

Selected Translated Abstracts of Russian-Language Climate-Change Publications IV. General Circulation Models

Research Institute of Hydrometeorological Information
Carbon Dioxide Information Analysis Center

GLOBAL CHANGE



ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Выборочная библиография по
русско-язычной литературе по изменениям климата

IV. Модели общей циркуляции

Научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации
Центр анализа информации по углекислому газу



October 1996
Октябрь 1996

MASTER

DISTRIBUTION OF THIS DOCUMENT IS UNLIMITED

ОРНЛ/ЦАИ-94
Труды ВНИИГМИ/МЦД,
Выпуск 165

This report has been reproduced directly from the best available copy.

Available to DOE and DOE contractors from the Office of Scientific and Technical Information, P.O. Box 62, Oak Ridge, TN 37831; prices available from (423) 576-8401, FTS 626-8401.

Available to the public from the National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, 5285 Port Royal Rd., Springfield, VA 22161.

This report was prepared as an account of work sponsored by an agency of the United States Government. Neither the United States Government nor any agency thereof, nor any of their employees, makes any warranty, express or implied, or assumes any legal liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information, apparatus, product, or process disclosed, or represents that its use would not infringe privately owned rights. Reference herein to any specific commercial product, process, or service by trade name, trademark, manufacturer, or otherwise, does not necessarily constitute or imply its endorsement, recommendation, or favoring by the United States Government or any agency thereof. The views and opinions of authors expressed herein do not necessarily state or reflect those of the United States Government or any agency thereof.

Selected Translated Abstracts of Russian-Language Climate-Change Publications

IV. General Circulation Models

Prepared by
Vyacheslav N. Razuvaev and Sergej G. Sivachok
All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information—
World Data Center (RIHMI-WDC)
Obninsk, Kaluga Region, Russia

Compiled by
Marvel D. Burtis
Carbon Dioxide Information Analysis Center
Environmental Sciences Division
Oak Ridge National Laboratory

Environmental Sciences Division
Publication No. 4581
October 1996

Prepared for the
Global Change Research Program
Environmental Sciences Division
Office of Health and Environmental Research
U.S. Department of Energy
Budget Activity Number KP 05 02 00 0

Prepared by the
Carbon Dioxide Information Analysis Center
OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY
Oak Ridge, Tennessee 37831-6335
managed by
LOCKHEED MARTIN ENERGY RESEARCH CORP.
for the
U.S. DEPARTMENT OF ENERGY
under Contract No. DE-AC05-96OR22464

DISCLAIMER

Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.

**Выборочная библиография по
русско-язычной литературе по изменениям климата**

IV. Модели общей циркуляции

Подготовили
Вячеслав Н. Разуваев и Сергей Г. Сивачок
Всероссийский Научно-исследовательский институт
гидрометеорологической информации—
Мировой центр данных
Обнинск, Калужской области, Россия

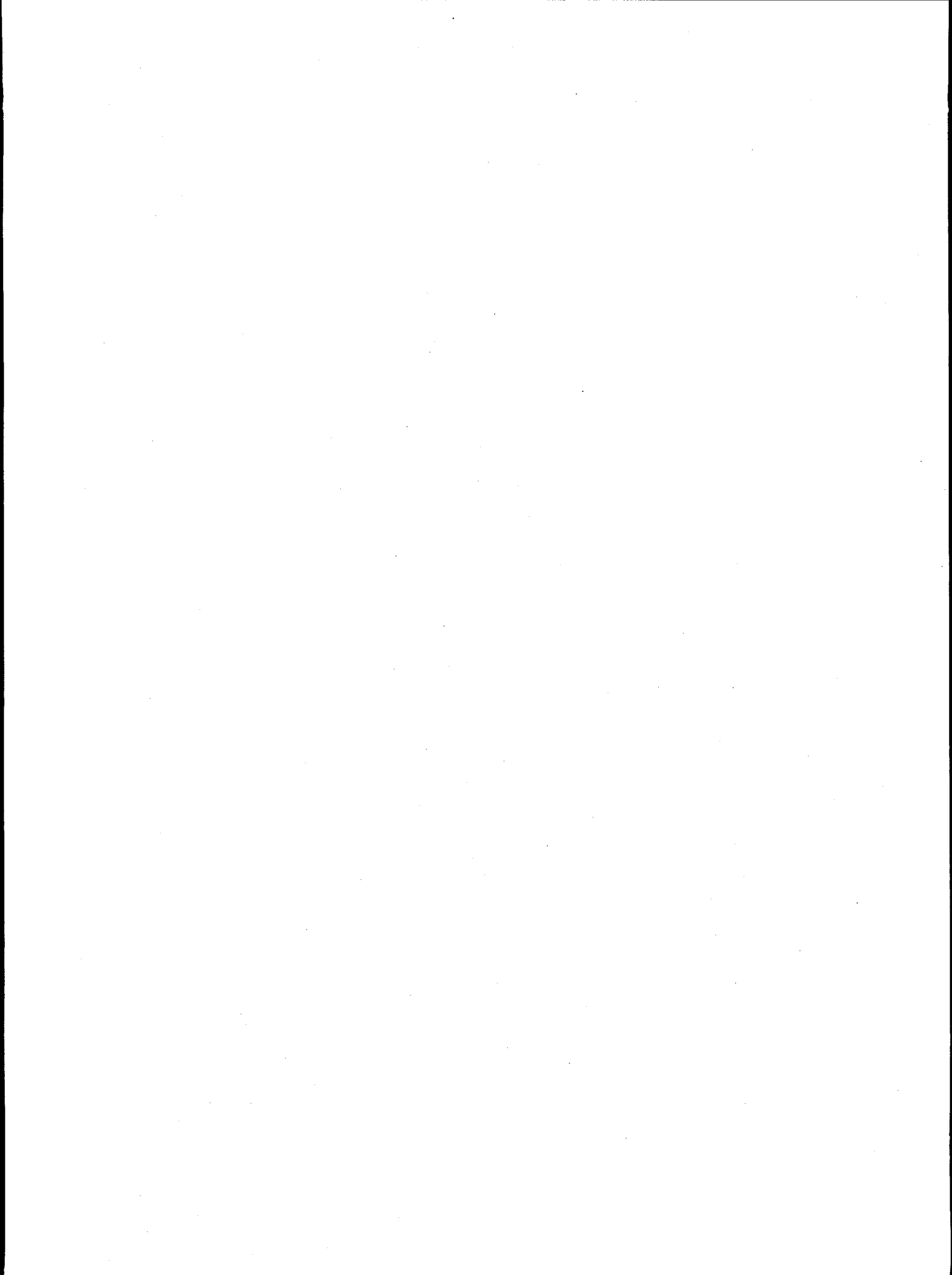
Подготовлено к печати
Марвел Д. Бергис
Окриджская Национальная лаборатория

Отделение наук об окружающей среде
Публикация No. 4581
Октябрь 1996

Подготовлено в рамках научно-исследовательской программы
по исследованию углекислого газа
Отделение экологических наук
Управления научных исследований в области здравоохранения
и охраны окружающей среды Министерства энергетики США
Раздел бюджета КП 05 02 00 0

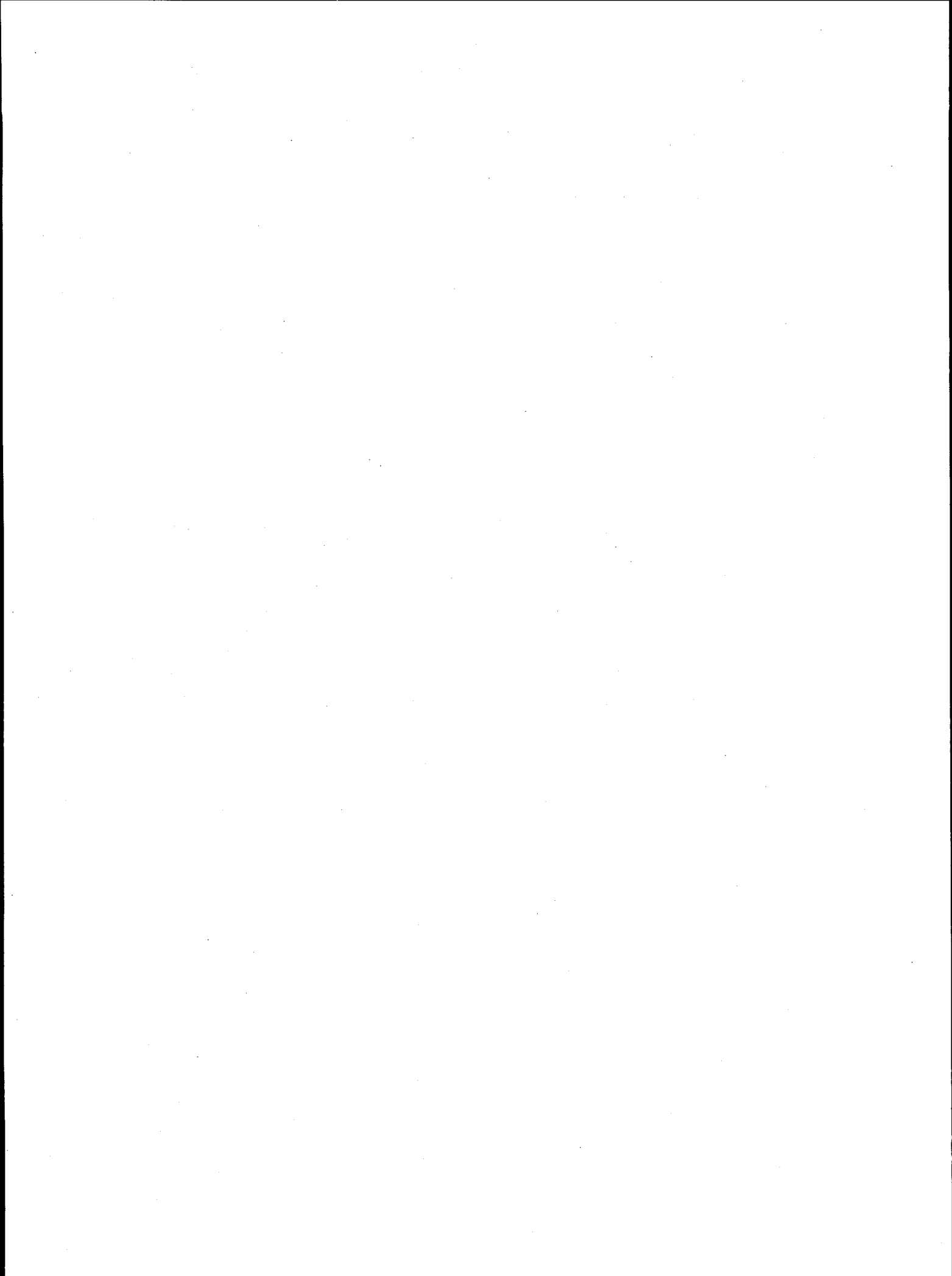
Подготовлено Центром анализа информации по углекислому газу
ОКРИДЖСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Окридж, Теннесси 37831-6335

Лабораторией управляет ЛОЛХИД МАРТИН ЭНЕРДЖИ РЕСЕАРЧ, КОРП.
в соответствии с контрактом с МИНИСТЕРСТВОМ ЭНЕРГЕТИКИ США
ДЕ-АС05-96ОР22464



Contents

	Page
Abstract	v
Introduction	vii
Acknowledgments	xi
Bibliography	1
Author Index	75
Title Index	91



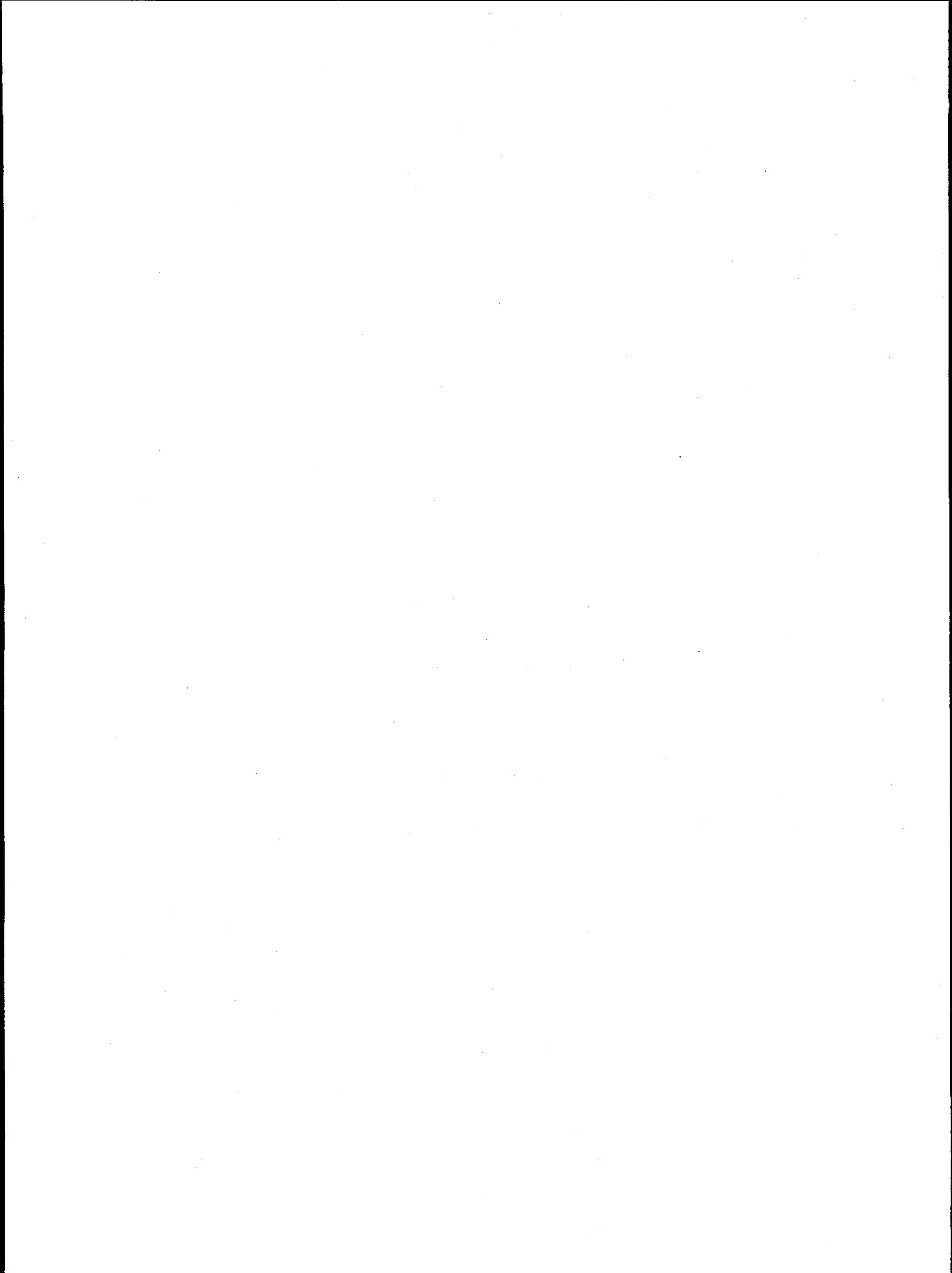
Abstract

RAZUVAEV, V. N., and S. G. SIVACHOK. 1996. Selected translated abstracts of Russian-language climate-change publications: IV. General Circulation Models. ORNL/CDIAC-94. Proceedings of RIHMI-WDC Issue 165. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee. 99 p.

This report presents English-translated abstracts of important Russian-language literature concerning general circulation models as they relate to climate change. In addition to the bibliographic citations and abstracts translated into English, this report presents the original citations and abstracts in Russian. Author and title indexes are included to assist the reader in locating abstracts of particular interest.

РАЗУВАЕВ В.Н. и СИВАЧОК С.Г. 1996. Выборочные аннотации русскоязычных публикаций по изменениям климата: IV. Модели общей циркуляции. ORNL/CDIAC-94, Труды ВНИИГМИ-МЦД Выпуск 165 Центр анализа информации по углекислому газу, Окриджская национальная лаборатория, Окридж, Теннесси. 99с.

Отчет представляет собой сборник аннотаций русскоязычных публикаций по моделям общей циркуляции, с учетом их значения для исследования изменений климата. Помимо библиографии и аннотаций, переведенных на английский язык, в отчет включена оригинальная библиография и аннотации на русском языке. Для облегчения поиска нужной аннотации в сборник включены индекс авторов и индекс названий.



Introduction

On May 23, 1972, Richard Nixon, President of the United States, and N. V. Podgorny, Chairman of the Presidium of the Supreme Soviet Socialist Republics, signed an Agreement on Cooperation in the Field of Environmental Protection Between the United States of America and the U.S.S.R. This agreement was to be implemented for the following areas: air pollution, water pollution, environmental pollution associated with agricultural production, enhancement of the urban environment, preservation of nature and the organization of preserves, marine pollution, biological and genetic consequences of environmental pollution, influence of environmental changes on climate, earthquake prediction, arctic and subarctic ecological systems, and legal and administrative measures for protecting environmental quality.

Working Group VIII (WG VIII), which was established to address the issue of the influence of environmental changes on climate, now includes five projects: climate change; atmospheric composition; radiative fluxes, cloud climatology, and climate modeling; data exchange management; and stratospheric ozone. The office of the Deputy Assistant Secretary for International Interests of the National Oceanic and Atmospheric Administration is the U.S. coordinating agency for WG VIII projects, and the Russian Federal Agency for Hydrometeorology has been the coordinating agency within the former U.S.S.R. Since 1990, the Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) has been active in the WG VIII project on data exchange.

CDIAC's participation in WG VIII activities has been facilitated by its participation in the Quantitative Links initiative of the U.S. Department of Energy's Global Change Research Program (USDOE/GCRP). CDIAC's role in this initiative has been to provide the quality-assured data sets needed to quantify the relationship between changes in atmospheric composition and changes in climate. In support of this role, CDIAC has collaborated with research institutions in the former U.S.S.R. to identify, quality-assure, document, and package selected data sets as CDIAC numeric data packages (NDPs). In 1991, CDIAC published the NDP *Atmospheric CO₂ Concentrations from Flask Samples Collected at USSR-Operated Sampling Sites* (ORNL/CDIAC-51, NDP-033), compiled by Thomas A. Boden of CDIAC, with data contributed by A. M. Brounstein, E. V. Faber, and A. A. Shashkov of the Main Geophysical Observatory (St. Petersburg, Russia). In 1993, CDIAC published the NDPs *Daily Temperature and Precipitation Data for 223 USSR Stations* (ORNL/CDIAC-56, NDP-040), compiled by Russell S. Vose of CDIAC, and *Six- and Three-Hourly Meteorological Observations from 223 U.S.S.R. Stations* (ORNL/CDIAC-66, NDP-048), compiled by Dale P. Kaiser of CDIAC; data for both were contributed by V. N. Razuvaev, E. G. Apasova, and R. A. Martuganov of the Research Institute of Hydrometeorological Information-World Data Center (Obninsk, Russia). In addition, CDIAC has hosted visits by Russian scientists, and CDIAC staff have visited Russian geophysical research institutions and data centers.

CDIAC sent a survey to 172 researchers in 11 countries. Participants were asked to suggest data sets (1) that would be of particular importance to the quantification of the links between changes in atmospheric chemistry, the Earth's radiative balance, and climate but (2) that were of limited usefulness because of problems with availability, documentation, or quality or (3) that did not currently exist but could be compiled from separate extant data sets. More than 100 data sets were suggested in areas ranging from climate and the cryosphere to the Earth's surface or cover and trace gas emissions and concentrations. This survey and a follow-up survey indicated that researchers in this area especially interested in the Earth's surface budget, clouds, aerosols, and general circulation models.

In response to the interest in these four areas, CDIAC and the All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information-World Data Center (RIHMI-WDC) in Obninsk, Russia, began a collaborative project to produce a series of dual-language bibliographies of Russian literature that had not previously been translated into English. As part of this work, CDIAC and RIHMI-WDC decided to evaluate new computer-based translation and word-processing software. The first volume in the series *Selected Translated Abstracts of Russian-Language Climate Change Publications*, published in 1992, was *Surface Energy Budget* (ORNL/CDIAC-57; Proceedings, RIHMI-WDC 158); the second volume, published in 1994, was *Clouds* (ORNL/CDIAC-64; Proceedings, RIHMI-WDC 159); the third volume, published in 1996, was *Aerosols* (ORNL/CDIAC-88; Proceedings, RIHMI-WDC 164). All three are available on request from CDIAC, Oak Ridge National Laboratory, P.O. Box 2008, Oak Ridge, Tennessee 37831-6335, U.S.A.; telephone: 423-574-3645; telefax: 423-574-2232; email: cdiac@ornl.gov.

CDIAC and RIHMI-WDC agreed that the remaining volumes in this series would be prepared in Obninsk and published in Oak Ridge. For this purpose, CDIAC transferred to RIHMI-WDC the hardware and software that had been used in the preparation of the first two volumes. The current report, on general circulation models, is the fourth volume in the series; it has been prepared by RIHMI-WDC in collaboration with CDIAC.

Most of the Russian papers in this report have not been translated into English. The reader is also referred to the English-language journals *Soviet Meteorology and Hydrology* and *Atmospheric and Oceanic Physics*, which provide translations of the Russian-language journals Метеорология и гидрология and Физика атмосферы и океана, respectively.

ВВЕДЕНИЕ

23 мая 1972г. Президент Соединенных Штатов Америки Ричард Никсон и Н. В. Подгорный, Председатель Президиума Верховного Совета, подписали соглашение о сотрудничестве в области охраны окружающей среды между Соединенными Штатами Америки и Союзом Советских Социалистических Республик. Соглашение касалось следующих областей: загрязнение воздуха; загрязнение воды; загрязнение окружающей среды, связанное с сельским хозяйством; улучшение состояния окружающей среды городов; сохранение природы и создание заповедников; загрязнение океана; биологические и генетические последствия загрязнения окружающей среды; влияние изменения окружающей среды на климат; арктические и субарктические экологические системы, а также юридические и административные меры по охране качества окружающей среды.

Рабочая группа VIII (РГ VIII), созданная для исследования проблемы влияния изменения окружающей среды на климат, в настоящее время включает пять проектов: изменение климата; состав атмосферы; радиационные потоки; климатология облачности и климатическое моделирование; управление обменом данными и стратосферный озон. Аппарат заместителя помощника секретаря по международным интересам Национального управления по изучению океана и атмосферы является координирующим органом для проектов РГ VIII в США, а в бывшем СССР эту роль выполнял Государственный Комитет по гидрометеорологии, реорганизованный в Российское федеральное агентство по гидрометеорологии. Начиная с 1990г., Центр анализа информации по углекислому газу (ЦАИ) активно участвует в проекте РГ VIII по обмену данными.

Участие ЦАИ в деятельности РГ VIII усиливается участием Центра в программе Количественные связи, реализуемой по инициативе Министерства энергетики США в рамках Научно-исследовательской программы по глобальным изменениям (USDOE/GCRP). Участие ЦАИ в программе состоит в предоставлении отконтролированных массивов данных, необходимых для количественного описания связи между изменениями состава атмосферы и изменениями климата. Для выполнения этой задачи ЦАИ сотрудничает с исследовательскими учреждениями в бывшем СССР, выполняя работу по поиску, документированию и компоновке выборочных массивов данных в виде пакетов цифровых данных (ПЦД) ЦАИ. В 1991г. ЦАИ опубликовал ПЦД по концентрации атмосферного углекислого газа, измеренного по балонным образцам, отобранным на советских станциях (ORNL/CDIAC-51, NDP-033), который был подготовлен Томасом А. Боуденом, сотрудником ЦАИ, на основе данных, предоставленных А.М. Броунштейном, Е.В. Фабером и А.А. Шапковым, сотрудниками Главной геофизической обсерватории (Санкт-Петербург, Россия). В 1993 году ЦАИ опубликовал ПЦД "Суточные данные по температуре и осадкам по 223 станциям СССР" (ORNL/CDIAC-56, NDP-040), подготовленные Расселом С. Восом, сотрудником ЦАИ, и "Шести-и трехчасовые метеорологические наблюдения по данным 223-х станций СССР" (ORNL/CDIA-66, NDP-048), подготовленные Дейлом Кайзером, сотрудником ЦАИ. Для обоих изданий данные были предоставлены В. Н. Разуваевым, Е.Г. Апасовой, и Р. А. Мартугановым, сотрудниками Научно-исследовательского института гидрометеорологической информации (Обнинск, Россия). ЦАИ также принимал ученых из России, а ученые ЦАИ, в свою очередь, посещали геофизические научно-исследовательские учреждения и центры данных в России.

