, 2003.

226. Krokhin V. V. On the precipitation trends over the Russian Far East in a warm season. In: Reports of the International workshop on the Global Change Studies in the Far East, Vladivostok, Sept. 7–9, 1999 // Vladivostok: Dalnauka, 2001. Vol. 1. P. 111–122.

227. Крохин В. В. Пространственно-временные колебания климата Восточной Сибири и Дальнего Востока России: данные и методы анализа. В сб.: "Анализ и стохастическое моделирование экстремального стока на реках Евразии в условиях изменения климата". Под ред. Л. М. Корытного, У. Люксембурга. Материалы международного научного семинара (Иркутск, 16–23 июня 2003 г.) // Иркутск: Издательство Института географии СО РАН. 2004. С. 200–213.

228. Krokhin V. V. Interannual variability of temperature and precipitation anomalies over the eastern Russia and its relationship to teleconnection indices // Pacific Oceanography. 2004. Vol. 2. № 1–2. P. 85–94.

229. Yevstigneeva S. L., Krokhin V. V. Climatic changes of air temperature and of wind speed over north-west coast of the Japanese Sea during cold period. Abstr. of Workshop "Global change studies in the Far East", September 11–15, 2000. Vladivostok, Russia // Vladivostok: Dalnauka, 2000. С. 51–52.

230. Пономарев В. И., Каплуnenko Д. Д., Крохин В. В. Тенденции изменения климата во второй половине XX века в северо-восточной Азии, на Аляске и северо-западе Тихого океана // Метеорология и гидрология. 2005. № 2. С. 15–26.

231. Kulichkova L. D., Vasilevskaja L. N., Zhuravleva T. M. Features of temperature conditions in the Vostok Gulf and at the hydrometeorological station Nahodka // Abstract of PICES XIV, 2005, September 28 — October 9, Vladivostok, Russia // Vladivostok: TINRO-Center, 2005.

232. Шатилина Т. А., Анжина Г. И. Изменчивость параметров азиатской и дальневосточной депрессий во второй половине 20-го века // Изв. ТИНРО (Сб. науч. трудов). 2006. Т. 144, С. 300–311.