ЦАИ направил обзор 172 ученым в 11 странах, в котором содержалась просьба предложить массивы данных, представляющие особую ценность для количественного описания связей между изменениями атмосферной химии, радиационного баланса земли и климата и которые мало использовались в силу разных причин: из-за проблем доступности данных, их слабой документированности, плохого качества или фактического их отсутствия; при этом их можно было скомпоновать из имеющихся разрозненных массивов. Было предложено более ста массивов данных, охватывающих самые разнообразные области: от массивов по климату и

криосфере до массивов приземных данных, по покрову земли, выбросам и концентрации малых газовых составляющих. Эта работа и последовавшее за ней обследование показали, что для ученых, работающих в этой области, наибольший интерес представляют следующие направления: энергетический баланс поверхности земли, облачность, аэрозоли и модели общей циркуляции.

Чтобы удовлетворить интересы ученых в этих четырех областях, ЦАИ и Всероссийский Научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД), Обнинск, Россия, разработали совместный проект по созданию серии двуязычных библиографических публикаций русскоязычных работ, которые ранее не переводились на английский язык. Проект включал командирование Каролины Равиной, переводчицы из ВНИИГМИ-МЦД, в ЦАИ для работы над переводом публикаций. ЦАИ и ВНИИГМИ-МЦД было также решено провести тестирование и оценку нового математического обеспечения, основанного на персональной ЭВМ, по переводу с русского на английский. Первой публикацией, явившейся результатом проекта был отчет "Выборочные аннотации русскоязычных публикаций по изменениям климата: 1. Приземный энергетический баланс (ORNL/CDIAC-57; Proceedings RIIHMI-158)." Второй отчет "Выборочные аннотации русскоязычных публикаций по изменениям климата: 2. Облачность (ORNL/CDIAC-64; Proceedings RIIHMI-159)," был подготовлен в 1994 году. Третий отчет "Выборочные аннотации русскоязычных публикаций по изменениям климата: 3. Аэрозоль (ORNL/CDIAC-88; Proceedings RIIHMI-164)" был подготовлен в 1996 году. (Запросы на отчеты можно направлять по адресу: Oak Ridge National Laboratory, P.O.Box 2008, Oak Ridge, Tennessee, 37831-6335, USA).

В соответствии с договоренностью между ЦАИ и ВНИИГМИ-МЦД остальные отчеты было решено подготовить во ВНИИГМИ-МЦД. С этой целью ЦАИ передал во ВНИИГМИ-МЦД во временное пользование оборудование и программное обеспечение, которое использовалось в ЦАИ в период подготовки первых двух отчетов. Настоящий отчет является четвертым, он был подготовлен совместно ВНИИГМИ-МЦД и ЦАИ.

Сборник включает русскую литературу, в основном не переводившуюся ранее на английский язык. Читатель также может обратиться к журналам "Soviet Meteorology and Hydrology" и "Atmospheric and Oceanic Physics," представляющим собой перевод журналов "Метеорология и гидрология" и "Физика атмосферы и океана," соответственно.

Acknowledgments

On behalf of the Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC), the Research Institute of Hydrometeorological Information-World Data Center (RIHMI-WDC), Vuacheslav N. Razuvaev, Sergej G. Sivachok, and Marvel D. Burtis, I would like to thank the following individuals who have contributed, either directly or indirectly, to the production of this report:

Mike Riches of the U.S. Department of Energy's Global Change Research Program (in the Office of Energy Research, Office of Health and Environmental Research, Environmental Sciences Division), who, as program manager of the Quantitative Links initiative, funded the project under which CDIAC has been able to collaborate with Russian research and data centers.

Marsel Shaimardanov (RIHMI-WDC) and Roy Jenne (National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado), who serve as the Russian and U.S. leaders, respectively, for exchanges under Working Group VIII (WG VIII) of the bilateral agreement under whose auspices this report has been produced.

Rudolf Reitenbach (RIHMI-WDC), the leader from the Russian side of this work in the framework of Project 02.08-14, "Data Management," of Working Group VIII and former Director of RIHMI-WDC.

Bob Etkins and Rene Tatusko of the Office of International Activities in the U.S. Department of Commerce's National Oceanic and Atmospheric Administration (Silver Spring, Maryland), who have greatly facilitated scientific exchanges and visits between Russia and the United States under the auspices of WG VIII.

Paul Kanciruk of the Environmental Information Analysis Program in the Environmental Sciences Division (ESD), at Oak Ridge National Laboratory (ORNL) and former director of CDIAC, who helped shape CDIAC's involvement in WG VIII activities and establish contacts between CDIAC and its sister institutions in Russia.

Valerij V. Stupkin, Yelena P. Belous, and Taisia I. Serebrenikova of RIHMI-WDC, who compiled the set of abstracts for translation.

Rich Daniels and Dale Kaiser of CDIAC, who assisted in the production of this report as scientific editors of the English translations of the abstracts; Gay Marie Logsdon of ORNL Publishing Services, who edited the English-language abstracts in this report; and Fred Stoss of CDIAC, who assisted in the design of this report series.

Tommy Nelson of CDIAC, who established the specifications for the computer hardware and software needed for the production of this report and Don Lue and Tammy Beaty of CDIAC, who patiently assisted in the installation and troubleshooting of the computer hardware and software system.

I would like to extend my special thanks to Lina Ravina, who, in addition to translating, has had a major role in many aspects of the production of this series: collecting the literature, securing the

advice of disciplinary experts, and planning the contents and appearance of the reports. Without her participation, the creation of this series would not have been possible.

Lastly, I would like to thank all of the people of CDIAC and RIHMI-WDC who participated in the preparation of this report.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Robert M. Cushman".

Robert M. Cushman
Director,
Carbon Dioxide Information Analysis Center

October 1996

Благодарности

От имени Центра анализа информации по углекислому газу (ЦАИ) и Всероссийского Научно-исследовательского института гидрометеорологической информации—Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД), Вячеслава Н. Разуваева, Сергея Г. Сивачка и Марвел Б. Бертис я хотел бы поблагодарить тех, кто прямо или косвенно содействовал выпуску отчета.

Это Майк Ричиз, сотрудник Программы исследования глобального изменения климата Министерства энергетики США (Управление исследований в области энергетики, Управление исследований по состоянию здоровья человека и экологии, Отделение природоохранных наук), который, являясь руководителем программы Количественные связи, финансировал проект, в рамках которого ЦАИ получил возможность сотрудничества с научно-исследовательскими центрами и центрами данных в России.

Это Марсель Шаймарданов (ВНИИГМИ-МЦД) и Рой Дженни (Национальный центр атмосферных исследований, Боулдер, Колорадо), являющиеся русским и американским руководителями, ответственными за обмен данными в рамках Рабочей группы VIII, работающей в рамках двустороннего соглашения, под эгидой которого был выпущен настоящий отчет.

Это Рудольф Рейтенбах (ВНИИГМИ-МЦД), руководитель данной работы со стороны России в рамках проекта 02.08-14 "Управление данными" Рабочей группы VIII и бывший директор ВНИИГМИ-МЦД.

Боб Эткинс и Рэне Татаско, сотрудники Управления Международной деятельности Национального управления по изучению океана и атмосферы Министерства торговли США (Силвер Спринг, Мэриленд), которые в значительной степени содействовали научному обмену и обмену визитами между Россией и Соединенными Штатами под эгидой РГ VIII.

Поль Кансирук, сотрудник отделения наук об окружающей среде, руководитель Программы анализа информации Окриджской национальной лаборатории, бывший директор ЦАИ, которому принадлежит заслуга непосредственного вовлечения ЦАИ в работу РГ VIII и установления контактов между ЦАИ и родственными организациями в России.

Валерий В. Ступкин, Таисия И. Серебrenикова и Елена П. Белоус (ВНИИГМИ-МЦД), составили библиографический сборник абстрактов на русском языке.

Рич Дэниелс и Дейл Кайзер, сотрудники ЦАИ, выполнили научное редактирование английского текста рефератов; Публикационные сервисы ОРНЛ, редактор англоязычного варианта публикации и Фред Стосс, который помог подготовить эскиз оформления серии этих отчетов.

Я хотел бы выразить особую благодарность Лине Равиной, которая сыграла важную роль в создании серии публикаций: подборе литературы, получении консультативной помощи ведущих специалистов в соответствующей области, при планировании содержимого и во внешнем оформлении серии. Без ее участия создание серии было бы невозможно.

И, наконец, я хочу поблагодарить всех сотрудников ЦАИ и ВНИИГМИ-МЦД, принявших участие в этой работе.



Роберт М. Кушман

Директор,

Центр анализа информации по углекислому газу

Октябрь 1996

Bibliography / Библиография

Alekseev, I. M., V. G. Turikov, and S. S. Khmelevtsov. 1985. Numerical test experiments with a general circulation model. *Proc. Inst. Exp. Meteorol.* 35(113):40-45.

A four-level general circulation model, parameterization of macroturbulent diffusion, and finite-difference approximation used for spatial and temporal derivatives are briefly described. Numerical test experiments are conducted under simplified initial and boundary conditions.

Алексеев И.М., Туриков В.Г., Хмелевцов С.С. Тестовые численные эксперименты с моделью общей циркуляции атмосферы //Труды института экспериментальной метеорологии. 1985. №35(113). С.40-45.

Представлены краткое описание четырехуровневой модели общей циркуляции атмосферы, параметризации макротурбулентной диффузии и используемой конечно-разностной аппроксимации для пространственных и временных производных. Проведены тестовые численные эксперименты при упрощенных начальных и граничных условиях.

Alekseev, I. M., and O. S. Sorokovikova. 1987. A zonal hydrodynamic model of general atmospheric circulation. *Proc. Inst. Exp. Meteor.* 43(128):84-90.

A discrete zonal hydrodynamic model of general atmospheric circulation is presented. For this model, the difference analogs of laws of the conservation of mass, momentum, and full energy are valid, along with the law of the conservation of angular momentum with respect to the rotation axis. To check the selected parameterizations of subgrid-scale processes, the problem of the formation of the wind field in the fixed mean January temperature field has been solved.

Алексеев И.М., Сорокикова О.С. Зональная гидродинамическая модель общей циркуляции атмосферы //Труды института экспериментальной метеорологии. 1987. №43(128). С.84-90.

Предложена дискретная зональная гидродинамическая модель общей циркуляции атмосферы, для которой, наряду с разностными аналогами законов сохранения массы, импульса и полной энергии, выполняется закон сохранения момента импульса относительно оси вращения. С целью проверки выбранных в модели параметризаций процессов подсеточного масштаба решена задача о формировании поля ветра в фиксированном температурном поле (климатическим январском).

Alekseev, I. M., S. S. Khmelevtsov, E. L. Podolskaya, and L. O. Neyolova. 1987. A general circulation model. Proc. Inst. Exp. Meteorol. 43(128):91-99.

A general circulation model is suggested that includes the radiation block and takes into account the atmosphere-underlying surface interaction. A numerical experiment to simulate January atmospheric circulation has been performed to check the methods of parameterizing the subgrid-scale processes and the radiation block.

Алексеев И.М., Хмелевцов С.С., Подольская Э.Л., Неёлова Л.О. Модель общей циркуляции атмосферы //Труды института экспериментальной метеорологии. 1987. №43(128). С.91-99.

Предложена модель общей циркуляции атмосферы, в которую включен радиационный блок и учтено взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью. Для проверки способов параметризации процессов подсеточного масштаба и радиационного блока проведен численный эксперимент по воспроизведению январской циркуляции атмосферы.

Alekseeva, L. I., and E. K. Semenov. 1991. Mean zonal circulation in the free atmosphere of the tropical zone. pp. 41-55. Meteorological Conditions over the Oceans. Acad. Sci. USSR Inst. Oceanol. Moscow.

Zonal atmospheric circulation in the tropics up to 25 km in altitude is considered on the basis of data from 426 aerological stations located in the tropical zone. Diagrams of zonal wind velocity, constructed for the whole of Earth's tropical zone from data independent of the longitude of a location, are given for meridional sections. It is concluded that the existence of five belts is said to be a peculiarity of middle zonal circulation in tropical latitudes. These belts include two belts of western (anti-trade) winds in subtropical latitudes, two belts of extremely stable eastern winds in subtropical and near-equatorial latitudes of both hemispheres, and one belt of lower tropospheric western winds in near-equatorial latitudes.

Алексеева Л.И., Семенов Е.К. Средняя зональная циркуляция в свободной атмосфере тропической зоны //Метеорологические условия над океанами. АН СССР. Институт океанологии. Москва. 1991. С.41-55.

По материалам 426 аэрологических станций тропической зоны рассмотрена зональная циркуляция атмосферы в тропиках до высоты 25 км. На меридиональных разрезах приводятся схемы зональной скорости ветра, построенные для всей тропической зоны Земли по данным, не зависящим от долготы места. Делается вывод, что характерной чертой средней зональной циркуляции в тропических широтах является наличие 5 поясов - два пояса западных (антипассатных) ветров в субтропических широтах, два исключительно устойчивых восточных ветров в тропических и приэкваториальных широтах обоих полушарий и пятый пояс - западные ветры нижней половины тропосферы в приэкваториальных широтах.

Alexandrov, V. V. 1982. A general atmospheric circulation model with baroclinic arrangement. Rep. Acad. Sci. USSR 265(5):1094-1097.

The procedure for baroclinic arrangement is offered. The essence of it is that the altitude-averaged meridional temperature gradient is limited by its critical value under which baroclinical unsteadiness begins on a smooth sphere in the Phillips simple two-layer, adiabatic, quasi-geostrophic dry model. The aforementioned approach results in fairly good distributions of temperature and precipitation and allows a threefold increase in the linear dimensions of the horizontal difference grid, which makes calculations 25 times faster.

Александров В.В. Модель общей циркуляции атмосферы с бароклинным приспособлением // Доклады АН СССР. 1982. Т. 265. № 5. С. 1094-1097.

Предлагается процедура бароклиного приспособления, сводящаяся к ограничению осредненного по высоте меридионального градиента температуры его критическим значением, при котором в простой двухслойной адиабатической квазигеострофической сухой модели Филлипса на гладкой сфере начинается бароклинная неустойчивость. Такой подход приводит к хорошим распределениям температуры и осадков и позволяет утроить линейные размеры горизонтальной разностной сетки, что приводит к ускорению счета в 25 раз.

Andriatis, A. V., and M. A. Tolstykh. 1988. Effective realization of a difference general atmospheric circulation model. Prepr. Comp. Math. Dept. Acad. Sci. USSR 185:1-15.

The realization of a difference general atmospheric circulation model is offered. Dynamic data swapping makes it possible to bypass limits imposed by computer memory capacity and to considerably reduce overhead expenses related to exchange with external storage. It also allows parallel computation of solutions in different subareas. The way the program was written allows automated vectorization.

Андриатис А.В., Толстых М.А. Эффективная реализация разностной модели общей циркуляции атмосферы // Отдел вычислительной математики АН СССР. Препринт. 1988. № 185. С. 1-15.

Предложена реализация разностной модели общей циркуляции атмосферы. Использование динамической подкачки данных позволяет обойти ограничение, налагаемое объемом памяти ЭВМ, и в то же время существенно снизить накладные расходы на организацию обменов с внешней памятью, а также обеспечивает возможность параллельного вычисления решения в различных подобластях. Запись программы дает возможность автоматической векторизации.

Andryuschenko, V. A., A. A. Gorbunov, M. V. Mescheryakov, and L. A. Chudov. 1993. Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with the rise of two large-scale thermics. Appl. Mech. Tech. Phys. 1:75-83.

The interaction of two large-scale thermics was investigated along a vertical scale (a two-dimensional problem) and along a horizontal scale (a three-dimensional problem), and their influence on the formation of air flows in the Earth's atmosphere was numerically studied.

Андрущенко В.А., Горбунов А.А., Мещеряков М.В., Чудов Л.А. Циркуляционные и струйные течения в атмосфере, возникающие при подъеме двух крупномасштабных термиков //Прикл. мех. и техн. физ. 1993. № 1. С.75-83.

Численно исследовано взаимодействие двух крупномасштабных термиков, разнесенных по вертикали (двумерная задача) и по горизонтали (трехмерная) и формирование ими воздушных потоков в атмосфере Земли.

Astakhova, E. D., V. E. Ryabinin, and L. V. Sidorova. 1990. A model of nonadiabatic processes in an air column. Meteorol. Hydrol. 9:5-13.

In order to investigate parameterizations of the subgrid processes, a one-dimensional version of a spectral model of medium-range weather forecasting was developed at the U.S.S.R. Hydrometeorological Research Center. Basic characteristics of the model and results from test experiments are presented.

Астахова Е.Д., Рябинин В.Э., Сидорова Л.В. Модель неадиабатических процессов в столбе воздуха //Метеорология и гидрология. 1990. №9. С.5-13.

Для проведения исследовательских работ по развитию параметризаций подсеточных процессов в Гидрометцентре СССР создана одномерная версия спектральной модели прогноза погоды на средние сроки. Приводятся основные характеристики модели и результаты тестовых экспериментов.

Astakhova, E. D. 1992. On the approximate account of the diurnal radiation cycle in a general circulation model. Meteorol. Hydrol. 9:13-20.

The possibility of approximate accounting has been investigated with regard to the diurnal solar radiation cycle in a medium-range forecasting

Астахова Е.Д. О приближенном учете суточного хода радиации в модели общей циркуляции атмосферы //Метеорология и гидрология. 1992. №9. С.13-20.

Исследована возможность приближенного учета суточного хода солнечной радиации в модели среднесрочного прогноза погоды

model of the Hydrometeorological Center of the Russian Federation. On the basis of preliminary experiments with a one-dimensional version of the model, the optimum method for the approximate account of the diurnal cycle has been chosen. Numerical experiments with the three-dimensional model demonstrated that in the pentad forecasts the application of the chosen method allows us to describe the time variation of the major meteorological elements and to model their time-averaged values without substantial errors. The increase in computational costs is negligible.

Росгидрометцентра. На основе предварительных экспериментов с одномерной версией модели выбрана оптимальная методика приближенного учета суточного хода. Численные эксперименты с трехмерным вариантом модели показали, что при прогнозировании с заблаговременностью до 5 суток использование выбранной методики позволяет описать временной ход основных метеозаэлементов и смоделировать их осредненные по времени значения без существенных погрешностей. Увеличение затрат машинного времени при этом незначительно.

Bardin, G. I., and M. P. Evseev. 1982. Calculation of the flux divergence at 500 millibar using a global spectral atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere and the relation of the flux divergence to the surface baric field. Proc. Arct. Antarct. Res. Inst. 365:151-155.

An algorithm is presented to calculate the flux divergence at 500 millibars in a spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. The relationship between the flux divergence and the characteristics of the surface baric field is studied.

Бардин Г.И., Евсеев М.П. Расчет дивергенции потока на уровне 500 мбар с помощью глобальной спектральной модели циркуляции атмосферы южного полушария и ее связь с характером приземного барического поля //Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1982. №365. С.151-155.

Приводится алгоритм расчета дивергенции потока на высоте поверхности 500 мбар в спектральной глобальной модели циркуляции атмосферы южного полушария. Исследуется связь дивергенции потока с характером приземного барического поля в южном полушарии.

Bardin, G. I., and M. P. Evseev. 1982. The effect of the interaction between wind flux and orography in a spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. Proc. Arct. Antarct. Res. Inst. 365:162-166.

An algorithm is presented to calculate the flux divergence caused by orography effects in a spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. The relationship between the flux orographic divergence at 500 millibars and the lifetime of specific forms of the baric relief in definite regions of the Southern Hemisphere is studied.

Бардин Г.И., Евсеев М.П. Эффект взаимодействия ветрового потока с орографией в спектральной глобальной модели циркуляции атмосферы южного полушария //Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1982. №365. С.162-166.

Приводится алгоритм расчета дивергенции потока, обусловленной влиянием орографии в спектральной глобальной модели циркуляции атмосферы южного полушария. Исследуется взаимосвязь между орографической дивергенцией потока на уровне 500 мбар поверхности и длительностью существования определенных форм барического рельефа в конкретных районах южного полушария.

Batchaev, A. M. and V. A. Dovzhenko. 1983. Laboratory simulation of the loss of steadiness in periodic zonal flows. Rep. Acad. Sci. USSR 273(3):582-584.

The steadiness of the flat periodic flow of homogeneous incompressible viscous liquid (Kolmogorov flows) in a vertical vessel with a closed flow channel has been studied. Under experimental conditions, a stationary eddy regime that sets in after a primary periodic flow stops being steady will lose its steadiness with a further increase in the external force. As a result, a monofrequent eddying pattern appears. A further increase of the external force augments the frequency spectrum of the observed eddy fluctuations. This conclusion can shed light upon the mechanism of excitation of zonal atmospheric circulation fluctuations (the so-called "index cycle" phenomenon).

Батчаев А.М., Довженко В.А. Лабораторное моделирование потери устойчивости периодических зональных течений // Доклады АН СССР. 1983. Т.273. № 3. С.582-584.

Исследовалась устойчивость плоского периодического течения однородной несжимаемой вязкой жидкости (течения Колмогорова) в вертикальном сосуде с замкнутым каналом течения. В условиях эксперимента стационарный вихревой режим, устанавливающийся после потери устойчивости первичного периодического течения, при дальнейшем увеличении внешней силы теряет устойчивость. В результате возникает одночастотный вихревой режим. Дальнейшее увеличение внешней силы приводит к обогащению спектра частот наблюдаемых колебаний вихрей. Полученный результат может пролить свет на механизм возбуждения колебаний зональной циркуляции атмосферы (так называемое явление "цикла индекса").

Blinkova, E. D. 1985. Preliminary results of a prolonged integration of a general circulation model based on actual data. Proc. West-Siberian Reg. Res. Inst. State Com. Hydrometeorol. 75:3-9.

Some preliminary results are presented that have been obtained in the course of a prolonged (20-30 model day) integration of the finite-difference general circulation model developed at the Computer Center of the Siberian Branch of the U.S.S.R. Academy of Sciences. FGGE level IIIa data are taken as initial information. Results of the model's integration obtained from some of the initial data (January 14-17, 1979) are compared. Dispersion and longitudinal-temporal distributions for some meteorological elements are shown.

Блинкова Е.Д. Предварительные результаты длительного интегрирования модели общей циркуляции атмосферы на основе реальных данных //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1985. №75. С.3-9.

Представлены некоторые предварительные результаты, полученные в ходе длительного (20-30 суток модельного времени) интегрирования конечно-разностной модели общей циркуляции атмосферы, разработанной в ВЦ СО АН СССР. В качестве исходной информации были взяты данные ПГЭП уровня IIIa. Результаты интегрирования модели, полученные на основе нескольких случаев исходных данных (14 - 17 января 1979 г.), сравниваются между собой. Приводятся дисперсия и долго-временно-временные распределения для некоторых метеоэлементов.

Blinkova, E. D., N. I. Gilfer, and L. I. Skosyrskaya. 1986. Analyzing the results of numerical experiments with a general circulation model using FGGE data. Proc. West-Siberian Reg. Res. Inst. State Com. Hydrometeorol. 77:10-18.

Results are presented that have been obtained with prolonged (30 model day) integration of the finite-difference general circulation model developed at the Computer Center of the Siberian Branch of the U.S.S.R. Academy of Sciences. FGGE level IIIa data (January 14-20 and February 1-4, 1979) are taken as initial information. Experimental results are compared with each other and with climatic values. Statistical and zonally averaged characteristics of major meteorological elements and longitudinal-

Блинкова Е.Д., Гильфер Н.И., Скосырская Л.И. Анализ некоторых результатов численных экспериментов с моделью общей циркуляции атмосферы по данным ПГЭП //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1986. № 77. С.10-18.

Представлены некоторые результаты, полученные при длительном (30 модельных суток) интегрировании конечно-разностной модели общей циркуляции атмосферы, разработанной в ВЦ СО АН СССР. В качестве исходной информации взяты данные ПГЭП уровня IIIa (14-20 января, 1-4 февраля 1979 г.). Результаты экспериментов сравниваются между собой и с климатическими значениями. Приводятся статистические и зонально-осредненные

temporal diagrams are presented. The model's sensitivity is determined with respect to specification of the initial data.

характеристики основных метеоэлементов, а также долго-временно-временные диаграммы. Определена чувствительность модели по отношению к заданию начальных данных.

Bogomolov, V. A. 1983. On the transfer mechanism of synoptical solitary eddies. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 19(12):1252-1258.

Богомолов В.А. К вопросу о механизме перемещения уединенных синоптических вихрей // Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1983. Т. 19. № 12. С. 1252-1258.

Some qualitative aspects and tendencies of the interaction between regular and singular vorticity of two-dimensional conservative flow on the plane and sphere are considered. Restrictions on the point vortex trajectory are found by using dynamical system invariants and the proved theorem on the maximum kinetic moment. A kinematic interpretation of the results obtained on the direction of meridional vortex shift at the initial stage is given. A comparison of the model results with observational data shows the determining influence of quasi-two-dimensional vorticity dynamics on the characteristics of the transfer of large-scale solitary eddies.

Рассмотрены некоторые качественные аспекты и тенденции взаимодействия регулярной и сингулярной завихренности двумерного консервативного течения на плоскости и сфере. С помощью динамических инвариантов системы и доказанной теоремы о максимуме кинетического момента найдены ограничения на траекторию точечного вихря. Дана кинематическая интерпретация полученным результатам о направлении меридионального смещения вихря на начальном этапе. Сравнение модели с наблюдениями указывает на определяющее влияние квазидвумерной динамики завихренности на характер перемещения крупномасштабных уединенных вихрей.

Borisenkov, E. P., V. P. Meleshko, and A. P. Sokolov. 1981. The influence of upper-level clouds on atmospheric thermal conditions and circulation. *Meteorol. Hydrol.* 11:5-17.

The sensitivity of radiation budget components in the earth-atmosphere system to changes in the degree of cloudiness on different levels was determined. Numerical experiments were performed by using a general circulation model in which high clouds were absent and their formation was simulated in the region of anticyclonic disturbance. A detailed analysis of cloud-induced changes, thermal conditions, and atmospheric circulation is made. The calculations demonstrate that in the course of the formation of high clouds, atmospheric thermal conditions change, making anticyclonic disturbance in the lower troposphere weaker and making it slightly stronger in the upper troposphere and lower stratosphere.

Борисенков Е.П., Мелешко В.П., Соколов А.П. Влияние облачности верхнего яруса на термический режим и циркуляцию атмосферы //Метеорология и гидрология. 1981. №11. С.5-17.

Исследуется чувствительность составляющих радиационного баланса системы земля-атмосфера к изменениям облачности разных ярусов. Проведены численные эксперименты с использованием модели общей циркуляции атмосферы, в которых отсутствовала облачность верхнего яруса и воспроизводилось ее формирование в области антициклонического возмущения. Выполнен подробный анализ изменений, обусловленных облачностью, термического режима и циркуляции атмосферы. Расчеты показывают, что при формировании облачности верхнего яруса изменяется термический режим атмосферы, что приводит к ослаблению антициклонического возмущения в нижней половине тропосферы и незначительному его усилению в верхней тропосфере и нижней стратосфере.

Borisenkov, E. P., I. L. Karol, and V. P. Meleshko. 1988. Results of MGO studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation. pp.18-37. Studies of 1977-1987 Dedicated to the 70th Anniversary of Soviet Power. Main Geophys. Obs. Leningrad.

Studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation were based on the development of modern numerical general atmospheric and climate circulation models and on

Борисенков Е.П., Кароль И.Л., Мелешко В.П. Результаты исследований ГГО в области теории климата и общей циркуляции атмосферы //Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова - к 70-летию Советской власти: исследования 1977-1987. Ленинград. 1988. С.18-37.

Исследования в области теории климата и общей циркуляции атмосферы базировались на создании современных численных моделей общей циркуляции атмосферы и

the mathematical simulation of climate-forming processes. Radiation, photochemical, and radiation-photochemical models were built. Basic peculiarities are presented regarding the MGO hydrodynamical general atmospheric circulation model and its application to the study of atmosphere response to various climate-forming impacts. Particular emphasis is placed on the simulation of impacts of the natural and anthropogenic factors on weather and climate. Basic results are given for monthly and seasonal forecasts of short-interval climate variation that are provided well in advance on the basis of a physical-statistical method.

климата и математическом моделировании климатообразующих процессов. Построены радиационные модели, фотохимические модели и радиационно-фотохимические модели. Приводятся основные особенности гидродинамической модели общей циркуляции атмосферы ГГО и ее использование для изучения чувствительности атмосферы к различным климатообразующим воздействиям. Особое внимание уделено моделированию эффектов воздействия на климат и погоду естественных и антропогенных факторов. Приводятся основные результаты физико-статистического метода прогноза короткопериодных колебаний климата в масштабах месяц и сезон с большой заблаговременностью.

Borisenkov, E. P., L. K. Efimova, and B. E. Shneerov. 1988. Numerical modeling of the impact of the insolation decrease on atmospheric temperature and dynamics for January and July. Proc. Main Geophys. Obs. 516:17-25.

Numerical experiments involving a general circulation model were used to evaluate probable climatic change resulting from a 5% decrease in insolation for winter and summer seasons.

Борисенков Е.П., Ефимова Л.К., Шнееров Б.Е. Численное моделирование влияния уменьшения инсоляции на температуру и динамику атмосферы для условий января и июля //Труды Главной геофизической обсерватории. 1988. №516. С.17-25.

На базе численных экспериментов с моделью общей циркуляции атмосферы произведены оценки возможных климатических изменений, вызванных уменьшением инсоляции на 5% для зимнего и летнего сезона.

Borisenkov, E. P., and L. K. Efimova. 1989.
Simulation of climatic consequences of atmospheric aerosol pollution and heat energy from fires caused by possible nuclear war, using a general circulation model. *Proc. Main Geophys. Obs.* 524:115-128.

Results of numerical experiments are analyzed. The aim of the experiments is to model the impact of atmospheric aerosol pollution on climate and the joint effect of atmospheric aerosol pollution and heat emissions from fires that could be caused by a possible nuclear war. Appropriate estimates of these effects are obtained by using a general circulation model.

Борисенков Е. П., Ефимова Л. К.
Воспроизведение климатических последствий аэрозольного загрязнения атмосферы и поступления тепловой энергии от пожаров в результате возможной ядерной войны с помощью модели общей циркуляции атмосферы. //Труды Главной геофизической обсерватории. 1989. №524. С.115-128.

Анализируются результаты численных экспериментов по моделированию воздействия на климат аэрозольного загрязнения атмосферы, а также совместного эффекта аэрозольного загрязнения атмосферы и тепловых выбросов от пожаров, которые могут возникнуть в результате возможной ядерной войны. Соответствующие оценки таких воздействий получены с помощью модели общей циркуляции атмосферы.

Bubnov, B. M., and G. S. Golitsyn. 1985.
Theoretical and laboratory simulation of the influence of static stability upon the structure of atmosphere general circulation. *Rep. Acad. Sci. USSR* 281(5):1076-1079.

The influence of parameter variations in vertical static stability upon the structure of atmosphere general circulation has been considered. An investigation is carried out by generalizing the Lorents low-parameter model to consider the external vertical temperature gradient. The two-level quasi-geostrophic model of flow in a cylindrical circular vessel with a temperature difference between the outer and inner (colder) walls of the vessel is used. The equations are expanded in Bessel functions from the radial coordinate and in harmonic functions from the azimuth. Similarly to the Lorents model, a few of the first modes of this expansion are used. The conditions of stability of this flow are investigated

Бубнов Б.М., Голицын Г.С. Теоретическое и лабораторное моделирование влияния статической устойчивости на структуру общей циркуляции атмосферы //Доклады АН СССР. 1985. Т.281. № 5. С.1076-1079.

Рассмотрено влияние изменений параметра вертикальной статической устойчивости на структуру общей циркуляции атмосферы. Исследование ведется путем обобщения малопараметрической модели Лоренса (*J. Atm. Sci.* 1962. 19(1):39-51) на учет внешнего вертикального градиента температуры. Используется двухуровневая квазигеострофическая модель потока в цилиндрическом кольцевом сосуде с разницей температур между внешней и внутренней (более холодной) стенками сосуда. Уравнения разлагаются по бесселевым функциям от радиальной координаты и по гармоническим функциям

with respect to the following external parameters: the thermal Rossby number Ro ; G^{-1} ; and relation $\delta T/\Delta T$, where the temperature difference, δT , is along the vertical axis. It has been found that with the increase of δT , the stability diagram shifts to the right along the axis G^{-1} (G^{-1} , the analog of the angular velocity square) and downwards along the axis Ro , in comparison with the results of Hide and Fultz [see Dolzhansky F. V., and G. S. Golitsyn 1977. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 13(8):795-819]. Theoretical conclusions are confirmed by the results of laboratory experiments performed to investigate the influence of δT on the nature of the motions arisen. The conclusions are used to explain structural variations of the Mars global atmospheric circulation in the period of global dust storms. At that time, the vertical static stability increases sharply, and circulation converts from the wave mode, with four cyclones, to the symmetric zonal flow, with no disturbances of cyclonic nature.

от азимута. Используются несколько первых мод такого разложения, аналогично Лоренцу. Исследуются режимы устойчивости такого потока в зависимости от внешних параметров: термического числа Россби Ro , G^{-1} и от отношения $\delta T/\Delta T$, где δT - перепад температуры по вертикали. Найдено, что с ростом δT диаграмма устойчивости смещается вправо по оси G^{-1} (G^{-1} - аналог квадрата угловой скорости) и вниз по оси Ro , по сравнению с результатами Хайда и Фульц (см. Должанский В.Ф., Голицын Г.С. - Изв. АН СССР. Физ. атм. океана. 1977. Т.13. №8. С.795-819). Теоретические выводы подтверждены результатами лабораторных экспериментов по изучению влияния δT на характер возникающих движений. Полученные выводы используются для объяснения изменения структуры общей циркуляции атмосферы Марса во время глобальных пыльных бурь, когда там резко повышается вертикальная статическая устойчивость атмосферы и циркуляция из волнового режима с четырьмя циклонами переходит в симметричный зональный поток без каких-либо возмущений циклонического характера.

Degtyarev, A. I., L. A. Pavlovskaya, and N. V. Shtyreva. 1993. Numerical simulation of Indian summer monsoon evolution in 1979. *Meteorol. Hydrol.* 6:19-27.

Elements of Indian summer monsoon circulation were reconstructed in the numerical 33-day experiment by using the spectral climatic general atmospheric circulation model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation. The experimental results are considered. Wind and precipitation data are analyzed. It was shown that not only were

Дегтярев А.И., Павловская Л.А., Штырева Н.В. Численное моделирование развития фаз летнего муссона в индийском регионе в 1979 г. //Метеорология и гидрология. 1993. №6. С.19-27.

Рассмотрены результаты воспроизведения элементов летней муссонной циркуляции в индийском регионе в численном эксперименте на 33 суток по спектральной климатической модели ОЦА Гидрометцентра РФ. Проанализированы данные о ветровом режиме и об осадках. Результаты этого эксперимента показали не

averaged circulation characteristics for this region reconstructed but also separate phases of Indian monsoon were adequately simulated.

только воспроизведение осредненных характеристик циркуляции в этом регионе, но и достаточно хорошее моделирование отдельных стадий индийского муссона.

Degtyarev, A. I., and L. A. Pavlovskaya. 1992. Numerical simulation of interseasonal variation of the Indian summer monsoon. *Meteorol. Hydrol.* 5:42-50.

Дегтярев А.И., Павловская Л.А. Численное моделирование внутрисезонной изменчивости летнего индийского муссона //Метеорология и гидрология. 1992. № 5. С.42-50.

A numerical experiment was carried out with the 15-level global spectral model of general atmospheric circulation developed at the Hydrometeorological Research Center of the Russian Federation. One of the goals of the experiment was to model the summer monsoon circulation in the Indian region. The results obtained showed that the model successfully simulates the well-known large-scale features of monsoons. Phases of monsoon circulation (normal, active, and break) are considered in detail. The experiment confirmed the hypothesis of interlatitudinal interaction, which assumes that the midlatitude, ultralong Rossby waves of large amplitude penetrate the Indian region, causing disturbances of the monsoon circulation and forming the break phase.

Проведен численный эксперимент по глобальной 15-уровневой спектральной модели общей циркуляции атмосферы Гидрометцентра Российской Федерации. Одной из целей этого эксперимента было моделирование летней муссонной циркуляции в индийском регионе. Результаты эксперимента показали, что модель успешно воспроизводит известные крупномасштабные особенности муссонов. Подробно рассмотрены фазы муссонной циркуляции: нормальная, активная и перебой. Результаты эксперимента подтверждают гипотезу межширотного взаимодействия, в которой предполагается, что именно среднеширотные ультрадлинные волны Россби большой амплитуды проникают в индийский регион, приводя к возмущениям в муссонной циркуляции и к формированию фазы перебоя.

Degtyarev, A. I., and E. N. Kruglova. 1992. Annual cycle of atmospheric circulation derived from the climatic model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation. Meteorol. Hydrol. 9:5-12.

The principal experimental results of the annual cycle of atmospheric circulation reconstructed by the climatic model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation are presented. Calculations were performed for a 13-month period of model time with regard to the annual variation in solar radiation, sea surface temperature, surface albedo, and sea-ice edge. The time trend of the integral prognostic atmospheric characteristics and the surface temperature at individual grid points is shown. The diagrams of zonal wind and zone-averaged sea level pressure for January and July are given and compared with their climatological values. The precipitation fields obtained experimentally are compared with their climatological values in terms of quality. The heat balance at the underlying surface averaged for each month, as well as all of its components, is considered. In this way the radiation balance at the upper boundary of the model atmosphere is presented. It is demonstrated that the model successfully simulates the climatology of the annual variation in atmospheric circulation.

Дегтярев А.И., Круглова Е.Н. Годовой ход атмосферной циркуляции по климатической модели Гидрометцентра Российской Федерации //Метеорология и гидрология. 1992. №9. С.5-12.

Представлены основные результаты численного эксперимента по воспроизведению годового хода атмосферной циркуляции климатической моделью Росгидрометцентра. Расчет проведен для 13 месяцев модельного времени с учетом годового хода солнечной радиации, температуры поверхности океана, альbedo поверхности и кромки морского льда. Показан временной ход интегральных прогностических характеристик атмосферы, а также температуры поверхности в отдельных точках сетки. Представлены диаграммы зонального ветра и зонально осредненного давления на уровне моря для января и июля и сравнены с их климатическими значениями. Проведено качественное сравнение полученных в эксперименте полей осадков с их климатическими значениями. Рассмотрен осредненный за каждый месяц тепловой баланс на подстилающей поверхности и все его компоненты. Таким образом представлен радиационный баланс на верхней границе модельной атмосферы. Показано, что модель достаточно успешно воспроизводит климатические значения годового хода атмосферной циркуляции.

Demin, Yu. L., Yu. A. Romanov, and N. A. Romanova. 1985. On the reasons for the formation of the two inner-tropical convergence zones in the western part of the Pacific. Proc. All-Union Symposium on the Investigation of the interaction of Meso- and Macro-scale Processes in the Atmosphere and the Application of Statistical Methods in Meteorology. Moscow. Gidrometeoizdat. pp. 71-75.

A critical analysis shows that current hypotheses about the formation of the two inner-tropical convergence zones (ICZs) in the Indian Ocean and the western part of the Pacific do not agree with a number of natural peculiarities of these zones. It is proposed that the formation of the two ICZs might be induced by peculiarities of the surface baric field in the Indian-Pacific sector of the near-equatorial zone. To check this assumption, numerical experiments are performed with a nonlinear zonal model of near-equatorial circulation, and they confirm the possibility for the formation of the two ICZs in the west of the Pacific, given the equatorial baric depression over the region of Indonesia and New Guinea.

Демин Ю.Л., Романов Ю.А., Романова Н.А. О причинах образования двух внутритропических зон конвергенции в западной части Тихого океана //Труды Всесоюзного симпозиума (Алма-Ата 1981г.) по исследованию взаимодействия мезо- и макромасштабных процессов в атмосфере и применению статистических методов в метеорологии. Москва. Гидрометеиздат. 1985. С.71-75.

Критический анализ показывает, что существующие гипотезы образования двух внутритропических зон конвергенции (ВЗК) в Индийском и на западе Тихого океана не согласуются с рядом природных особенностей этих зон. Высказывается предположение, что причиной образования двух ВЗК могут быть особенности приземного барического поля в Индо-Тихоокеанском секторе приэкваториальной зоны. Для проверки этого предположения проводятся численные эксперименты с нелинейной зональной моделью приэкваториальной циркуляции, которые подтверждают возможность образования двух ВЗК на западе Тихого океана при наличии экваториальной барической депрессии над районом Индонезии и Новой Гвинеи.

Dobryshman, E. M., and N. M. Saitova. 1983. On the computational characteristics of multilevel prognostic schemes and models of general atmospheric circulation. Meteorol. Hydrol. 3:5-17.

With the growing number of levels in general circulation models and prognostic schemes, the matrix A corresponding to a finite-difference analog of the differential problem becomes ill-

Добрышман Е.М., Саятова Н.М. О вычислительных характеристиках многоуровневых прогностических схем и моделей общей циркуляции атмосферы //Метеорология и гидрология. 1983. № 3. С.5-17.

При увеличении числа уровней в моделях общей циркуляции атмосферы и прогностических схемах матрица А, соответствующая конечноразностному

conditioned. The influence of boundary conditions, temperature distribution with altitude, zonal flow velocity, and scales of disturbance (Rossby waves) on three computational parameters of matrix A is discussed. These parameters are the conditional number, $C(\lambda)$; quantity characteristic of independent levels, N ; and a relative contribution of the first three modes to the total sum, δ . Calculations were first performed for test models with equidistant levels and then for 18 specific models used in various countries. A brief analysis of the structure of eigenvectors for these 18 models is given.

аналогу дифференциальной задачи, становится хуже обусловленной. Рассмотрено влияние граничных условий, температурной стратификации, скорости зонального потока и масштабов возмущения (волны Россби) на вычислительные характеристики матрицы A - число обусловленности $C(\lambda)$, число N , характеризующее количество независимых уровней, относительный вклад первых мод по вертикали δ . Расчеты проведены сначала для тестовых моделей с равномерным разбиением вертикальной координаты, затем для 18 конкретных моделей, используемых в различных странах. Дан краткий анализ структуры собственных векторов для этих 18 моделей.

Dolzhansky, F. V., and D. Yu. Manin. 1992. Impact of the Akman turbulent layer on dynamics of large-scale motions. Rep. Russ. Sci. Acad. 322(6):1065-1069.

In framing very general suppositions about the nature of turbulence in the Akman layer, a precise formula for the force by which the planetary boundary layer acts upon the atmosphere was derived. Equations of large-scale motion dynamics with regard to turbulence in the Akman layer were formulated. Theoretical results were compared with the data from laboratory experiments with a rotating disc. It is concluded that the impact of the turbulence in the Akman layer upon the atmosphere is twofold: it modifies the beta-effect and provides quadratic atmosphere-on-Earth friction.

Должанский Ф.В., Манин Д.Ю. Влияние турбулентного слоя Экмана на динамику крупномасштабных движений. // Доклады РАН. 1992. Т.322. № 6. С.1065-1069.

В рамках весьма общих и естественных предположений о характере турбулентности в слое Экмана получена точная формула для силы, с которой планетарный пограничный слой действует на атмосферу, и сформулированы уравнения динамики крупномасштабных движений с учетом турбулентности в слое Экмана. Проведено сопоставление теоретических результатов с данными лабораторных экспериментов с вращающимся диском. Турбулентность в слое Экмана оказывает двойное влияние на атмосферу: модифицирует бета-эффект и обеспечивает квадратичное трение атмосферы о Землю.

Dymnikov, V. P., and A. A. Fomenko. 1981. On the spectral distribution of the unstable mode energy in the general circulation model. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 17(7):675-679.

The growth rates of unstable waves in the wide spectral range are studied for the general circulation model of the atmosphere developed at the Computing Center of the Siberian Branch of the U.S.S.R. Academy of Sciences. The computed growth rates are compared with analytical estimates. The level of equilibrium eddy energy for each unstable mode is investigated for the model with dissipation. The equation for a comparative analysis of equilibrium levels of eddy energy is proposed for modes with different zonal wave numbers.

Дымников В.П., Фоменко А.А. О спектральном распределении энергии неустойчивых мод в модели общей циркуляции атмосферы // *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.* 1981. Т.17. № 7. С.675-679.

Изучаются скорости роста неустойчивых волн в широком спектральном диапазоне для модели общей циркуляции атмосферы, разработанной в ВЦ СО АН СССР. Дается сравнение рассчитанных скоростей нарастания с аналитическими оценками. Для модели с диссипацией исследуется уровень равновесной вихревой энергии для каждой неустойчивой моды. Предложено уравнение для сравнительного анализа равновесных уровней вихревой энергии для мод с различными зональными волновыми числами.

Dymnikov, V. P., and V. N. Lykosov. 1983. Spectral analysis of the quasi-stationary response of atmospheric circulation to ocean surface temperature anomalies. *Prepr. Comp. Math. Dept. Acad. Sci. USSR* 61:28.

A physical theory offered to explain the wave structure of the atmospheric response to eddying source anomalies is briefly outlined first. Afterwards the spectral structure of the quasi-stationary response to ocean surface temperature anomalies is analyzed. For this purpose the probable spectral structure of the stationary response to eddying source anomalies is studied with respect to the source size and location, and results are presented for numerical experiments based on a general circulation model [Marchuk, G. I., V. P. Dymnikov, V. N. Lykosov, et al. 1979. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 15(5)] and used in studies of the atmospheric circulation response to ocean surface temperature anomalies located in the middle

Дымников В.П., Лыкосов В.Н. Спектральный анализ квазистационарного отклика атмосферной циркуляции на аномалии поверхностной температуры океана // *Отдел вычислительной математики АН СССР. Препринт.* 1983. № 61. 28 с.

После краткого изложения физической теории, предложенной для объяснения волновой структуры реакции атмосферы на аномалии источников завихренности, проанализирована спектральная структура квазистационарной реакции на аномалии поверхностной температуры океана. С этой целью исследована возможная спектральная структура стационарной реакции на аномалию источника завихренности в зависимости от размеров и положения источника, рассмотрены результаты численных экспериментов с моделью общей циркуляции атмосферы (Марчук Г.И., Дымников В.П., Лыкосов В.Н. и др. *Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана.*

latitude of the Northern Hemisphere in the Atlantic. The spectral structure of the response is in fairly good agreement with the results obtained from an analysis of a simple stationary linear model. Comparative analysis of model circulation responses to ocean temperature anomalies in the regions of the Bermuda energy-active zone and the Icelandic minimum showed that in the second case the response is statistically more significant. On the whole it is concluded that, in winter in the middle latitudes (the mean January circulation with the specified declination of the Sun was simulated), the model atmospheric circulation response to ocean surface temperature anomalies is weak. However it does not mean that the same response will be observed with any velocity field distribution, because the study was made only for velocity distribution close to climatic.

1979. Т.15. № 5), с помощью которых изучается отклик атмосферной циркуляции на аномалии поверхностной температуры океана, размещенные в средних широтах северного полушария в Атлантическом океане. Спектральная структура реакции достаточно хорошо согласуется с результатами, полученными при анализе простой стационарной линейной модели. Сравнительный анализ откликов модельной циркуляции на аномалии температуры океана в районах бермудской энергоактивной зоны и исландского минимума показал, что во втором случае отклик статистически более значим. В целом делается заключение, что реакция модельной атмосферной циркуляции на аномалии поверхностной температуры воды океана зимой в средних широтах (моделировалась средняя январская циркуляция при заданном склонении Солнца) слаба. Однако это не значит, что такая реакция будет наблюдаться при любом распределении поля скоростей в средних широтах, поскольку исследование было проведено только для распределения скоростей, близкого к климатическому.

Dymnikov, V. P., and M. A. Tolstykh. 1989. Simulation of variations of interseasonal and low-frequency atmospheric circulation and ocean surface temperature. Prepr. Comp. Math. Dept. Acad. Sci. USSR 226:1-40.

Variations of interseasonal, low-frequency atmospheric circulation and surface temperature of the Atlantic Ocean are studied by using a joint model of general atmospheric circulation and the upper mixed layer of the Atlantic Ocean. The structure of the joint model and experimental results of the simulation of January joint atmospheric and ocean upper layer circulation are presented. Interactive structures in the field of the

Дымников В.П., Толстых М.А. Моделирование внутрисезонной и низкочастотной изменчивости атмосферной циркуляции и поверхностной температуры океана //Отдел вычислительной математики АН СССР. Препринт. 1989. № 226. С.1-40.

С помощью совместной модели общей циркуляции атмосферы и верхнего перемешанного слоя Атлантического океана исследованы внутрисезонные низкочастотные колебания атмосферной циркуляции и температуры поверхности Атлантического океана. Изложены структура совместной модели и результаты численных экспериментов по

500-millibar geopotential surface and the ocean surface temperature, close to corresponding structures obtained from observation data, are specified.

моделированию январской совместной циркуляции атмосферы и верхнего слоя океана. Выделены взаимосвязанные структуры в полях геопотенциала поверхности 500 мб и температуры поверхности океана, которые близки к соответствующим структурам, полученным по данным наблюдений.

Dymnikov, V. P., E. V. Kazantsev, and V. V. Kharin. 1992. Informational entropy and the local Lyapunov exponents of barotropic atmospheric circulation. *Bull. Russ. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys.* 28(6):563-573.

Дымников В.П., Казанцев Е.В., Харин В.В. Информационная энтропия и локальные показатели Ляпунова баротропной атмосферной циркуляции //Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1992. Т. 28. № 6. С. 563-573.

The idea of classifying quasi-barotropic atmospheric circulation regimes is discussed in terms of the informational entropy concept. It is shown that entropy minimums for regional circulation are associated with regimes like those of blocking and zonal flow. The hypothesis of a relationship between informational entropy and flow stability characteristics is discussed. An algorithm is formulated for calculating the local Lyapunov exponents. A strong correlation between the distribution of the total of the local Lyapunov exponents calculated for barotropic atmosphere and the distribution of informational entropy is shown for a 10-year data series. The results of calculating the total of local positive Lyapunov exponents are given. They may be used to determine the importance of barotropic instability in estimating the accuracy of 10-day weather forecasts.

Обсуждается идея классификации режимов квазibarотропной атмосферной циркуляции с точки зрения понятия информационной энтропии. Показано, что минимумы энтропии для региональной циркуляции связаны с режимами типа блокирования и зонального потока. Обсуждена гипотеза о связи информационной энтропии с характеристиками устойчивости. Формулируется алгоритм вычисления локальных показателей Ляпунова. Для десятилетнего ряда данных показано, что распределение суммы мгновенных локальных показателей Ляпунова, вычисленных для оператора баротропной задачи, сильно коррелирует с распределениями информационной энтропии. Приведены результаты вычислений суммы локальных положительных показателей Ляпунова для конечных промежутков времени, которые могут быть использованы для определения роли баротропной неустойчивости в оценке успешности декадных прогнозов.

Dymnikov, V. P., and E. V. Kazantsev. 1993. On the structure of the attractor generated by the system of equations of barotropic atmosphere. Bull. Acad. Sci. Atmos. Ocean Phys. 29(5):581-595.

It is well known that local instability of nonlinear dissipative systems could lead to chaotic behavior of their trajectories. Estimations of predictability for such systems is one of the most important problems addressed in numerical studies. Because atmospheric motion seems to be chaotic, the problem is also of interest in the context of atmospheric dynamics. Various approaches to compute the Lyapunov exponents, the Kolmogorov entropy, and the attractor dimension for the low-mode barotropic model of the atmosphere were studied and compared. The relationships between the Kolmogorov and informational entropies were also considered. The unstable equilibria points were shown to have an important influence on the attractor structure and the system behavior. Relationships between the mean time that the trajectory spends in the neighborhood of the stationary point and the stability characteristics of the equilibrium were analyzed.

Дымников В.П., Казанцев Е.В. О структуре аттрактора, порождаемого системой уравнений баротропной атмосферы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1993. Т.29. № 5. С.581-595.

Хорошо известно, что локальная неустойчивость может приводить к хаотичному поведению траекторий диссипативной нелинейной системы. Одним из наиболее интересных вопросов при численном исследовании таких систем является оценка их предсказуемости. Поскольку атмосферная циркуляция представляется хаотичной, этот вопрос интересен при изучении динамики атмосферных процессов. В данной работе были проанализированы различные способы вычисления показателей Ляпунова, энтропии Колмогорова, размерности аттрактора маломодовой баротропной модели атмосферы с точки зрения как экономичности, так и точности вычислений. Результаты были сравнены между собой с целью изображения получения артефактов. Также были рассмотрены взаимосвязи между энтропией Колмогорова и информационной. Была оценена роль, которую играют стационарные точки в формировании структуры аттрактора и поведения нестационарной траектории системы. Показана связь среднего времени, проводимого системой в окрестности стационарной точки, и характеристик устойчивости данной точки.

Dymnikov, V. P., and A. N. Filatov. 1993. Introduction to the Mathematical Theory of Climate. Moscow Comp. Math. Inst. 89 p.

An attempt is made to introduce the mathematical theory of climate as it is understood by the authors. Primary emphasis is placed on the

Дымников В.П., Филатов А.Н. Введение в математическую теорию климата // Москва. Институт вычислительной математики. 1993. 89с.

Делается попытка очертить рамки математической теории климата в том виде, как ее понимают авторы. Основное

following problems: whether the climate model in question, as a system of equations in partial derivatives of hydrothermodynamics, generates a dynamical system having the attractor or inertial diversity (by the example of barotropic and baroclinic models); whether the system, derived from the initial climatic model by transition to its finite-difference approximation, has attractors or inertial diversities; what the relation is between the attractors and inertial diversities of the derived systems and those of the initial model. Much attention has also been given to the following: proof of the presence of an invariant measure on the attractor and a search for algorithms for its computation, numerical study of the attractor structure of the equation of barotropic atmosphere on the sphere, assessment of the Hausdorff dimension of the attractor and its dimension with respect to the number of spectral truncation, and study of the climatic attractors, structure by means of observation data series.

внимание уделено следующим вопросам: порождает ли данная климатическая модель, как система уравнений в частных производных гидротермодинамики, динамическую систему, обладающую аттрактором или инерциальным многообразием (на примере баротропной и бароклинической моделей); обладают ли аттракторами или инерциальными многообразиями системы, получаемые из исходной климатической модели путем перехода к ее конечно-разностной или галеркинской аппроксимации; какова их связь с аттракторами и инерциальными многообразиями исходной модели. Большое внимание в работе уделено доказательству существования инвариантной меры на аттракторе и поиску алгоритмов ее вычисления; численному исследованию структуры аттрактора уравнения баротропной атмосферы на сфере, оценке его хаусдорфовой размерности и оценке размерности аттрактора в зависимости от номера спектрального усечения; изучению структуры климатических аттракторов по рядам данных наблюдений.

Evseev, M. P., and E. N. Uranov. 1982. On the consideration of the oceanic heat influx in the global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. *Proc. Arct. Antarct. Res. Inst.* 365:145-150.

It is shown that thermal interaction between the ocean and the atmosphere in the global spectral atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere can be taken into account. The effect of the oceanic heat influx on the wind field and geopotential at the AT_{500} surface in different seasons is examined in terms of linear parameterization of this influx.

Евсеев М.П., Уранов Е.Н. К вопросу об учете притока тепла от океана в глобальной модели циркуляции атмосферы южного полушария //Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1982. №365. С.145-150.

Показана возможность учета теплового взаимодействия океана и атмосферы в глобальной спектральной модели циркуляции атмосферы южного полушария. В рамках линейной параметризации океанического притока тепла рассматривается эффект влияния этого притока на поле ветра и геопотенциала на поверхности AT_{500} в различные сезоны года.

Evseev, M. P. 1982. Nonlinear effects of planetary dynamics in the Southern Hemisphere and the problem of forecasting the rearrangements of large-scale circulation components. Proc. Arct. Antarct. Res. Inst. 365:156-161.

An algorithm is described to calculate the nonlinear effects of planetary dynamics in the spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. The relationship between the divergence in the nonlinear process at AT_{500} height and sharp rearrangements of large-scale circulation in the hemisphere is analyzed.

Евсеев М.П. Нелинейные эффекты планетарной динамики в южном полушарии и проблема прогноза перестроек компонент крупномасштабной циркуляции //Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1982. №365. С.156-161.

Излагается алгоритм расчета нелинейных эффектов планетарной динамики в спектральной глобальной модели циркуляции атмосферы южного полушария. Анализируется взаимосвязь между дивергенцией в нелинейном процессе на уровне AT_{500} и резкими перестройками характера крупномасштабной циркуляции на полушарии.

Filatov, S. A. 1988. Modernization of a table representation of the integral transmission function in calculating a radiant heat influx. Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Center 298:171-177.

The need for repeated calculations of integral transmission functions (ITF) makes it difficult to parameterize radiant heat influxes in general circulation models. This paper examines one of the possible ways to optimize a computational algorithm that consists in creating, before the forecast initiation, a bank of tabulated ITF values that are selected in the course of determining the scanning index. Numerical experiments were performed on the basis of the improved segment for calculating a radiant heat influx that is included in a semispherical short-term weather forecast model of the U.S.S.R. Hydrometeorological Research Center. The use of the ITF bank reduces the time for making a forecast. From the available estimates of the model's sensitivity to radiant flux variations, the

Филатов С.А. Модернизация табличного представления интегральной функции пропускания при расчете лучистого притока тепла //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1988. №298. С.171-177.

Сложность параметризации лучистого притока тепла в моделях общей циркуляции атмосферы связана с необходимостью многократного расчета интегральных функций пропускания (ИФП). В работе рассмотрен один из возможных путей оптимизации вычислительного алгоритма - построение до начала прогноза банка табулированных значений ИФП, которые выбираются из банка в процессе счета на основе определения индекса сканирования. Численные эксперименты проводились на основе модернизированного блока расчета лучистого притока тепла, включенного в полусферную модель краткосрочного прогноза погоды Гидрометцентра СССР. Применение банка ИФП приводит к

optimal number of elements in the bank was determined that ensures the required accuracy of prognostic values.

уменьшению времени, затрачиваемого на прогноз; на основе имеющихся данных по оценкам чувствительности модели к вариациям радиационных потоков найдено оптимальное количество элементов в банке, сохраняющее необходимую точность прогностических величин.

Fomenko, A. A., V. L. Perov, G. Schmitz, and N. Grieger. 1983. The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model. Prepr. Comput. Cent. of Siberian Branch Acad. Sci. USSR 440:46.

The spatial spectrum of quasi-stationary atmospheric waves generated in a semisphere general atmospheric circulation model is considered. The spatial structure of quasi-stationary, ultralong waves, and non-adiabatic heat sources are studied along with spatial spectrums of eddy flows of angular momentum, heat, moisture, eddy kinetic energy and eddy available potential energy. Calculated values are compared with observation data, and conclusions about the contributions of various harmonics to general atmospheric circulation.

Фоменко А.А., Перов В.Л., Шмитц Г., Григер Н. Пространственный спектр квазистационарных возмущений в полусферной модели общей циркуляции атмосферы // ВЦ Сибирского отделения АН СССР. Препринт. 1983. № 440. 46 с.

Рассматривается пространственный спектр квазистационарных атмосферных волн, генерируемых в полусферной модели общей циркуляции атмосферы. Исследуется пространственная структура квазистационарных ультрадлинных волн и неадиабатических источников тепла, пространственные спектры вихревых потоков момента количества движения, тепла, влаги, вихревой кинетической и вихревой доступной потенциальной энергий. Проводится сравнение рассчитанных величин с данными наблюдений и делаются выводы о вкладе различных гармоник в общую циркуляцию атмосферы.

Fomin, V. M. 1988. Application of the splitting technique to solve the problems of calculating phase moisture transformations and precipitation in meteorological element forecasting and general circulation models. Proc. West-Siberian Reg. Res. Hydrometeorol. Inst. 85:109-117.

A technique to solve equations for forecasting meteorological elements, including different phases of atmospheric moisture, is considered. The model takes into account the averaged microphysical structure of clouds and precipitation. The second averaging of the model's equations is performed with respect to different scales of mesoprocesses.

Фомин В. М. Применение метода расщепления для решения задач расчета фазовых превращений влаги и выпадения осадков в моделях прогноза метеозлементов и общей циркуляции атмосферы. //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. 1988. №85. С.109-117.

Рассматривается метод решения уравнений прогноза метеозлементов, включая различные фазы атмосферной влаги. В модели учтена осредненная микрофизическая структура облаков и осадков. Проведено вторичное осреднение уравнений модели по масштабам мезопроцессов.

Galín, M. B., and S. E. Kirichkov. 1984. A low-component spectral model of the annual variation of zonal atmospheric circulation. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 20(5):349-355.

A 14-component spectral, two-level filtered model of atmospheric circulation is considered. The annual variation of the insolation is parameterized as annual variation of zonal temperatures of radiation equilibrium. The annual variation of jet streams, zonal temperature fields, main energy components, and energy conversion rates are adequately simulated by the model.

Галин М.Б., Киричков С.Е. Малокомпонентная спектральная модель годового хода зональной циркуляции атмосферы //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1984. Т.20. № 5. С.349-355.

Рассматривается 14-компонентная спектральная, двухуровневая, фильтрованная модель. Годовой ход инсоляции параметризован в виде годового хода зональной температуры радиационного равновесия. Модель воспроизводит эволюцию струйного течения, поля зональной температуры, основных составляющих энергии и скоростей преобразования энергии из одной формы в другую.

Galin, M. B., and S. E. Kirichkov. 1985.
Stability of zonal atmospheric circulation in the model with orography and a blocking problem. Bull. Acad. Sci. USSR. Atm. and Ocean Phys. 21(6):563-572.

The stability of a zonal flow is examined by using a 20-component spectral general circulation model with orography. It is shown that different types of instability (orographic, baroclinic, and combined baroclinic- orographic) may develop as a function of a wave number, orography height, and external forcing intensity. Different types of instability are discussed in terms of their relation to stationary nonzonal disturbances.

Галин М.Б., Киричков С.Е. Устойчивость зональной циркуляции атмосферы в модели с орографией и проблема блокирования //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1985. Т.21. №6. С.563-572.

В рамках малопараметрической 20-компонентной спектральной модели общей циркуляции атмосферы исследуется устойчивость зонального течения при наличии орографии. Показано, что в зависимости от волнового числа, высоты орографии и интенсивности внешнего возбуждения могут возникать различные типы неустойчивости: орографическая, бароклинная и комбинированная - бароклинно-орографическая. Обсуждается связь различных типов неустойчивости со стационарными незональными возмущениями.

Galin, M. B., and S. E. Kirichkov. 1985.
Orographic influence on nonzonal atmospheric circulation and blocking phenomena. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 21(7):691-698.

The results of integrating the equations of a 20-component low-parameter nonlinear model discussed. Integration is performed unless an asymptotic circulation regime is formed. It is shown that different zonal flow instabilities are connected with different asymptotic regimes. Some regimes have atmospheric blocking characteristics.

Галин М.Б., Киричков С.Е. Влияние орографии на незональную циркуляцию атмосферы и блокирующие образования //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1985. Т.21. №7. С.691-698.

Анализируются результаты численного интегрирования уравнений нелинейной 20-компонентной малопараметрической модели вплоть до установления асимптотического режима. Показано, что разным типам неустойчивости зонального течения соответствуют асимптотические режимы с разными характеристиками. Некоторые из режимов обладают свойствами, напоминающими атмосферные блокирующие образования.

Galin, M. B., and S. E. Kirichkov. 1987. A low-component model of the influence of sea-surface temperature anomalies on atmospheric circulation. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 23(9):899-905.

The influence of temperature anomalies influence is studied based on a two-level quasi-solenoidal model. The radiation heating is calculated with transmission coefficients. The underlying surface is treated as ocean with a specified temperature. Because of spectral truncation, the surface temperature anomaly and the atmospheric response at every latitude take the form of a single wave with the prescribed wave number. Stationary and nonstationary regimes are formed in the atmosphere as a function of the underlying surface zonal temperature distribution, nonzonal anomaly intensity, and the prescribed wave number. The intensity of the atmospheric circulation and the phase shifts of meteorological fields with respect to the temperature anomaly of the underlying surface are found as a function of latitude, wave number, and external forcing. Maps of the stream function, temperature, vertical velocity, and heating rate are presented. In a typical case, the anticyclonic vorticity is found at the upwind side of the positive temperature anomaly.

Галин М.Б., Киричков С.Е. Малокомпонентная модель влияния аномалий температуры поверхности океана на атмосферную циркуляцию //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1987. Т.23. № 9. С.899-905.

Влияние аномалий температуры исследуется на основе двухуровневой, квазисолеоидальной модели. Радиационные притоки тепла вычисляются с помощью коэффициентов пропускания. Подстилающая поверхность рассматривается как океан, температура которого задана. В силу спектрального урезания температурная аномалия поверхности и реакция атмосферы на каждой широте имеют вид одиночной волны с заданным волновым числом. В зависимости от распределения зональной температуры подстилающей поверхности, интенсивности незональных аномалий и волнового числа в атмосфере формируются стационарные или нестационарные режимы. Интенсивность атмосферной циркуляции и фазовые сдвиги метеополей по отношению к аномалии температуры подстилающей поверхности находятся в зависимости от широты, волнового числа и внешнего возбуждения. Приводятся карты полей функции тока, температуры, вертикальной скорости и притока тепла. Для типичного случая антициклоническая завихренность располагается на наветренной стороне положительной температурной аномалии.

Grakhovsky, G. N., and M. P. Evseev. 1989. On the diagnosis and prediction of large, ten-day air temperature anomalies in the Western Arctic using a spectral hydrodynamic model. *Proc. Arct. Antarct. Res. Inst.* 416:88-96.

Data are presented on the frequency of large air temperature anomalies in the Western Arctic in transition periods of the year. A procedure is suggested for analyzing and predicting considerable warming up and cooling off by means of a heat-influx equation in a global spectral hydrodynamic general circulation model.

Граховский Г.Н., Евсеев М.П. О диагнозе и прогнозе значительных декадных аномалий температуры воздуха в западной части Арктики с помощью спектральной гидродинамической модели // Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1989. №416. С.88-96.

Приводятся данные о повторяемости значительных аномалий температуры воздуха в западной Арктике в переходные периоды года. Предлагается методика анализа и прогноза значительных потеплений и похолоданий с помощью уравнения притока тепла в глобальной спектральной гидродинамической модели общей циркуляции атмосферы.

Grieger, N., V. L. Perov, A. A. Fomenko, and G. Schmitz. 1985. A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 21(4):374-382.

This work examines the results of numerical modeling of January atmospheric circulation over the Northern Hemisphere obtained by using a hemispherical version of the global model. Zonally averaged characteristics of meteorological elements are presented; the relation of these elements to the planetary wave-induced transfer is studied; amplitudes and phases of stationary ultra-long waves are shown; the behavior of turbulent kinetic and available potential energies is studied.

Григер Н., Перов В.Л., Фоменко А.А., Шмитц Г. Исследование январской циркуляции атмосферы при помощи 6-уровневой полусферной модели // Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1985. Т.21. № 4. С.374-382.

В работе рассматриваются результаты численного моделирования январской циркуляции атмосферы северного полушария, полученные с помощью полусферного варианта глобальной модели. Представлены зонально-осредненные характеристики метеозадающих элементов и исследована их связь с переносом, обусловленным планетарными волнами, приведены амплитуды и фазы стационарных ультрадлинных волн, изучено поведение вихревых кинетической и доступной потенциальной энергий.

Gushchina, D. Yu., and E. K. Semenov. 1993. Planetary reconstruction of vertical cells of tropical atmospheric circulation in the period of the 1982–1983 El Niño culmination. Meteorol. Hydrol. 10:5–13.

Data from the objective analysis of wind fields of the European Center for Medium-Range Weather Forecasting were used to calculate the velocity potential of divergent wind and the stream function in the free tropical atmosphere during the culmination of the 1982–1983 ENSO event. New data are discussed pertaining to the macroscale reconstruction of the vertical cells of the zonal circulation that caused the anomalous distribution of the planetary zonal flows in the lower and upper troposphere of low latitudes.

Гушчина Д.Ю., Семенов Е.К. Планетарная перестройка вертикальных ячеек циркуляции тропической атмосферы в период кульминации Эль-Ниньо в 1982 - 1983 гг. //Метеорология и гидрология. 1993. №10. С.5-13.

По материалам объективного анализа полей ветра Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды рассчитаны потенциал скорости дивергентного ветра и функция тока в свободной атмосфере тропиков в период кульминации явления Эль-Ниньо - Южное колебание 1982 - 1983 гг. Обсуждаются новые сведения о макромасштабной перестройке вертикальных ячеек зональной циркуляции, приведшей к аномальному распределению планетарных зональных потоков в нижней и верхней тропосфере низких широт.

Kamenetz, F. F., V. I. Petviashvili, and A. M. Pukhov. 1993. Simplified dynamics of shallow baroclinic atmosphere. Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys. 29(4):457–463.

Simplified equations for perturbations of horizontally baroclinic atmosphere are obtained. Perturbations are of synoptical scales with frequencies lower than the Coriolis frequency, so geostrophic approximation is valid. Exact nonlinear solutions of these equations in the form of dipole vortices are found. It is shown that, contrary to the barotropic case, the baroclinic vortices may have velocities lower than the Rossby velocity. The nonlinear phase of the baroclinic instability is simulated numerically for the atmosphere with large-scale gradients of pressure and potential temperature.

Каменец Ф.Ф., Петвиашвили В.И., Пухов А.М. Упрощенная динамика мелкой бароклинной атмосферы //Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1993. Т.29. № 4. С.457-463.

Выведены упрощенные уравнения для возмущений атмосферы с горизонтальной бароклинностью. Возмущения предполагаются синоптических масштабов с частотами меньше частоты Кориолиса, так что выполнены условия геострофического приближения. Найдены решения этих уравнений в виде уединенных дипольных вихрей. Как оказалось, их скорость, в отличие от баротропной среды, может быть меньше скорости Россби. Выполнено численное моделирование нелинейной стадии бароклинной неустойчивости в атмосфере с крупномасштабными градиентами давления и потенциальной температуры.

Kazakov, A. L., and V. N. Lykosov. 1986. On the problem of the sensitivity of general circulation models to boundary layer parameterization. Proc. West-Siberian Reg. Res. Inst. State Com. Hydrometeorol. 77:22-32.

Major methods of atmospheric boundary layer parameterization with regard to problems of general circulation are reviewed, with emphasis on the peculiarities of calculating vertical turbulent fluxes at the Earth's surface. Some well-known experiments for estimating the models' sensitivity to different schemes of boundary layer parameterization are described. General methodological issues for conducting similar research are formulated.

Казаков А.Л., Лыкосов В.Н. О проблеме чувствительности моделей общей циркуляции атмосферы к параметризации пограничного слоя //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1986. №77. С.22-32.

Дается обзор основных способов параметризации пограничного слоя атмосферы в задачах общей циркуляции с выделением особенностей расчета вертикальных турбулентных потоков у поверхности земли. Описаны некоторые известные в литературе эксперименты с моделями общей циркуляции атмосферы по оценке их чувствительности к различным схемам параметризации пограничного слоя. Формулируются общие методологические вопросы проведения подобных исследований.

Kazantsev, E. V. 1990. On the applicability of instability indices of quasi-stationary atmospheric circulation regimes for describing low-frequency variation of the atmosphere. Prepr. Comp. Math. Dept. Acad. Sci. USSR 265:1-27.

The applicability of instability indices to problems of long-range weather prediction is studied. The behavior of unstable modes of atmospheric conditions under actual regime progression and the response of calculated indices to variations of the model parameters are investigated.

Казанцев Е.В. О применимости индексов неустойчивости квазистационарных режимов атмосферной циркуляции к описанию низкочастотной изменчивости атмосферы //Отдел вычислительной математики АН СССР. Препринт. 1990. №265. С.1-27.

В настоящей работе исследуется применимость индексов неустойчивости, в задачах долгосрочного прогноза погоды. Проводится изучение поведения неустойчивых мод атмосферной ситуации при реальном развитии режима, а также чувствительность вычисляемых индексов к вариациям параметров модели.

Kharitonenko, V. M. 1986. A three-level nonlinear atmospheric circulation model with orographic inhomogeneities of the surface. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 22(12):1260–1268.

A three-level baroclinic spectral atmospheric model with orography is constructed. For the maximum spectral truncation, the interaction of a single wave with zonal flow and orography is considered. A transition from simple to more complicated, up to irregular, circulation regimes is followed as a function of the external forcing amplitude. The character of the flow depends on the type of instability of zonal circulation. It is shown that there are two nonstationary nonzonal flow regimes with different amplitudes of steady periodic variations of the wave and zonal flow for the same external forcing.

Харитоненко В.М. Трехуровенная нелинейная модель атмосферной циркуляции с орографическими неоднородностями поверхности //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1986. Т.22. № 12. С.1260-1268.

Построена трехуровенная бароклинная спектральная модель атмосферы с учетом орографии. В рамках максимального спектрального урезания рассмотрено взаимодействие одиночной волны с зональным потоком и заданной орографической неоднородностью поверхности. Прослежен переход от простых к более сложным, вплоть до нерегулярного, циркуляционным режимам в зависимости от внешнего возбуждения. Характер режима зависит от типа неустойчивости зональной циркуляции. Показано существование двух нестационарных, незональных режимов, различающихся амплитудой установившихся периодических колебаний при одном и том же внешнем возбуждении.

Kharitonenko, V. M. 1991. The influence of the surface friction and turbulent heat transfer on the structure of the stationary planetary waves. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 27(3):227–233

To study the influence of surface friction and turbulent heat transfer on the structure of the stationary planetary waves in the atmosphere, a three-level, low-component model of the atmospheric response to the large-scale orographic and thermal inhomogeneities of the underlying surface is considered. In the case of a single wave, the analytical dependencies of the amplitude and the phase of the planetary waves upon the

Харитоненко В.М. Влияние приземного трения и турбулентного теплообмена с поверхностью на структуру стационарных планетарных волн //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1991. Т.27. № 3. С.227-233.

Для изучения влияния приземного трения и турбулентной теплопроводности на структуру стационарных планетарных волн в атмосфере использована трехуровенная малокомпонентная модель атмосферного отклика на крупномасштабные орографические и термические неоднородности подстилающей поверхности. Для случая одиночной волны

parameters of the turbulent exchange, zonal flow, and spectral extension are reproduced.

приводятся аналитические зависимости фазы и амплитуды планетарных волн от величины параметров турбулентного обмена, зонального потока и спектрального представления.

Kirichkov, S. E. 1982. A six-component zonal atmospheric circulation model. *Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys.* 18(6):579–584.

Киричков С.Е. Шестипараметрическая модель зональной циркуляции атмосферы //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1982. Т.18. № 6. С.579-584.

A six-component, two-level hemispheric model of zonal circulation of the atmosphere with energy sources and sinks is considered. The model is based on quasi-solenoidal baroclinic approximation and allows a satisfactory description of the observed zonal atmospheric circulation.

Рассматривается двухуровневая спектральная модель зональной циркуляции, основанная на осредненных вдоль круга широты уравнениях квазисолеоидальной бароклинической модели атмосферы на сфере с источниками и стоками энергии. Показано, что модель позволяет удовлетворительно описать наблюдаемую зональную циркуляцию атмосферы.

Kislov, A. V. 1989. Dynamic statistical general circulation model. *Bul. Moscow State Univ. Ser. 5: Geography* 4:23–29.

Кислов А.В. Динамико-статистическая модель общей циркуляции атмосферы //Вестник Московского университета. Серия 5. География. 1989. №4. С.23-29.

A dynamic statistical general circulation model whose equations are written in a spherical coordinate p -system is suggested. A vertical structure of the atmosphere is described by variables at isobaric surfaces of 250, 675, and 925 hPa. A horizontal grid interval is 10° in latitude and 15° in longitude. A time step is equal to one day. Model calculations involving a different

Предложена динамико-статистическая модель общей циркуляции атмосферы, уравнения которой записаны в сферической p -системе координат. Вертикальная структура атмосферы описывается переменными на изобарических поверхностях 250, 675 и 925 гПа. Шаг сетки по горизонтали составляет 10° по широте и 15° по долготе. Шаг по времени равен одним суткам.

insolation distribution over the upper atmospheric boundary and constant sea-surface temperatures show that the equilibrium level ("model climate") is achieved in about 30 days. Results of numerical experiments to simulate a climatic regime appropriate to July conditions of the Northern Hemisphere are presented. The simulated thermal conditions are shown to adequately account for large-scale peculiarities of the temperature field. The model adequately simulates the position of the zones of maximum mean zonal velocities of westerlies. The resulting spatial distribution and amounts of absolute precipitation show satisfactory agreement with climatic data.

Модельные расчеты с различным распределением инсоляции на верхней границе атмосферы и постоянными температурами поверхности океана показали, что выход на равновесный уровень ("модельный климат") достигается примерно через 30 суток. Приведены результаты численных экспериментов по моделированию климатического режима, соответствующего условиям июля северного полушария. Показано, что воспроизведенный моделью термический режим хорошо отражает крупномасштабные особенности поля температуры. Модель хорошо воспроизвела положение зон максимальных средних зональных скоростей западных ветров. Отмечается удовлетворительное соответствие климатическим данным полученного пространственного распределения и абсолютных значений количества осадков.

Kislov, A. V. 1991. A three-dimensional atmospheric circulation model with completely described physical processes and simplified dynamics. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 27(4):353-361.

The first climate simulation results from a three-level general circulation model are presented. Temperature and specific water content are prognostic variables; wind is calculated from quasi-geostrophic relations. The model includes parameterization of synoptic-scale disturbances, convection, large-scale condensation, evaporation, clouds, radiation transfer, and some orographic effects. The surface albedo is a function of the surface type and the snow cover predicted by the model. With reasonable accuracy, the model simulates large-scale features of July climate, including temperature and precipitation. The largest errors are represented by very low wind speeds in the tropics.

Кислов А.В. Трехмерная модель циркуляции атмосферы с полным описанием физических процессов и упрощенной динамикой // Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1991. Т.27. № 4. С.353-361.

Представлены первые результаты воспроизведения климата трехуровневой моделью общей циркуляции атмосферы. Прогностическими переменными являются температура и удельная влажность, расчет ветра основан на квазигеострофических соотношениях. В модель включены: параметризация возмущений синоптического масштаба, конвекция, крупномасштабная конденсация, испарение, облачность, перенос радиации, некоторые эффекты орографии. Альbedo поверхности есть функция типа поверхности и предсказываемого моделью снежного покрова. Крупномасштабные особенности

климата, включая температуру и осадки, были воспроизведены моделью (для условий июля) с достаточной точностью. Наибольшие погрешности - это слишком малые скорости ветра в тропиках.

Kislov, A. V. 1992. Simulation of holocene and late glaciation climate on the basis of a simplified general atmospheric circulation model. Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys. 28(7):705-713.

A simplified general atmospheric circulation model is used to study climate response to variations of insolation at the external atmospheric boundary, albedo distribution, ocean surface temperature, orography, and CO₂ content. These boundary conditions correspond to those of late glaciation and the Holocene. It is shown that temperature deviation (averaged for all continents of the Northern Hemisphere) reproduced by the simplified model is in good agreement with similar data obtained from the general atmospheric circulation model. The greatest positive deviations of precipitation amount, as compared with current values, are observed in the equatorial zone and associated with an intensification of the inner-tropical convergence zone under warm climate conditions. It is concluded that the model performs well enough to justify its application as an exploratory tool for paleoclimatic problems.

Кислов А.В. Воспроизведение климатов позднеледниковья и голоцена с помощью упрощенной модели общей циркуляции атмосферы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1992. Т.28, № 7. С.705-713.

Упрощенная модель общей циркуляции атмосферы используется для изучения чувствительности климата к вариациям инсоляции на внешней границе атмосферы, распределению альбедо, температуре поверхности океанов, топографии, содержанию СО₂. Эти граничные условия соответствуют эпохе позднеледниковья и голоцена. Показано, что воспроизведенная упрощенной моделью величина отклонения температуры (осредненная по всем континентам северного полушария) находится в хорошем соответствии с аналогичными данными модели общей циркуляции атмосферы. Наибольшие положительные отклонения количества осадков от современного значения наблюдаются в экваториальной зоне и связаны с интенсификацией внутритропической зоны конвергенции в условиях теплого климата. Можно сделать заключение, что модель может использоваться для исследования проблем палеоклиматологии.

Kislov A. V. 1994. Study of the genesis of Holocene warm climates on the basis of simplified general circulation model simulations. Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys. 30(4):443–450.

Experiments were carried out using a simplified general circulation model (GCM) to estimate climate sensitivity to changes in insolation distribution at the outer atmosphere boundary (according to conditions that existed 6 and 9 kiloyears BP) and the surface characteristics (albedo, ice, ocean temperature) for the boreal and the Atlantic minimums of the Holocene. The reproduced anomalies correlated well with the paleoreconstruction data. It was shown that warm climates are said to be the reaction of global climate to the Milancovich mechanism and to the feedback "modification of the landscape's climate variation" (in arid zones). A comparison was made between the numerically retrieved climatic characteristics and similar numerical data obtained by different GCMs.

Кислов А.В. Исследование генезиса теплых климатов голоцена при помощи вычислительных экспериментов на упрощенной модели общей циркуляции атмосферы //Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1994. Т.30. № 4. С.443-450.

С помощью упрощенной модели общей циркуляции атмосферы (МОЦА) исследована чувствительность климата к изменениям распределения инсоляции на внешней границе атмосферы (для условий 6 и 9 тыс. л.н.) и характеристик поверхности (альбедо, льдов, температуры океана) для бореального и атлантического оптимума голоцена. Воспроизведенные МОЦА характеристики хорошо коррелируют с данными палеореконокструкций. Показано, что теплые климаты представляют собой реакцию глобального климата на механизм Миланковича и действие обратной связи "модификация ландшафтов-изменения климата" (для аридных зон). Выполнено сравнение с аналогичными данными, полученными на других МОЦА.

Kislov, A. V. 1994. On the theory of climate fluctuations in the post-glaciation epoch. Bull. Moscow State Univ. Ser. 5(1):24–31.

The 15000-year dynamics of climate during the post-glaciation period has been simulated by using a simplified global atmospheric circulation model. The Holocene climate fluctuations result from interactions within the atmosphere-ocean- land system, evolving at the background of climate regime peculiarities, caused by the Milancovich effect.

Кислов А.В. К теории колебаний климата послеледниковой эпохи // Вестник МГУ. 1994. Сер.5. № 1. С.24-31.

С помощью вычислительных экспериментов на упрощенной модели общей циркуляции атмосферы (МОЦА) удалось воспроизвести картину динамики климата на протяжении 15 000 лет. Флуктуации климата голоцена представляют собой результат взаимодействий в системе "атмосфера-океан-суша", развивающихся на фоне особенностей климатического режима, обусловленных действием эффекта Миланковича.

Kislov, A. V., and G. V. Surkova. 1995. On a regional climate model. Meteorol. Hydrol. 5:23-31.

A climate model is described which is intended for simulating climatic fields near the Earth's surface with a high spatial resolution in some regions. The model incorporates an atmospheric general circulation model (GCM) (constructed with simplified dynamics and full consideration of physical processes) and a regional model (RM) (incorporating the active layer of the Earth's surface and the atmospheric boundary layer). The GCM/RM has been implemented for the Caspian and Aral regions. The model has been tested by comparing the reconstructed fields with the climatic averages. It is shown that the near-surface temperature is reconstructed at each point of the calculation domain with an error of 3°C , the evaporation 0.9 mm/day, etc. The correlation coefficients of the simulated and observed values are approximately 0.75.

Кислов А.В., Суркова Г.В. О модели регионального климата. //Метеорология и гидрология. 1995. №5. С.23-31.

Описывается модель, предназначенная для моделирования климатических полей у земной поверхности с высоким пространственным разрешением в отдельных регионах. Она представляет собой синтез модели общей циркуляции атмосферы - МОЦА (построенной с упрощенной динамикой и полным учетом физических процессов) и региональной модели - РМ (включающей деятельный слой земной поверхности и пограничный слой атмосферы). МОЦА/РМ реализована для региона Каспийского и Аральского морей. Выполнено тестирование модели путем сравнения воссоздаваемых полей с климатическими средними. Показано, что приземная температура воспроизводится в каждом узле счетной области с погрешностью 3°C , испарение - 0,9 мм/сут и т.д. Коэффициенты корреляции модельных и наблюдаемых значений составляют примерно 0,75.

Klimenko, L. V. 1994. Atmospheric circulation over the European territory of the former USSR during the cold season. Meteorol. Hydrol. 5:94-100.

The dynamics of large-scale atmospheric processes, classified by the author, have been analyzed for the cold season. Century-long fluctuations of these processes and their importance in climate formation were defined. The latter is evident in the formation of warming and cooling periods and warm and cold seasons. Reasons are cited for climate warming, which is particularly intensive during the cold period of the year.

Клименко Л.В. Циркуляция атмосферы над европейской территорией бывшего СССР в холодное время года //Метеорология и гидрология. 1994. №5. С.94-100.

Проанализирована динамика крупномасштабных атмосферных процессов холодного времени года, определенных по классификации автора. Установлены их вековые колебания и климатообразующая роль, проявляющаяся в образовании периодов похолоданий и потеплений и в формировании теплых и холодных сезонов. Приведены причины происходящего потепления климата, особенно интенсивного в холодную часть года.

Kondratyev, A. V. 1981. On the interaction of long waves in the western flows of mid-latitudes with waves in the eastern flows of the tropical zone. Bull. Leningrad State Univ. 18:91-95.

The interaction of long planetary waves in the western flows of mid-latitudes with the eastern waves of the tropical zone is studied on the basis of GATE data by using correlation and spectral analyses. It is discovered that the above-mentioned interaction occurs with the distinguishing interval of approximately 6 days.

Кондратьев А.В. О взаимодействии длинных волн в западных потоках умеренных широт с волнами в восточных потоках в тропической зоне //Вестник ЛГУ. 1981. № 18. С.91-95.

На основе данных АТЭП с помощью корреляционного и спектрального анализов исследуется взаимодействие длинных планетарных волн в западных потоках умеренных широт и восточных волн в тропиках. Обнаружено, что указанное взаимодействие имеет место с характерным периодом порядка 6 суток.

Koppelmaa, I. V. 1989. General atmospheric circulation model response to ocean surface temperature variation. Prepr. Comput. Math. Dept. USSR Acad. Sci. 237:1-16.

The response of a general atmospheric circulation model that is used in Computational Mathematics Department of the U.S.S.R. Academy of Sciences for climatological studies to ocean surface temperature variation is analyzed. The impact of cloudiness on the response parameter is assessed. It is concluded that convective cloudiness should be considered in the model.

Коппельмаа И.В. Чувствительность модели общей циркуляции атмосферы к изменению температуры поверхности океана //Отдел вычислительной математики АН СССР. Препринт. 1989. №237. С.1-16.

Проводится анализ чувствительности модели общей циркуляции атмосферы, используемой в отделе вычислительной математике АН СССР для климатологических исследований, к изменению температуры поверхности океана. Оценивается влияние облачности на параметр чувствительности. Делается вывод о необходимости учета в модели конвективной облачности.

Krupchatnikov, V. N. 1982. On the semi-implicit method of integration in numeric general atmospheric circulation models. Prepr. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci., No. 340, 20 p.

When atmospheric circulation is simulated by using spectral models, semi-implicit methods are said to be convenient. With such methods of integration, the terms of equations responsible for gravitational oscillations are linearized in relation to the predetermined temperature profile and are considered implicitly; other terms are described explicitly. The gravitational mode makes the results highly responsive to the temperature profile and generates noticeable distortions of high frequencies. The proposed method to extract barotropic mode with subsequent initialization allows the above-mentioned deficiency to be eliminated.

Крупчатников В.Н. О полунеявном методе интегрирования в численных моделях общей циркуляции атмосферы //ВЦ Сибирского отделения АН СССР. Препринт. 1982. №340. 20 с.

При моделировании циркуляции атмосферы с помощью спектральных моделей удобны полунеявные методы. В таких методах интегрирования члены уравнений, ответственные за гравитационные колебания, линеаризуются относительно заданного профиля температуры и рассматриваются неявно; другие же члены описываются явно. Присутствие гравитационной моды порождает высокую чувствительность результатов к профилю температуры и заметные искажения высоких частот. Предлагаемый способ выделения баротропной моды с последующей инициализацией позволяет устранить указанный недостаток.

Krupchatnikov, V. N., and O. F. Savchenko. 1991. Frequency-wave spectrum of interseasonal atmospheric circulation fluctuations in low latitudes based on simulation data. pp. 90–100. In System Simulation of Ecological Processes. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci., Novosibirsk

The results of a frequency-wave analysis of interseasonal fluctuations of summer climate tropical circulation in the Northern Hemisphere are presented as reproduced by an atmospheric general circulation model without considering the interaction of the atmosphere and the ocean or radiation and cloudiness. Spectral analysis, in which disturbances were divided into eastern and western directions of wave propagation, was used. It was shown that Kelvin waves, having small wave numbers and propagating to the east, make the major contribution to fluctuations of zonal velocity in periods ranging from 15.4 to 46.0

Крупчатников В.Н., Савченко О.Ф. Частотно-волновой спектр внутрисезонных колебаний циркуляции атмосферы в низких широтах на основе данных моделирования //Системное моделирование экологических процессов. Вычислительный центр Сибирского отделения АН СССР. Новосибирск. 1991. С. 90-100.

Представлены результаты частотно-волнового анализа спектра внутрисезонных колебаний тропической циркуляции летнего климата северного полушария, воспроизводимых в модели общей циркуляции атмосферы без учета взаимодействия атмосферы и океана, а также радиации и облачности. Использован спектральный анализ с разделением возмущений на западном и восточном направлении распространения волн. Показано, что основной вклад в колебания зональной скорости в диапазоне периодов

days. The contribution of Rossby waves grows with the increase of wave numbers. The signal, propagating to the east, prevails in the spectrum of heating sources; thus, the hypothesis that the forced Kelvin waves are supposed to be dominant in interseasonal fluctuations of tropical atmospheric circulation is indirectly confirmed.

15,4-46,0 дней вносят волны Кельвина с малыми волновыми числами, распространяющиеся на восток. Вклад волн Россби увеличивается с ростом волнового числа. В спектре источников нагрева преобладает сигнал, распространяющийся на восток, что косвенно подтверждает гипотезу о доминирующей роли вынужденных волн Кельвина во внутрисезонных колебаниях циркуляции тропической атмосферы.

Krupchatnikov, V. N., and G. P. Kurbatkin. 1991. Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere: Numerical methods. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci., Novosibirsk 169 p.

Крупчатников В.Н., Курбаткин Г.П. Моделирование крупномасштабной динамики атмосферы: Численные методы // Вычислительный центр Сибирского отделения АН СССР. Новосибирск. 1991. 169 с.

This monograph is dedicated to the investigation of atmospheric dynamics. Fundamental theoretical principles of nonstationary, quasi-geostrophic wave motions and midzonal circulation are considered. Current prognostic systems for midrange forecasting of large-scale atmospheric motions are described. The necessary numerical algorithms used as a basis for constructing a general circulation and weather forecast model are presented.

Монография посвящена исследованию динамики атмосферы. Рассматриваются основные принципы теории нестационарных квазигеострофических волновых движений и среднезональной циркуляции. Дается описание современных прогностических систем для прогноза крупномасштабных движений атмосферы на средние сроки. Изложены необходимые численные алгоритмы, на основе которых строятся модели общей циркуляции и прогноза погоды.

Krupchatnikov, V. N., and G. P. Kurbatkin.
Simulation of the Large-Scale Dynamics of the
Atmosphere. Methods of General Circulation
Diagnosis. Comput. Cent. Siberian Branch USSR
Acad. Sci., Novosibirsk 114 p.

Some methods of hydrodynamical diagnosis of
general atmospheric circulation are presented. The
theories of geophysical flow instability and
quasi-stationary, large-scale tropospheric
disturbances form the basis of these methods.
Both theories are outlined in the first two chapters
of the monograph. Results of the theory of
nonstationary, quasi-geostrophical motions are
also used for hydrodynamical diagnosis.

Крупчатников В.Н., Курбаткин Г.П.
Моделирование крупномасштабной
динамики атмосферы. Методы диагноза
общей циркуляции //Вычислительный центр
Сибирского отделения АН СССР.
Новосибирск. 114с.

Изложены некоторые методы
гидродинамического диагноза общей
циркуляции атмосферы. В их основе лежат
теории неустойчивости геофизических
потоков и квазистационарных
крупномасштабных возмущений в
тропосфере, изложенные в первых двух
главах монографии. В гидродинамическом
диагнозе используются также результаты
теории нестационарных
квазигеострофических движений.

Krupchatnikov, V. N., and A. G. Yantsen.
1994. Parameterization of the atmosphere-Earth
surface interaction in a general atmospheric
circulation model. Prepr. Comput. Cent. Siberian
Branch Russian Acad. Sci., Novosibirsk
1013:1-15.

A new scheme is developed for parameterizing
surface processes, which appears to be
considerably more advanced in comparison with
the one employed by the previous version of the
general atmospheric circulation and weather
prediction model. This scheme will be a
component of the new version of a general
atmospheric circulation and weather prediction
model being developed for a broad spectrum of
climatic problems and in particular for estimating
climate variation on the basis of mathematical
simulation.

Крупчатников В.Н., Янцен А.Г.
Параметризация процессов взаимодействия
атмосферы и поверхности земли в модели
общей циркуляции атмосферы (ЕС Sib)
//Препринт. Вычислительный центр
Сибирского отделения РАН. Новосибирск.
1994. № 1013. С. 1-15.

Разработана новая схема пераметризации
поверхностных процессов, которая является
существенным развитием схемы,
используемой в более ранних версиях
модели общей циркуляции атмосферы и
прогноза погоды. Эта схема станет частью
новой версии модели ОЦА и прогноза
погоды, разрабатываемой для решения
широкого круга климатических задач и, в
частности, для оценки изменений климата
Сибирского региона на основе
математического моделирования.

Kurazhov, V. K., and S. A. Chaikina. 1984. On the contribution of large-scale orography to the transformation of major forms of atmospheric circulation in the middle troposphere. *Proc. Arct. and Antarct. Res. Inst.* 397:116-121.

A procedure for taking into account large-scale orography in transforming H_{500} geopotential fields given major forms of atmospheric circulation is described. Orographic divergence fields were analyzed at meridional and eastern forms of circulation.

Куражов В.К., Чайкина С.А. К вопросу о роли крупномасштабной орOGRAPHии при преобразовании основных форм атмосферной циркуляции в средней тропосфере //Труды Арктического и антарктического научно-исследовательского института. 1984. №397. С.116-121.

Излагается способ учета крупномасштабной орOGRAPHии в преобразовании полей геопотенциала H_{500} при формах атмосферной циркуляции. Проведен анализ полей орOGRAPHической дивергенции при меридиональной и восточной формах циркуляции.

Kurazhov, V. K. 1984. An account of ozone heat influxes in the baroclinic zonal circulation model. *Proc. Main Geophys. Obs.* 471:15-20.

The effect of ozone heat influxes on vertical velocities in the lower and middle atmosphere is studied by using a baroclinic zonal circulation model. In the layer of the maximum ozone content, ozone heat influxes are shown to have a considerable effect on the vertical velocities in the stratosphere.

Куражов В.К. Учет озонных притоков тепла в бароклинной модели зональной циркуляции атмосферы //Труды Главной геофизической обсерватории. 1984. №471. С.15-20.

С помощью бароклинной модели зональной циркуляции изучается влияние озонных притоков тепла на вертикальные скорости в нижней и средней атмосфере. Отмечается, что в слое максимального содержания озона озонные притоки тепла существенно влияют на вертикальные скорости в стратосфере.

Kurbatkin, G. P., A. I. Degtyarev, V. D. Kaznacheeva, and I. V. Trosnikov. 1990. Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987. Meteorol. Hydrol. 8:5-13.

The principal feature of the development of atmospheric processes in October 1987 is analyzed: an evolution of the blocking situation over the European U.S.S.R. Numerical experiments were carried out to simulate this situation by means of the U.S.S.R. Hydrometeorological Research Center spectral model. Results from numerical experiments ignoring the orographic and nonadiabatic factors are presented.

Курбаткин Г.П., Дегтярев А.И., Казначеева В.Д., Тросников И.В. Анализ и моделирование экстремальной блокирующей ситуации над ЕТС в октябре 1987 года //Метеорология и гидрология. 1990. №8. С.5-13.

Проанализирована основная характерная особенность развития циркуляционных атмосферных процессов в октябре 1987 г. - эволюция блокирующей ситуации над ЕТС. Проведены численные эксперименты на основе спектральной модели Гидрометцентра СССР по воспроизведению этой ситуации. Представлены численные эксперименты без учета в модели орографического и неадиабатического факторов.

Kurgansky, M. V. 1993. Introduction to Large-Scale Atmospheric Dynamics: Adiabatic Variants and Their Application. Gidrometeoizdat, St. Petersburg. 168 p.

The aim of the book is to introduce large-scale dynamics of atmospheric processes (thousands of kilometers). Vortices of large-scale horizontal dimension are continuously observed in the atmosphere and determine weather and climate. Modern atmospheric dynamics is based on two principles: the principle of close correspondence between actual and geostrophic winds and the principle of potential vortex and energy conservation. These two principles and fundamentals of invariants theory of atmospheric processes as well as their lab application are described in the book. Mid-scale and small-scale atmospheric motions that appear to be three-dimensional are not considered. The table of contents of the book is as follows: motion equations and conservation principles, reduced equations of atmospheric motion, hydrodynamical

Курганский М.В. Введение в крупномасштабную динамику атмосферы: Адиабатические варианты и их применение //Санкт-Петербург. Гидрометеиздат. 1993. 168с.

Цель книги - дать введение в динамику атмосферных процессов крупного пространственного масштаба (тысячи или несколько тысяч километров). Вихри с такими горизонтальными размерами постоянно наблюдаются в атмосфере и определяют погоду и климат. В основу современной динамики атмосферы заложен принцип близости реального ветра к геострофическому и принципы сохранения потенциального вихря и энергии. Эти принципы, включая основы теории инвариантов атмосферных движений и ее применений в лаборатории, составляют главную цель и содержание монографии. В книге не рассматриваются атмосферные движения среднего и малого масштабов, являющиеся существенно трехмерными.

instability of conservative motions, isentropic analysis of motions, and dissipative processes.

Оглавление. Уравнения движения и законы сохранения. Редуцированные уравнения движения атмосферы. Гидродинамическая неустойчивость консервативных движений. Изентропический анализ движений. Диссипативные процессы.

Kutsenko, B. Ya., and S. P. Mukhin. 1989. An account of non-adiabatic factors in modeling mezoscale atmospheric processes. Proc. Cent. Aerol. Obs. 174:46-53.

Куценко Б.Я., Мухин С.П. Учет неадиабатических факторов при моделировании мезомасштабных атмосферных процессов //Труды Центральной аэрологической обсерватории. 1989. №174. С.46-53.

A scheme is presented that accounts for turbulent processes and effects of the underlying surface inhomogeneity in a numerical three-dimensional model of mezoscale atmospheric processes. Experimental results are compared with field observations. Results of modeling the diurnal trend and breeze circulation are shown as an example of the scheme's efficiency.

Излагается схема учета процессов турбулентности и влияния неоднородностей подстилающей поверхности в численной трехмерной модели мезомасштабных атмосферных процессов. Проведено сравнение результатов численных экспериментов с данными натурных наблюдений. В качестве иллюстрации работы схемы представлены результаты моделирования суточного хода и бризовой циркуляции.

Lykosov, V. N., and A. L. Kazakov. 1983. On atmospheric circulation response to the processes of microscale turbulent interaction with the underlying surface. Prepr. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci. No. 495, 35 p.

Model mean January general atmospheric circulation response to the processes of turbulent interaction with underlying surface is studied. GCM model-based numeric experiments have been performed using two schemes for parameterizing the steady flow layer. Mainly, these schemes differ with low wind velocities (i.e., under conditions) typical for some regions of the tropical zone. It is shown that changing the parameterization variant causes considerable variation of fundamental parameters of the climate system and as a result changes the energetic and dynamic characteristics of circulation. Calculations allowed the following to be obtained: relationships between friction and heat exchange coefficients and between wind velocity and stratification over the ocean (for altitude of 10 m), a relationship between the turbulence coefficients for momentum and heat and between wind velocity and stratification over the ocean (at an altitude of 70 m), time dependence of the mean surface temperature of the Northern Hemisphere continent (for one of experiments), and zone-averaged flows of evident and latent heat, zone-averaged monthly values of precipitation amount and other characteristics, all of which are presented in the form of tables and diagrams. Experiments confirmed the importance of energy-active zones for the formation of general atmospheric circulation, especially in the tropical World Ocean. Practical conclusions, following from the analysis of experimental results, show the importance of both research activities in the regions of the ocean mentioned and mathematical simulation techniques for [determining] processes of momentum, heat and moisture transfer to the overlying atmosphere layers, and parameterization of these processes for subsequent incorporation into GCMs. Numerical experiments were performed on the basis of the Cray-1 computer at the European Centre for Medium-Range Weather Forecasting, in Reding (England).

Лыкосов В.Н., Казаков А.Л. О чувствительности атмосферной циркуляции к процессам микромасштабного турбулентного взаимодействия с подстилающей поверхностью // ВЦ Сибирского отделения АН СССР. Препринт. 1983. №459. 35 с.

Исследуется чувствительность модельной средней январской общей циркуляции атмосферы (ОЦА) по отношению к процессам турбулентного взаимодействия с подстилающей поверхностью. Проведены численные эксперименты с моделью ОЦА, в которых использованы 2 схемы параметризации слоя постоянных потоков. Эти схемы отличаются главным образом при малых скоростях ветра, т. е. в условиях, характерных для некоторых районов тропической зоны. Показано, что смена версии параметризации приводит к существенному изменению фундаментальных параметров климатической системы и, как следствие, к изменению энергетических и динамических характеристик циркуляции. Полученные в результате расчетов зависимости коэффициентов трения и теплообмена от скорости ветра и стратификации над океаном (для высоты 10 м), зависимость коэффициента турбулентности для количества движения и тепла от скорости ветра и стратификации над океаном (для высоты 70 м), зависимость от времени средней температуры поверхности континентов северного полушария (для одного из экспериментов), а также зонально-осредненные потоки явного и скрытого тепла, зонально-осредненные значения количества осадков за месяц и другие характеристики представлены в виде таблиц и графиков. Эксперименты подтвердили роль энергоактивных зон, в частности в тропической части Мирового океана, в формировании ОЦА. Практические выводы, вытекающие из приведенного анализа, касаются не только важности проведения исследовательских работ в этих районах океана, но и разработки методов математического

моделирования процессов передачи количества движения, тепла и влаги в параметризации для последующего включения в численные модели ОЦА. Численные эксперименты проводились на ЭВМ "Cray-1" Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды в Рединге (Англия).

Lykosov, V. N., and I. M. Bobyleva. 1984. On the problem of parameterizing the steady stratified boundary layer in an atmosphere general circulation model. Preprint. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci. No. 529, 29 p.

Results are given for numerical experiments performed to evaluate the influence of the steady stratified boundary layer upon the atmosphere thermodynamical regime. A global three-level GCM with a resolution of 10° longitude and 6° latitude is applied. The scheme of the boundary layer parameterization is reduced to direct inclusion of near-surface turbulent flows (with the relevant attenuation coefficient, proportional to the boundary layer depth) into prognostic equations at the estimated level, nearest the Earth's surface. Mean January circulation was simulated (the sun declination, ocean surface temperature, and pack ice location were assumed to be climatical). It is shown that a neglect of processes related to vertical turbulent transfer of motion amount, heat, and moisture under conditions of steady stratification causes statistically significant local variations of the lower atmosphere thermodynamic regime in temperate and high latitudes of the Northern Hemisphere. It leads to a weakness of intensity in stationary centers of action, such as the Siberian anticyclone and the Aleutian depression. In contrast, excessive turbulent exchange between the atmosphere and underlying surface with steady temperature stratification in the boundary layer causes excessively intensive formation of anticyclones in middle latitudes.

Лыкосов В.Н., Бобылева И.М. К вопросу о параметризации устойчиво стратифицированного пограничного слоя в модели общей циркуляции атмосферы // ВЦ Сибирского отделения АН СССР. Препринт. 1984. №529. 29 с.

Результаты численных экспериментов по оценке влияния устойчиво стратифицированного пограничного слоя на термодинамический режим атмосферы. Применяется глобальная трехуровневая модель общей циркуляции атмосферы с разрешением 10° по долготе и 6° по широте. Схема параметризации пограничного слоя сводится к прямому включению вертикальных турбулентных потоков у поверхности Земли (с соответствующим коэффициентом ослабления, пропорциональным толщине пограничного слоя) в прогностические уравнения на ближайшем к поверхности Земли расчетном уровне. Моделировалась среднеянварская циркуляция (склонение Солнца, температура поверхности океана и расположение паковых льдов принимались климатическими). Показано, что пренебрежение процессами вертикального турбулентного переноса количества движения, тепла и влаги в условиях устойчивой стратификации вызывает статистически значимые локальные изменения термодинамического режима нижней атмосферы умеренных и высоких широт северного полушария. Это приводит к ослаблению интенсивности стационарных центров действия, таких как, например, сибирский антициклон и алеутская депрессия. Наоборот, чрезмерно завышенный турбулентный обмен атмосферы с подстилающей поверхностью при наличии

устойчивой температурной стратификации в пограничном слое служит причиной чересчур интенсивного антициклогенеза в средних широтах.

Marchuk, G. I., V. P. Dymnikov, and V. B. Zalesny. 1987. Mathematical Models in Geophysical Hydrodynamics and Numerical Methods of Their Realization. Gidrometeoizdat, Leningrad. 296 p.

Mathematical models of specific dynamic processes responsible for the formation of atmospheric and ocean circulation are formulated and analyzed. The following are studied: processes of admixture transport in the atmosphere and ocean, nonlinear energy transfer along the spectrum in quasi-two-dimensional and quasi-geostrophical approximations, large-scale wave dynamics and stability, formation of boundary jets, etc. Numerical algorithms for solving the main problems of geophysical hydrodynamics, satisfying a number of a priori requirements, are constructed from the analysis performed. Problems in efficiently implementing these algorithms on modern computers are studied.

Марчук Г.И., Дымников В.П., Залесный В.Б. Математические модели в геофизической гидродинамике и численные методы их реализации // Ленинград. Гидрометеоздат. 1987. 296с.

В книге последовательно формулируются и анализируются математические модели конкретных динамических процессов, ответственных за формирование циркуляции атмосферы и океана. Исследуются процессы переноса примесей в атмосфере и океане, нелинейная передача энергии по спектру в квазидвумерном и квазигеострофическом приближениях, динамика крупномасштабных волн и их устойчивость, формирование пограничных струйных течений и т.д. На основе проведенного анализа строятся численные алгоритмы решения основных задач геофизической гидродинамики, удовлетворяющие ряду априорных требований. Изучаются вопросы эффективной реализации алгоритмов на современных ЭВМ.

Marchuk, G. I., and Yu. N. Skiba. 1990. A contribution of adjoint functions to the study of the sensitivity of a model of atmosphere-ocean thermal interaction to small perturbations. Bull. USSR Acad. Sci. Atmos. Ocean Phys 26(5):451-460.

A method is suggested for studying the sensitivity of a model of the atmosphere-ocean thermal interaction to small perturbations. The method employs adjoint equations. The values of some linear functionals of a perturbed solution are considered as indicators of the model's sensitivity. A space-time structure of the solutions of adjoint problems (influence-functions) allows a better understanding of the system's response to external perturbations. This is associated with the fact that the value of the functional characterizing the system's response is crucially dependent on the structure and amplitude of the heat-source perturbations and on the initial data in the vicinities of the influence-function local maximums. As an example, the influence functions for mean December surface temperature anomalies over the European U.S.S.R. and the U.S.A. are analyzed. The great contribution of energy-active zones of the World Ocean to the formation of these temperature anomalies is demonstrated. For any time period selected, particular energy-active zones involved in this process are determined by the location of the influence-function local maximums.

Марчук Г.И., Скиба Ю.Н. Роль сопряженных функций в изучении чувствительности модели теплового взаимодействия атмосферы и океана к вариациям входных данных //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1990. Т.26. № 5. С.451-460.

Предлагается метод изучения чувствительности модели теплового взаимодействия атмосферы и океана к возмущениям входных данных, основанный на применении сопряженных уравнений. В качестве индикаторов чувствительности модели рассматриваются значения ряда линейных функционалов от возмущенного решения.

Пространственновременная структура решений сопряженных задач (функций влияния) дает возможность глубже понять процесс формирования отклика системы на внешние возмущения. Это связано с тем, что величина функционала, характеризующего отклик системы, критически зависит от структуры и амплитуды возмущений источников тепла и начальных данных в окрестностях локальных максимумов функции влияния. В качестве примера анализируются функции влияния для среднедекабрьских аномалий приземной температуры Европейской части СССР и территории США. Демонстрируется важная роль энергоактивных зон Мирового океана в формировании этих температурных аномалий. Для любого выбранного периода времени местоположение локальных максимумов функции влияния определяет конкретные энергоактивные зоны, участвующие в этом процессе.

Meleshko, V. P., and A. P. Sokolov. 1982. The effect of a North Atlantic water-temperature anomaly on circulation, thermal conditions, and hydrological cycle in the Northern hemispheric atmosphere. *Meteorol. Hydrol.* 2:51-62.

The effect of a North Atlantic water-temperature anomaly on general circulation, thermal conditions, and the hydrological cycle in the atmosphere is studied by using a general circulation model. A positive anomaly is specified in the zone of the active thermal atmosphere-underlying surface interaction in the northeastern Atlantic. The state of the Northern hemispheric atmosphere in January is calculated by a two-month integration of a set of equations with and without regard for the water temperature anomaly. This paper provides a detailed comparative analysis of atmospheric characteristics for the Northern Hemisphere and individual regions of the European continent.

Мелешко В.П., Соколов А.П. Влияние аномалии температуры воды в Северной Атлантике на циркуляцию, термический режим и влагооборот в атмосфере Северного полушария //Метеорология и гидрология. 1982. №2. С.51-62.

С помощью модели общей циркуляции атмосферы исследуется влияние аномалии температуры воды в Северной Атлантике на общую циркуляцию, термический режим и влагооборот в атмосфере. Положительная аномалия задается в зоне активного термического взаимодействия между атмосферой и подстилающей поверхностью, расположенной в северо-восточной части Атлантического океана. Путем интегрирования системы уравнений сроком на два месяца с учетом и без учета аномалии температуры воды рассчитано состояние атмосферы Северного полушария для условий января. В работе дается подробный сравнительный анализ характеристик атмосферы для Северного полушария и отдельных регионов Европейского континента.

Meleshko, V. P., B. E. Shneerov, and G. V. Parshina. 1982. Calculation of circulation, thermal conditions, and hydrologic cycle in the atmosphere for July using a general circulation model. *Proc. Main Geophys. Obs.* 459:3-23.

A new version of a hydrodynamic general circulation model is described. The model takes into account major processes of heat and moisture exchange: i.e., radiation transfer, interaction between underlying surface and atmosphere, large-scale condensation and convection, hydrologic conditions of the continental active soil layer, and horizontal diffusion. A 60-day numerical experiment was performed to calculate

Мелешко В.П., Шнееров Б.Е., Паршина Г.В. Расчет циркуляции, термического режима и влагооборота атмосферы для июля с помощью модели общей циркуляции атмосферы //Труды Главной геофизической обсерватории. 1982. №459. С.3-23.

Дается описание нового варианта гидродинамической модели общей циркуляции атмосферы. В модели учитываются основные процессы тепло- и влагообмена: радиационный перенос, взаимодействие подстилающей поверхности с атмосферой, крупномасштабная конденсация и конвекция, гидрологический режим деятельного слоя почвы на континентах и

circulation, thermal conditions, and hydrologic cycle in the atmosphere for July. Atmospheric characteristics are compared with observations.

горизонтальная диффузия. Проведен численный эксперимент сроком на 60 суток, в котором рассчитана циркуляция, термический режим и влагооборот атмосферы для условий июля. Характеристики атмосферы сопоставляются с данными наблюдений.

Meleshko, V. P., S. V. Bogachenko, and B. E. Shneerov. 1982. On the calculation of radiation heat influxes in the general circulation model. Proc. Main Geophys. Obs. 459:56-64.

Мелешко В.П., Богаченко С.В., Шнееров Б.Е. О расчете радиационных притоков тепла в модели общей циркуляции атмосферы //Труды Главной геофизической обсерватории. 1982. №459. С.56-64.

A modified version of a radiation scheme used in a general circulation model developed in the Main Geophysical Observatory is examined. Some sources of errors in the previous radiation scheme are discussed and ways to remove them are suggested. Radiation balance components at the atmospheric boundaries were calculated by using the old and new schemes. Estimated data are compared with measurements and computational results obtained from other radiation schemes.

Рассматривается модифицированный вариант радиационной схемы, используемой в модели общей циркуляции атмосферы, разработанной в Главной геофизической обсерватории. Обсуждаются некоторые источники погрешностей прежней радиационной схемы и предлагаются пути их устранения. Приводятся расчеты составляющих радиационного баланса на границах атмосферы, полученные с помощью прежней и новой схемы. Расчетные данные сопоставляются с измерениями и результатами вычислений по другим радиационным схемам.

Mokhov, I. I., V. Ya. Galin, A. I. Degtyarev, E. N. Kruglova, V. P. Meleshko, A. P. Sokolov, P. V. Sporyshev, G. L. Stenchikov, I. V. Trosnikov, and D. A. Sheinin. 1994. Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution. *Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys.* 30(4):527-542.

An intercomparison of general circulation models (GCMs) was carried out. The evolution of cloudiness fields in the annual cycle has been evaluated for GCMs of the Main Geophysical Observatory (St. Petersburg), the Computer Mathematics Institute (Moscow), the Russian Research Hydrometeorological Center (Moscow), and the Computer Center of Russian Academy of Sciences (Moscow) in comparison with observational data. Clouds in different layers were considered as well as total cloudiness. Sources of differences were analyzed.

Мохов И.И., Галин В.Я., Дегтярев А.И., Круглова Е.Н., Мелешко В.П., Соколов А.П., Спорышев П.В., Стенчиков Г.Л., Тросников И.В., Шейнин Д.А. Сравнение моделей общей циркуляции атмосферы: диагностика внутригодовой эволюции облачности // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*. 1994. Т.30. № 4. С.527-542.

Проведено сравнение результатов моделей общей циркуляции атмосферы, в том числе моделей Главной геофизической обсерватории, Института вычислительной математики РАН, Российского Гидрометцентра и Вычислительного центра РАН, с диагностикой эволюции облачных полей в годовом ходе в сопоставлении с данными наблюдений. Наряду с общей облачностью рассматривались также облака разных ярусов. Проведен анализ причин выявленных различий.

Mokhov, I. I., O. P. Skrotskaya, and I. G. Ostapenko. 1994. The overlap between clouds of different layers in general circulation models. *Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys.* 30(4):558-563.

An analysis is conducted concerning the patterns of overlap between clouds of different layers and types in general circulation models in comparison with data from satellite and ground-based observations. Peculiarities are noted with regard to cloudiness overlapping coefficients in different latitudinal belts over land and over ocean for different seasons. Estimates for the uncertainty range of the total cloud amount variations in general circulation models are made using different patterns of overlap cloudiness.

Мохов И.И., Скроцкая О.П., Остапенко И.Г. О перекрывании облаков различных ярусов в моделях общей циркуляции // *Известия РАН. Физика атмосферы и океана*. 1994. Т. 30. № 4. С.558-563.

Проведена диагностика схем перекрывания облаков разных ярусов в моделях общей циркуляции в сопоставлении с данными спутниковых и наземных наблюдений. Выявлены особенности коэффициентов перекрываемости облаков в разных широтных зонах над сушей и над океанами для различных сезонов. Сделаны оценки диапазона неопределенности вариаций общей облачности в моделях общей циркуляции при использовании разных схем перекрывания облаков.

Monin, A. S. 1987. On negative viscosity in global circulations. Rep. USSR Acad. Sci. 293(1):70-73.

A negative viscosity mechanism responsible for maintaining a differential rotation on the Sun and the solar system's planets is described. It is likely to be universal and each gas sphere with internal heat sources must be in a state of differential rotation with equatorial acceleration. For the Sun, this mechanism represents barotropized waves that are in its convective zone and that have a prevailing latitudinal wave number equal to six. A differential rotation of the Earth's atmosphere manifests itself as strong subtropical jets generated by negative viscosity. The latter is connected with the axes of the Rossby-Blinova wave crests inclined toward the jets. All intensive currents in the oceans are of narrow-jet nature. This can be accounted for only by negative viscosity generated by the ensemble of synoptical eddies. The relation between global circulation peculiarities and negative viscosity on the solar system's planets (Jupiter, Saturn, Venus) is considered.

Монин А.С. Об отрицательной вязкости в глобальных циркуляциях // Доклады АН СССР. 1987. Т.293. № 1. С.70-73.

Приводится описание механизма отрицательной вязкости, ответственного за поддержание дифференциального вращения на Солнце и планетах Солнечной системы. Он, по-видимому, является универсальным, и каждый газовый шар, имеющий внутренние источники тепла, должен находиться в состоянии дифференциального вращения с экваториальным ускорением. Для Солнца таким механизмом являются баротропизировавшиеся волны в его конвективной зоне, имеющие преобладающее долготное волновое число равное шести. Дифференциальное вращение атмосферы Земли проявляется в виде сильных субтропических струйных течений. Формирующая их отрицательная вязкость связана с наклоном осей гребней волн Россби-Блиновой в сторону струйных течений. Все интенсивные течения в океанах имеют узкоструйный характер. Это удается объяснить только отрицательной вязкостью, создаваемой ансамблем синоптических вихрей. Рассмотрена связь особенностей глобальной циркуляции с явлением отрицательной вязкости на планетах Солнечной системы: Юпитере, Сатурне и Венере.

Murav'ev, A. V. 1994. Visualization of atmospheric general circulation model data using correlation characteristics of the attractor. Meteorol. Hydrol. 3:10-19.

The possibility of visualizing the process generated by the barotropic T2IL1 model using autocorrelation characteristics of the attractor is

Муравьев А.В. Визуализация данных моделей общей циркуляции атмосферы с помощью корреляционных характеристик аттрактора // Метеорология и гидрология. 1994. № 3. С.10-19.

Рассмотрена возможность визуализации процесса, порожденного баротропной моделью T2IL1, с помощью

discussed. The Grassberger-Procaccio algorithm is used. The stability of characteristics, the dependence of estimates upon autocorrelation, and the peculiarities of calculations with probabilistic space postulated are studied. It is shown that qualitative conclusions about predictability using terms of ordinal statistics may be well derived on the basis of more stable characteristics of autocovariations of the time series.

автокорреляционных характеристик аттрактора. Использован алгоритм Грассбергера - Прокаччо. Обсуждаются устойчивость характеристик, зависимость оценок от автокорреляции, особенности расчетов при постулировании вероятностного пространства. Показано, что качественные выводы о предсказуемости в терминах порядковых статистик вполне возможно получать на основе более устойчивых свойств автоковариаций временных рядов.

Nikitin, A. E. 1992. Conditions for the formation and sustention of the blocking system stability over Eastern Europe in October 1987. Meteorol. Hydrol. 7:35-44.

The atmospheric circulation characteristics in the period of formation and existence of the outstanding (in terms of duration and intensity) blocking system over Eastern Europe in October 1987 are studied. It is shown that blocking should be considered a global phenomenon, the development of which is associated with the structure of the planetary circulation and the static equilibrium of the atmosphere. The stability of the circulation pattern with blocking is ensured by a balanced energy exchange between the blocking system and the zonal flow, the compensation of dissipation by heat advection into the system, and the suppression of the vortex activity in the atmosphere outside the blocking area.

НИКИТИН А.Е. Условия формирования и поддержание устойчивости блокирующей системы над Восточной Европой в октябре 1987 г. //Метеорология и гидрология. 1992. №7. С.35-44.

Исследуются характеристики циркуляции атмосферы в период возникновения и существования экстремальной по продолжительности и интенсивности блокирующей системы над Восточной Европой в октябре 1987 г. Показано, что блокирование необходимо рассматривать как глобальное явление, развитие которого связано со структурой планетарной циркуляции и статической устойчивостью атмосферы. Устойчивость циркуляционного режима с блокированием в значительной степени обеспечивается сбалансированностью обмена энергии между блокирующей системой и зональным потоком, компенсацией диссипации адвекции тепла в систему и подавлением вихревой активности атмосферы вне области блокирования.

Nikitin, A. E. 1991. The nature of general atmospheric circulation in the Northern Hemisphere during the different phases of the Indian monsoon. Bull. USSR Acad. Sci. . Atmos. Ocean Phys. 27(10):1161-1171.

To investigate the probable causes of variations in intensity of the Indian monsoon, the distribution of meteorological elements and of energetic characteristics in the atmosphere of the Northern Hemisphere during the active phase and the break of the monsoon in June-July of 1979 is studied. Variations in the monsoon evolution may be associated with the change of the circulation pattern in the atmosphere of the Northern Hemisphere on the whole. The lower frequency pattern corresponds to the break phase. Vorticity advection and variations in the rate of energy exchange between the zonal flow and the eddies within the system of quasi-stationary troughs associated with the blocking systems in the North of Euroasia might appear to be the cause of the break. However, changes in the tropical zone that are associated with the monsoon break, owing to the changes of flow over Tibet, might lead to a redistribution of sources and sinks of energy in the eastern part of Euroasia, changes in intensity and position of the Pacific storm-track, and consequently substantial changes of circulation conditions in middle latitudes.

Никитин А.Е. Характер общей циркуляции атмосферы северного полушария при различных фазах индийского муссона //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1991. Т. 27. № 10. С 1161-1171.

С целью исследования возможных причин изменения интенсивности индийского муссона рассмотрено распределение метеозлементов и энергетических характеристик в атмосфере северного полушария в периоды активной фазы и перебоя муссона в июне-июле 1979г. Показано, что изменения в характере эволюции муссона могут быть связаны с изменением режима циркуляции в атмосфере всего полушария. Фазе перебоя соответствует более низкочастотный режим. Непосредственно на установление перебоя, вероятно, влияет адвекция завихренности и изменение скоростей обмена доступной потенциальной и кинетической энергией между вихрями и зональным потоком в системе квазистационарных ложбин, связанных с блокирующими системами на севере Евразии. Вместе с тем изменения в тропической зоне, связанные с перебоем муссона, вследствие изменений условий обтекания Тибета могут привести к перераспределению источников и стоков энергии на востоке Евразии, изменению интенсивности и положения тихоокеанского шторм-трека и, следовательно, к существенному изменению условий циркуляции в средних широтах.

Panarin, A. V. 1982. Heat-and-moisture exchange model of the spherical Earth. Prepr. Comput. Cent. Siberian Branch USSR Acad. Sci. No. 377, 13 p.

To study the influence of disturbances induced by natural and anthropogenic factors, a mathematical

Панарин А.В. Модель теплообмена на сферической земле //ВЦ Сибирского отделения АН СССР. Препринт. 1982. № 377. 13 с.

Для исследования влияния возмущений естественного и антропогенного

model based on equations of heat inflow and the equation of water vapor transfer has been developed to describe heat-and-moisture exchange within the atmosphere-continent-ocean system. Dynamic factors are considered through variational agreement of meteorological element fields by means of data from observation or by solving the global atmospheric circulation problem. A definition and integral formulation of the problem are given. Integral formulation of the model allows a natural agreement between the heat-and-moisture exchange conditions in the atmosphere, ocean, and soil at the interface. Thermal atmospheric regime models formulated without regard for the ocean influence might appear to be considerably more sensitive to variations of external parameters. Climatic variations of global atmospheric temperatures with regard to differences in the time scales of motion should be studied in combination with ocean temperature variations.

происхождения построена математическая модель, описывающая процесс теплообмена в системе атмосфера-континент-океан на основе уравнений притока тепла и уравнения переноса водяного пара. Динамические факторы учитываются через вариационное согласование полей метеозадающих элементов с данными наблюдений или с решением задачи глобальной циркуляции атмосферы. Излагаются постановка и интегральная формулировка задачи. Интегральная формулировка модели позволяет естественным образом согласовать на границах раздела условия теплообмена атмосферы, океана и почвы. Сформулированные без учета влияния океана модели термического режима атмосферы могут оказаться значительно более чувствительными к вариациям внешних параметров. Изучение климатических вариаций глобальной температуры атмосферы с учетом различия временных масштабов движения следует проводить совместно с изучением вариаций температуры океана.

Parkhomenko, V. P. 1992. Global climate models and their application in numerical experiments. pp. 87–101. In *Theory and Methods of Geographical Prediction: Possibilities and Ways*. Russian Acad. Sci. Scientific Council on Biosphere Problem. Moscow.

Energy balance, radiation convective, general atmospheric circulation models and the model of the U.S.S.R. Academy of Sciences Computer Center are described in general terms. Maps of the geographical distribution of calculated and observed sea level pressure for January are presented. Air temperature distributions near the underlying surface are shown, derived on the

Пархоменко В.П. Глобальные климатические модели и численные эксперименты с ними // Теория и методы географического прогнозирования: возможности и пути. РАН. Научный совет по проблеме биосферы. Москва. 1992. С.87-101.

Описаны в общих чертах энергобалансовые модели, радиационно-конвективные модели, модели общей циркуляции атмосферы (МОЦА), а также модель ВЦ АН СССР. Приведены карты географического распределения расчетного и наблюдаемого давления на уровне моря в январе. Показаны распределения температуры воздуха у

basis of the Academy of Sciences model. Calculations are given based on a joint application of a general atmospheric circulation model and a thermodynamical model of the active layer of the ocean. The field of ocean surface temperature calculated by the Academy of Sciences model is presented. Results of calculations for determining the possible climatic consequences of nuclear war are given. The map of isolines of the optical depth of atmospheric pollution on the 7th and the 30th days of a war conflict is shown.

подстилающей поверхности, полученные на основе этой модели. Приведены расчеты по совместной модели общей циркуляции атмосферы и термодинамической модели деятельного слоя океана. Представлено поле температур поверхности океана, рассчитанное по модели. Приведены результаты расчетов по определению возможных климатических последствий ядерной войны. Представлена карта с изолиниями оптической толщины загрязнения атмосферы на 7-е и 30-е сутки после военного конфликта.

Penenko, V. V. 1981. Methods of Numerical Simulation of Atmospheric Processes. Gidrometeoizdat, Leningrad. 351 p.

The book contains a methodical description of numerical simulation methods of atmospheric hydrothermodynamics. The main emphasis is on the constructive algorithmic aspects of the problem. Discrete models are constructed based on a variational principle and a splitting method. Finite difference and spectral difference models, methods of analyzing the sensitivity of discrete models to the input data variation, and methods of model parameter identification, are considered, as well as methods of assimilation and adjustment of observational data

Пененко В.В. Методы численного моделирования атмосферных процессов //Ленинград. Гидрометеиздат. 1981. 351 с.

Книга содержит систематическое изложение методов численного моделирования гидротермодинамики атмосферных процессов. Основное внимание уделяется конструктивным алгоритмическим аспектам этой проблемы. Построение дискретных моделей осуществляется на основе вариационного принципа и метода расщепления. Рассматриваются конечно-разностные и спектрально-разностные модели, методы исследования чувствительности дискретных моделей к вариациям входных величин и идентификации параметров моделей, усвоения и согласования данных измерений и др.

Perevedentsev, Yu. P., and K. M. Shantalinsky. 1984. On the interlatitudinal exchange of relative eddying in the atmosphere of the Northern Hemisphere. Proc. West-Siberian Reg. Sci. Res. Inst. Goskomgidromet. 64:3-10.

The interlatitudinal exchange of relative eddying is considered within the following systems: middle meridional circulation, long stationary waves, and mobile eddies (i.e., cyclones and anticyclones). Eddying inflows caused by the convergence of meridional flows are estimated.

Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М. О межширотном обмене относительной завихренностью в атмосфере северного полушария //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1984. № 64. С.3-10.

Рассматривается межширотный обмен относительной завихренностью в системе средней меридиональной циркуляции, в системе длинных стационарных волн и в системе подвижных вихрей - циклонов и антициклонов. Дана оценка притоков завихренности, обусловленных конвергенцией меридиональных потоков.

Perevedentsev, Yu. P., K. M. Shantalinsky, and V. V. Guryanov. 1986. On the interlatitudinal exchange of relative vorticity in the Southern Hemisphere's atmosphere. pp. 222-223. In Meteorological Research in Antarctica: Selected Papers of the 2nd All-Union Symposium, Leningrad, Oct. 19-22, 1981. Part 1. Gidrometeoizdat, Leningrad.

The transfer of relative vorticity in the system of mean meridional circulation is considered. This is produced by the circulation Gledy and Ferrel cells and by the direct Antarctic cell. In the Southern Hemisphere, the eddy transfer is shown to be more efficient in the mean circulation system than in the system of long stationary waves. The importance of the large-scale interlatitudinal exchange of vorticity for maintaining atmospheric jets is emphasized. It is assumed that the intensive transfer of relative vorticity caused by mobile baric formations is observed as a result of the increased cyclonic activity near the Antarctic coast.

Переведенцев Ю.П., Шанталинский К.М., Гурьянов В.В. О межширотном обмене относительной завихренностью в атмосфере южного полушария //Метеорологические исследования в Антарктике. Сборник докладов на 2 Всесоюзном симпозиуме. (Ленинград. 19-22 октября 1981г.). ч.1. Ленинград. Гидрометеиздат. 1986. С.222-223.

Рассматривается перенос относительной завихренности в системе средней меридиональной циркуляции вследствие циркуляционных ячеек Гадлея, Ферреля и прямой антарктической ячейки. Показано, что в южном полушарии перенос вихря в системе средней циркуляции более эффективен, чем в системе стационарных длинных волн. Подчеркивается значение крупномасштабного междуширотного обмена завихренностью для поддержания атмосферных струйных течений. Высказывается предположение о том, что в связи с повышенной циклонической деятельностью вблизи берегов

Антарктического материка наблюдается интенсивный перенос относительной завихренности вследствие подвижных барических образований.

Perevedentsev, Yu. P., N. V. Ismagilov, and K. M. Shantalinent. 1994. Atmospheric centers of action in the Northern Hemisphere. pp. 4-15. In *Atmospheric Circulation, Climate, Air Pollution*. Kazan Univ., Kazan.

Long-term monthly values, anomalies, mean square deviations, and correlation coefficients were calculated for parameters of atmospheric centers of action and circulation indices (climatic norms). Correlations between [a] parameters of atmospheric centers of action and [b] atmospheric circulation and weather characteristics are considered.

Переведенцев Ю.В., Исмагилов Н.В., Шанталинент К.М. Центры действия атмосферы северного полушария // *Атмосферная циркуляция, климат, загрязнение воздуха*. Казанский университет. Казань. 1994. С.4-15.

Вычислялись многолетние месячные значения параметров центров действия атмосферы (ЦДА) и индексов циркуляции (климатические нормы), аномалии, среднеквадратические отклонения, коэффициенты корреляции. Рассматривались связи между параметрами ЦДА и характеристиками атмосферной циркуляции и погоды.

Pichugin, A. M. 1986. On the stability of zonal circulation in a low-component general atmosphere circulation model. *Proc. West-Siberian Reg. Sci. Res. Inst. Goskomgidromet.* 77:32-36.

The problem of the zonal Gadley stream is solved by numerical means. The influence of spectral truncation parameters in the model upon the solution is considered. Dependence upon the statistical stability parameter is defined. Examples of neutral stability curves are given.

Пичугин А.М. Об устойчивости зональной циркуляции в малокомпонентной модели общей циркуляции атмосферы // *Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета*. 1986. № 77. С.32-36.

Численно решается задача устойчивости зонального течения Гадлея. Рассматривается влияние на решение параметров спектрального усечения в модели. Определяется зависимость от параметра статистической устойчивости. Приводятся примеры нейтральных кривых устойчивости.

Poroshin, A. Yu., and V. F. Romanov. 1990. Simulation of eddy exchange in climatic models of the large-scale atmospheric dynamics. Bull. USSR Acad. Sci. Atmos. Ocean Phys. 26(3):234-247.

A semiempirical description of the effects of spatial and spectral synoptic-scale eddy exchange in climatic models of large-scale atmospheric dynamics is developed. It allows one to describe the geographical distribution of climatic parameters, taking into account longitudinal inhomogeneities and the effects of the dynamic interaction between mean circulation and synoptic processes. For this purpose, spatially smoothed equations are used instead of the zonally averaged ones, with spectral maxima of synoptic and climatic variability estimated by means of the appropriate dynamic equations. Coefficient values are determined from the diagnostic study by using climatic data. Comparing the obtained results with the experimental data shows a qualitatively correct description of the main features of mean circulation and climatic eddy dynamics and energetics. Considering the longitudinal distribution of the eddy exchange parameters makes it possible to avoid difficulties in describing the resulting mean zonal values of eddy transfer and mean zonal circulation. It is shown that it is important to take into account such longitudinal features when considering a latitudinal structure. The problems of universal estimates of coefficients in a semiempirical description of eddy dynamics and energetics effects are also covered.

Порошин А.Ю., Романов В.Ф. Об учете вихревого обмена в климатических моделях крупномасштабной динамики атмосферы //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1990. Т.26. № 3. С.234-247.

Развита полуэмпирическое описание эффектов пространственного и спектрального вихревого обмена синоптических масштабов в климатических моделях крупномасштабной динамики атмосферы, позволяющее рассматривать географическое распределение климатических параметров с учетом долготной неоднородности и эффектов динамического взаимодействия между средней циркуляцией и синоптическими процессами. Для этого вместо зонально-осредненных уравнений использованы пространственностлаженные уравнения, причем спектральные максимумы синоптической и климатической изменчивости аппроксимированы соответствующими динамическими уравнениями. В результате диагностического исследования по климатическим данным определены значения коэффициентов. Сопоставления результатов с экспериментальными данными показали качественно правильное описание основных особенностей средней циркуляции и климатической вихревой динамики и энергетики. Возможность учета долготного распределения параметров вихревого обмена позволяет обойти трудности описания результирующих среднезональных значений вихревых переносов и средней меридиональной циркуляции. Показано, что учет таких долготных особенностей важен и при рассмотрении широтной структуры. Затронуты вопросы об универсальности оценок коэффициентов в полуэмпирическом описании эффектов вихревой динамики и энергетики.

Prokh, L. Z., and O. E. Tklich. 1982. Characteristics of atmospheric circulation during the outbreak of the southwestern cyclones, causing strong winds in the south of Ukraine. Proc. Ukraine Reg. Sci. Res. Inst. Goskomgidromet. 189:32-37.

Outbreaks of southern and south-western cyclones are caused by a disturbance of the west-eastern troposphere transfer. To quantify these disturbances, the Blinova and Kats circulation indices are considered for the period of outbreaks of 115 southern and southwestern cyclones, which caused considerable wind strengthening in the Ukraine. Mean values of the Blinova indices during such periods are close to long-term means for the given season and month; however, their variations from daily values are considerable and reach 15-20%. Deviations of the Blinova indices from monthly and long-term means vary in a range from -9.9 to 10.3 for various types of the southwestern and southern cyclones trajectories.

The Kats indices indicate that meridional circulation prevails over Europe and the European U.S.S.R. In the period of outbreak of the cyclones considered, the general index means which are equal to 1.26, exceed the critical value considerably, $I' > 0.75$.

Прох Л.З., Ткалич О.Е. Характеристика циркуляции атмосферы при выходе юго-западных циклонов, обуславливающих сильные ветры на юге Украины //Труды Украинского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1982. № 189. С.32-37.

Выходы южных и юго-западных циклонов обусловлены нарушением западно-восточного переноса в тропосфере. Для количественной оценки этих нарушений рассмотрены индексы циркуляции Блиновой и Каца в периоды выхода 115 южных и юго-западных циклонов, обусловивших значительное усиление ветра на Украине. Средние значения индексов Блиновой в такие периоды близки к средним многолетним для данного сезона и месяца, однако происходят существенные суточные изменения их величин, достигающие 15-20%. Отклонения индексов Блиновой от средних месячных и средних многолетних меняются от -9,9 до 10,3 для различных типов траекторий юго-западных и южных циклонов.

Индексы Каца показывают преобладание над Европой и Европейской территорией СССР меридиональной циркуляции; в периоды выхода рассматриваемых циклонов средние значения общего индекса 1,26 значительно превышают критическое значение $I' > 0,75$.

Rivin, I. G. 1985. Small-parametric general circulation model in the channel on the β -plane. Proc. West-Siberian Reg. Res. Inst. State Com. Hydrometeorol. 75:78-86.

A nonadiabatic general circulation model is described. The integration domain is bounded by

Ривин И.Г. Малопараметрическая модель общей циркуляции атмосферы в канале на β -плоскости //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1985. №75. С.78-86.

Описывается неадиабатическая модель общей циркуляции атмосферы. Область

the channel without regard for spherical geometry. The heat influx is parameterized in the Newton form. Results of numerical experiments using slip and adhesion boundary conditions at the lateral boundaries of the channel are presented. The correctness of these aforementioned boundary conditions in the barotropic estimate is analyzed.

интегрирования ограничена каналом без учета сферической геометрии. Приток тепла параметризуется в форме Ньютона. Приводятся результаты численных экспериментов с моделью с использованием краевых условий скольжения и прилипания на боковых границах канала; в баротропном приближении анализируется корректность постановки названных краевых условий.

Romanov, V. F. 1987. On a climatic model of the atmospheric dynamics and experimental data assimilation. Rep. USSR Acad. Sci. USSR. 296(4):821-827.

Романов В.Ф. О климатической модели динамики атмосферы и усвоении экспериментальных данных // Доклады Академии наук СССР. 1987. Т.296. № 4. с.821-827.

The problem of developing climatic general circulation models is discussed. This includes the following: averaging the equations of the general circulation theory, parameterizing the statistical effects of synoptic eddy dynamics and the energetics of the atmosphere, [and] quantitatively determining unknown coefficients. The last is suggested to be solved on the basis of diagnostic modification of climatic circulation problems by using climatic data to determine parameters of the dynamics. The problem of determining the coefficients is stated as a diagnostic problem with the minimized discrepancies between the estimated and observed fields. A climatic hemispheric model of the vertically averaged atmospheric dynamics is examined as an example. Data assimilation has been performed, and the coefficients have been determined. The contribution of the eddy momentum exchange to the formation of climatic features of the circulation is studied with regard to the eddy-produced energy provided to the average flows. This contribution is shown to be important, making it possible to explain essential features of the dynamics and provide a better agreement between the solutions and climatic data.

Обсуждается проблема разработки климатических моделей общей циркуляции атмосферы, включающая задачи: осреднение уравнений теории общей циркуляции, параметризация статистических эффектов синоптической вихревой динамики и энергетики атмосферы; количественное определение неизвестных коэффициентов. Последнюю задачу предложено решать на основе диагностической модификации климатических задач циркуляции с использованием климатических данных для определения параметров динамики. Задача определения коэффициентов ставится как диагностическая задача с минимизацией расхождений между вычисленными и фактическими полями. Рассмотрен пример климатической полусферной модели вертикально-осредненной атмосферной динамики. Проведено усвоение данных и определены коэффициенты. Исследована роль вихревого обмена импульсом с учетом энергоснабжения вихревыми движениями средних течений в формировании климатических особенностей циркуляции. Показано, что эта роль носит

принципиальный характер, позволяя объяснить важные особенности динамики и улучшить соответствие решений климатическим данным.

Romanov, V. F. 1988. On the parameterization of the effects of synoptic eddy processes in climatic general circulation models. *Bull. USSR Acad. Sci. Atmos. Ocean Phys.* 24(4):367-380.

The atmospheric general circulation is described for climatic time scales by a set of equations including an explicit description of the averaged dynamics of eddy modes and the dynamic interaction of synoptic-scale eddy modes and mean fluxes. The system parameterizes the effects of shear and eddy viscosity, associated mass effect, the friction of large-scale and eddy motions at the underlying surface, diffusive eddy motions, eddy exchange, barotropic instability, and a dynamic effect of the eddy pressure anomaly. Eddy motions are shown to transfer energy to mean fluxes, with total kinetic and mechanical energy being conserved. To simplify the model of the zonally averaged plane atmosphere, the problem of large-scale circulation was solved analytically. The results are in good agreement with climatic data and describe a concentration of the zonal jet. A numerical experiment with a three-dimensional global climatic model explains the formation of jet flows in the eddy peripheral zones by the effects of eddy exchange.

Романов В.Ф. О параметризации эффектов синоптических вихревых процессов в климатических моделях общей циркуляции атмосферы //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1988. Т.24. № 4. С.367-380.

Для описания общей циркуляции атмосферы в климатических масштабах времени применяется система уравнений, включающая явное описание осредненной динамики вихревых мод и динамическое взаимодействие между вихревыми модами синоптических масштабов и средними течениями. В системе параметризованы эффекты сдвиговой и градиентно-вихревой вязкости, эффект присоединенных масс, трение о подстилающую поверхность крупномасштабных и вихревых движений, диффузионные движения вихрей, вихревой обмен и баротропная неустойчивость, а также динамический эффект вихревой аномалии давления. Описывается энергоснабжение вихревыми модами средних течений. При этом соблюдается точная локальная компенсация источников механической энергии. Для упрощенного примера зонально-осредненной плоской атмосферы получено аналитическое решение задачи о крупномасштабной циркуляции, которое качественно согласуется с данными, описывая концентрацию зональной струи.

Rykov, V. V. 1981. Numerical simulation of atmospheric motions in a restricted area. Moscow. Comput. Cent. USSR Acad. Sci. 31 p.

The problem of a local increase of spatial resolution when atmospheric motions are calculated is considered. This problem is associated with the need for detailing small-scale processes, which are not approximated by a general atmospheric circulation model. Atmospheric motions are described in the shallow water approximation at the surface and on the rotating sphere. Nonreflexive boundary conditions for motions in an internal area, considering the impact of an external large-scale solution, are offered. A possibility is shown for calculating hydrodynamical processes in regional areas with spatial resolution increased by time considerably exceeding the time of the signal pass (sound and gravitational signals) through the specified area.

Рыков В.В. О численном моделировании атмосферных движений в ограниченной области //Москва. ВЦ АН СССР. 1981. 31 с.

Рассматривается задача локального увеличения пространственного разрешения при расчете атмосферных течений, связанная с необходимостью детализировать мелкомасштабные процессы, не аппроксимируемые моделью общей циркуляции атмосферы. Движения атмосферы описываются в приближении мелкой воды на плоскости и на вращающейся сфере. Предложена постановка безотражательных граничных условий для течения во внутренней области, учитывающая влияние внешнего крупномасштабного решения. Показана возможность расчетов гидродинамических процессов в региональных областях с увеличенным пространственным разрешением на время, существенно превышающее время прохождения сигналов (звуковых и гравитационных) через выделенную область.

Samrov, V. P. 1987. A low-parameter model for a qualitative study of long-term general circulation variations. Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Cent. 278:76-81.

A spectral baroclinic, quasi-geostrophic general circulation model in spherical geometry is described. The model has the minimum number of waves required to describe nonlinear interactions between the motions of planetary and synoptic scales; this allows it to be used in a qualitative study of long-period general circulation variations without consuming a lot of computer time.

Самров В.П. Малопараметрическая модель для качественного исследования долгопериодных колебаний общей циркуляции атмосферы //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1987. №278. С.76-81.

Описана спектральная бароклинная квазигеострофическая модель общей циркуляции атмосферы в сферической геометрии. В модели удержано минимальное число волн, необходимых для описания нелинейных взаимодействий движений планетарного и синоптического масштаба, что позволяет использовать эту модель для

качественного исследования
долгопериодных колебаний общей
циркуляции атмосферы без чрезмерных
затрат машинного времени.

Semyonova, I. V. 1983. Estimates of the
parameterization of radiant fluxes in large-scale
atmospheric circulation models. Proc. Arct.
Antarct. Res. Inst. 392:74-80.

The values of long-wave updrafts and downdrafts
at upper and lower atmospheric boundaries are
examined. A comparison is made between the
parameterization of these long-wave fluxes in
low-parameter, large-scale atmospheric circulation
models with clouds specified with respect to their
levels and to the total number of octas only.
Climatic data for the Northern Hemisphere are
used. Some estimates as to the "accuracy" of
model representations of radiant fluxes are given.

Семенова И.В. Некоторые оценки,
связанные с параметризацией радиационных
потоков в моделях крупномасштабной
атмосферной циркуляции //Труды
Арктического и антарктического
научно-исследовательского института. 1983.
№392. С.74-80.

Рассмотрены значения восходящего и
нисходящего длинноволновых потоков на
верхней и нижней границах атмосферы.
Сравниваются параметризации этих потоков
в малопараметрических моделях
крупномасштабной циркуляции атмосферы
при заданной ярусной облачности и только
ее общего балла. Используются
климатические данные для северного
полушария. Даны некоторые оценки
"точности" модельных представлений
радиационных потоков.

Sergin, V. Ya., and A. P. Oreshko. 1987. A
time-averaged global circulation model. Meteorol.
Hydrol. 7:13-22.

A time-averaged, three-dimensional
hydrodynamical model of the atmosphere is
constructed to simulate the smoothed seasonal
variations of meteorological elements and their
climatic evolution. The model includes heat and

Сергин В.Я., Орешко А.П. Осредненная по
времени модель глобальной циркуляции
атмосферы //Метеорология и гидрология.
1987. №7. С.13-22.

Строится осредненная по времени
трехмерная гидродинамическая модель
атмосферы, предназначенная для
воспроизведения сглаженных сезонных
колебаний полей метеорологических

moisture transport equations and takes into account all major nonadiabatic heat influxes and a global water cycle. Dynamical equations are split into zonally averaged and three-dimensional, quasi-stationary nonzonal deviations. The transports of angular momentum, heat, and moisture by nonstationary synoptic eddies are parameterized in macroturbulence terms. Numerical experiments show that the time-averaged model satisfactorily simulates the climatic atmospheric fields and reduces computer time considerably.

элементов и их климатической эволюции. Модель включает уравнения переноса тепла и влаги с учетом всех основных неадиабатических притоков тепла и глобального гидрологического цикла. Уравнения динамики расщепляются на зонально осредненные и трехмерные квазистационарные азональные отклонения. Перенос момента количества движения, тепла и влаги нестационарными синоптическими вихрями параметризуется в терминах макротурбулентности. Численные эксперименты показывают, что осредненная по времени модель удовлетворительно воспроизводит климатические поля атмосферы и обеспечивает существенную экономию машинного времени.

Sidorenkov, N. S. 1982. On the nature of zonal atmospheric circulation. Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Cent. 248:66-75.

Сидоренков Н.С. К вопросу о природе зональной циркуляции атмосферы //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1982. №248. С.66-75.

Annual mean zonal atmospheric circulation is shown to be generated by the equalization of the absolute angular momentum under the influence of macroturbulent mixing. Dissimilarities of the concept from current ideas about atmospheric transfer processes are shown and accounted for. A semiempirical differential equation of the specific angular momentum balance in the atmosphere is derived.

Показано, что средняя годовая зональная циркуляция атмосферы возникает в результате выравнивания абсолютного момента импульса под действием макротурбулентного перемешивания. Указаны и объяснены отличия излагаемой концепции от современных представлений о процессах переноса в атмосфере. Выведено полуэмпирическое дифференциальное уравнение баланса удельного момента импульса в атмосфере.

Sidorenkov, N. S. 1991. Physics of mean annual atmospheric circulation. Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Cent. 316:3-18.

Mean annual zonal atmospheric circulation appears to be the result of a leveling off of the absolute angular momentum induced by macroturbulent mixing. Microturbulent viscosity attenuates circulation. Circulation becomes stationary only when the specified positive angular momentum is accumulated in the atmosphere. The atmosphere borrows this angular momentum from the Earth. A semi-empirical differential equation is derived for the distribution of specific angular momentum in the atmosphere. Its analytical solution is obtained for the case in which turbulence coefficients are assigned according to the simplest model. It is asserted that theory and observations are in good agreement. The mechanism of the formation of subtropical pressure maximums is explained.

Сидоренков Н.С. Физика среднегодовой циркуляции атмосферы. //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1991. № 316. С.3-18.

Среднегодовая зональная циркуляция атмосферы есть результат выравнивания абсолютного момента импульса под действием макротурбулентного перемешивания. Микротурбулентная вязкость ослабляет циркуляцию. Стационарное ее состояние достигается лишь после накопления в атмосфере определенного положительного момента импульса, который заимствуется атмосферой у Земли. Выведено полуэмпирическое дифференциальное уравнение для распределения удельного момента импульса в атмосфере. Получено его аналитическое решение в случае простейшей модели задания коэффициентов турбулентности. Констатируется хорошее согласие теории с наблюдениями. Объясняется механизм формирования субтропических максимумов давления.

Sidorenkov, N. S. (ed.). 1992. Monitoring of general atmospheric circulation. Proc. Hydrometeorol. Res. Cent. of the Russian Federation. No. 322, 93 p.

Results of monitoring basic parameters of general atmospheric circulation are generalized for the period 1986-1990. An analysis of the time trends and estimates of anomalies are presented for such atmospheric characteristics as circulation intensity, mass, temperature, angular momentum, kinetic energy, and quasi-two-year cyclicity, as well as for southern oscillation, Earth rotation velocity, and the motion of the poles.

Сидоренков Н.С. (Ред) Мониторинг общей циркуляции атмосферы //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра РФ. 1992. № 322. 93с.

Обобщены результаты мониторинга основных параметров общей циркуляции атмосферы за 1986-1990гг. Даны анализ временного хода и оценки аномальности интенсивности атмосферной циркуляции, массы, температуры, момента импульса и кинетической энергии атмосферы, квазидвухлетней цикличности и южного колебания, скорости вращения Земли и движения полюсов.

Sitnikov, I. G., and M. N. Titov. 1988. Dynamics, energetics, and wave processes of the tropical zone in a general circulation model. Meteorol. Hydrol. 8:5-19.

This article describes numerical experiments on analyzing features of the tropical zone in a prognostic version of the atmospheric general circulation model developed by I.V. Trosnikov and other authors at the U.S.S.R. Hydro-meteorological Research Center. A four-level version of hemispheric and global models is used. The characteristics averaged over the integration period are compared with FGGE data and some climatic distributions for the tropics. The zonal distributions of wind, temperature, transfer of heat, and angular momentum across the circles of latitude, as well as some energetics characteristics are computed. A spectral analysis of model-generated disturbances is carried out, and major wave types are revealed. The diagnostic distribution of convective precipitation is obtained from the model fields. It is shown that the model simulates the structure and energetics of the tropical atmosphere correctly enough. Possible causes of discrepancies between the results and observation data are examined.

Ситников И.Г., Титов М.Н. Динамика, энергетика и волновые процессы тропической зоны в модели общей циркуляции атмосферы //Метеорология и гидрология. 1988. №8. С.5-19.

Описываются численные эксперименты по анализу особенностей тропической зоны в прогностическом варианте модели общей циркуляции атмосферы, разработанной в Гидрометцентре СССР И.В.Тросниковым и рядом соавторов. Использовалась четырехуровневая версия полусферной и глобальной модели. Сравнение осредненных за период интегрирования характеристик проводилось с данными ПГЭП и рядом климатических распределений для тропиков. Рассчитывались зональные распределения ветра, температуры, переносов тепла и момента количества движения через широтные круги, ряд энергетических характеристик. Проводился спектральный анализ возмущений, генерируемых моделью, выявлялись основные типы волн. Было получено диагностическое распределение конвективных осадков по расчетным полям модели. Показано, что модель достаточно корректно отображает структуру и энергетику тропической атмосферы, анализируются вероятные причины отдельных расхождений полученных результатов с фактическими данными.

Skrotskaya, O. P. 1988. Numerical simulation of the formation and evolution of large-scale nonconvective clouds in a weather forecast model. pp. 132-137. In Numerical Simulation of Stratiform Clouds and Their Modification. [Rep. All-Union Seminar (Kiev, 1985)]. Gidrometeoizdat.

The paper is devoted to the problem of numerically simulating stratiform cloud evolution in weather forecasts and general circulation

Скродская О.П. Численное моделирование образования и эволюции крупномасштабной неконвективной облачности в модели прогноза погоды //Материалы (Киев, 1985г.) Всесоюзного семинара "Численное моделирование слоистообразных облаков и искусственного воздействия на них". Гидрометеиздат. 1988. С.132-137.

Работа посвящена проблеме численного моделирования эволюции слоистообразной облачности в моделях прогноза погоды и

models. The function ψ transfer equation is used to predict moisture and water content of the cloud atmosphere, the function ψ being a combination of the dew point deficit and water content. Additional relationships that make it possible to take into account the features of large-scale processes are also introduced. Some results of numerical experiments for large-scale condensation modeling are presented.

общей циркуляции атмосферы. Для прогноза влажности и водности облачной атмосферы используется уравнение переноса функции ψ , являющейся комбинацией дефицита точки росы и водности. Вводятся также дополнительные соотношения, позволяющие учесть особенности крупномасштабных процессов. Приведены некоторые результаты численных экспериментов по моделированию крупномасштабной конденсации.

Skrotskaya, O. P., and I. G. Ostapenko. 1994. Parameterization of some cloudiness characteristics for general circulation models. Bull. Sci. Acad. Atmos. Ocean Phys. 30(4):564-571.

Скродская О.П., Остапенко И.Г. Об определении некоторых характеристик облачности при моделировании общей циркуляции атмосферы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 1994. Т.30. № 4. С.564-571.

A method is proposed for parameterizing the threshold conditions of condensation. The method is based on a statistical representation of humidity and temperature inside an integration cell. Relationships for statistical characteristics of variables are given. Suggestions are made concerning the applicability of the results to general circulation models.

Предлагается метод параметризации пороговых условий конденсации, основанный на статистическом представлении полей влажности и температуры в пределах ячейки интегрирования. На основе известного подхода выведены соотношения для статистических характеристик переменных модели. Приведены выводы о возможности использования полученных соотношений в моделях общей циркуляции.

Sokolov, A. P. 1986. Simulation of the January atmospheric circulation using a global spectral model. *Meteorol. Hydrol.* 2:12-21.

A short description is given of an atmospheric general circulation model based on a numerical integration of the hydrothermodynamic equations expressed in spherical coordinates. The horizontal weather element fields are expanded on a spherical function series; in the vertical direction, the finite-difference approximation of variables is performed. The employed parameterizations of nonadiabatic processes are described. Results of two experimental simulations of January atmospheric circulation indicate that the model simulates the general features of the observed atmospheric circulation quite well. The results are compared with findings from other studies.

Соколов А.П. Расчет январской циркуляции атмосферы с помощью глобальной спектральной модели //Метеорология и гидрология. 1986. №2. С.12-21.

Дано краткое описание модели общей циркуляции атмосферы, основанной на численном интегрировании системы уравнений гидротермодинамики атмосферы, записанной в сферических координатах. Представление горизонтальных полей метеорологических элементов в виде рядов по сферическим функциям сочетается с использованием конечно-разностной аппроксимации переменных по вертикали. Изложены используемые параметризации неадиабатических процессов. Приведены результаты двух экспериментов по моделированию январской циркуляции, свидетельствующие о том, что описанная модель достаточно хорошо воспроизводит основные особенности реально наблюдаемой циркуляции. Проведено сравнение с результатами, полученными другими авторами.

Sonechkin, D. M. 1987. Some methodical problems to study and model long-term variations of general atmospheric circulation. *Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Cent.* 278:3-27.

The problem of predictability in numerical weather forecasting is discussed. The importance of using concepts and methods of dynamic system theory in studying predictability is shown. Using a single-wave, spectral, quasi-geostrophic atmospheric model as an example, it is shown how predictability deteriorates when the forecast has inaccurately specified initial conditions. With a

Сонечкин Д.М. Некоторые методические вопросы исследования и моделирования долгопериодных колебаний общей циркуляции атмосферы //Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1987. №278. С.3-27.

Обсуждается проблема предсказуемости при численном прогнозе погоды. Указывается на важность использования при изучении предсказуемости понятий и методов теории динамических систем. На примере одноволновой спектральной квазигеострофической модели атмосферы иллюстрируется, как происходит потеря предсказуемости при прогнозе с неточно

two-wave model taken as an example, a new form of equations of atmospheric dynamics involving a division into "fast" and "slow" motions is constructed. Owing to the averaging technique, this form is shown to be promising in developing new methods of numerical weather forecasting for terms that exceed the predictability limits of the present forecasting models.

заданными начальными условиями. На примере двухволновой модели строится новая форма уравнений динамики атмосферы с разделением "быстрых" и "медленных" движений. Указывается, что с помощью метода усреднения эта форма является перспективной для разработки новых методов численного прогноза погоды на сроки, превышающие предел предсказуемости современных прогностических моделей.

Sonechkin, D. M. (ed.). 1987. Statistics of general atmospheric circulation and its models. Proc. USSR Hydrometeorol. Sci. Res. Cent. No. 278, 135 p.

Сонечкин Д.М. (Ред). Статистика общей циркуляции атмосферы и ее моделей // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1987. № 278. 135с.

Problems of simulation, description, and prediction of long-period oscillation in the system of general atmospheric circulation are discussed on the basis of a dynamical- statistical approach. Various characteristics of long-term oscillations in low-component models are presented, as well as results of computing the statistical characteristics of actual meteorological fields and fields of sea surface temperature in the Northern Hemisphere.

Рассматриваются вопросы моделирования, описания и предсказания долгопериодных колебаний в системе общей циркуляции атмосферы на основе динамико-стохастического подхода. Представлены различные статистики долгопериодных колебаний в малокомпонентных моделях, а также результаты расчетов статистических характеристик реальных метеорологических полей и полей температуры поверхности океанов северного полушария.

Sonechkin, D. M., I. L. Vlasova, and N. E. Zimin. 1993. Long-period oscillations of zonal flow and wave amplitudes in the 500-hPa geopotential field. Meteorol. Hydrol. 8:28-36.

The search has been continued for regularities in the long-period oscillation of atmospheric circulation that result from qualitative studies of strange-attractor, low-component atmospheric models. It has been found that time oscillations of principal zonal modes and wave amplitudes having the same zonal and similar meridional wave numbers are synchronous.

Сонечкин Д.М., Власова И.Л., Зимин Н.Е. Долгопериодные колебания зонального потока и амплитуд волн в поле геопотенциала поверхности 500 гПа // Метеорология и гидрология. 1993. № 8. С.28-36.

Продолжен поиск закономерностей долгопериодных колебаний атмосферной циркуляции, обнаруженных в результате качественных исследований малокомпонентных атмосферных моделей со странными аттракторами. Выявлена синхронность временных колебаний главных зональных мод и амплитуд волн с одинаковыми зональными и близкими меридиональными волновыми числами.

Stenchikov, G. L., and D. V. Turkov. 1988. Computing the seasonal patterns of atmospheric circulation. Moscow. Comput. Cent. USSR Acad. Sci. 27 p.

Stationary atmospheric circulation patterns for January and July are computed by using a two-level climate model, and the impact of the underlying surface on them is assessed. Results of computations are compared with observation data in terms of both quantity and quality. For July, climate variations induced by the decrease in the sea ice area are studied. For January, climate variations induced by the substitution of Antarctic continental ice for the continental surface area free from ice and snow are studied.

Стенчиков Г.Л., Турков Д.В. Расчет сезонных режимов циркуляции атмосферы // Москва. ВЦ АН СССР. 1988. 27 с.

С помощью двухуровневой модели климата рассчитаны установившиеся режимы циркуляции атмосферы для января и июля и дана оценка влияния подстилающей поверхности на эти режимы. Проведено количественное и качественное сопоставление результатов расчетов с данными наблюдений. Для июля исследовано влияние на климат сокращения площади морских льдов в северном полушарии. Для января рассчитано изменение климатического режима при замене антарктических материковых льдов поверхностью материка, свободной от льда и снега.

Tarnopolsky, A. G., and V. A. Shnaydman. 1984. Modeling the interacting atmospheric and oceanic boundary layers. Meteorol. Hydrol. 5:48-56.

A closed set of equations that incorporate equations of motion, balance, and dissipation of kinetic energy of turbulence are solved, and the processes in the boundary layers of the atmosphere and ocean with regard for their interaction are simulated. The formulated algorithm takes into account the effect of wind waves on the vertical structure of atmospheric and oceanic turbulence. Vertical profiles of turbulence parameters are presented as a function of external factors. It is demonstrated that with the wave height growth, the maximum of the turbulence coefficient shifts to the ocean surface. Dependencies of dynamic velocity, roughness, and its ratio to the wave height upon the sea surface wind speed are derived and are in conformity with experimental data. Typical examples of model calculations using weather ship observations are given.

Тарнопольский А. Г., Шнайдман В. А. Моделирование взаимодействующих атмосферного и океанского пограничных слоев // Метеорология и гидрология. 1984. № 5. С. 48-56.

На основе решения замкнутой системы уравнений, включающей уравнения движения, баланса и диссипации кинетической энергии турбулентности, моделируются процессы в пограничных слоях атмосферы и океана с учетом их взаимодействия. В сформулированном алгоритме учтено влияние ветрового волнения на вертикальную структуру атмосферной и океанской турбулентности. Приведены вертикальные профили параметров турбулентности в зависимости от внешних факторов. Показано, что с ростом высоты волны максимум коэффициента турбулентности сдвигается к поверхности океана. Получены зависимости динамической скорости, шероховатости и отношение ее к высоте волны от скорости приводного ветра, которые согласуются с экспериментальными данными. Приведены типичные примеры модельных расчетов по данным наблюдения судна погоды.

Trosnikov, I. V., and A. V. Murav'ev. 1993. Possibilities of statistical filtration of trends in general atmospheric circulation models. Meteorol. Hydrol. 11:22-31.

Characteristics are given for the global trend that arises in the 500-hPa isobaric surface fields with prolonged integration of the spectral hydrodynamic model T21L15 of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation. A significant difference in the trend

Тросников И. В., Муравьев А. В. Возможности статистической фильтрации трендов в моделях общей циркуляции атмосферы // Метеорология и гидрология. 1993. № 11. С. 22-31.

Даются характеристики глобального тренда, возникающего в полях высот изобарической поверхности 500 гПа при длительном интегрировании спектральной гидродинамической модели Гидрометцентра России Т21Л15. Выявлено существенное

characteristics for the Northern and Southern hemispheres is found. The capabilities of the a posteriori filtration of trends with the polynomial local moving approximation are demonstrated.

различие характеристик тренда для северного и южного полушарий. Демонстрируются возможности апостериорной фильтрации трендов с помощью полиномиальной локальной скользящей аппроксимации.

Vereshchagin, M. A., and Yu. P. Perevedentsev. 1982. Interlatitudinal heat exchange in the troposphere and lower stratosphere in the system of the mean meridional circulation in the Northern Hemisphere in the winter. Proc. West-Siberian Reg. Res. Inst. State Com. Hydrometeorol. 54:74-84.

Верецагин М.А., Переведенцев Ю.П. Межширотный теплообмен в тропосфере и нижней стратосфере в системе средней меридиональной циркуляции северного полушария зимой //Труды Западно-Сибирского регионального научно-исследовательского института Госкомгидромета. 1982. №54. С.74-84.

An internal and spatial structure of heat fluxes (HF) in the system of the mean meridional atmospheric circulation at 1000-30 mb in the Northern Hemisphere in winter (January) is analyzed. Advective heat fluxes (AHF), stationary macroturbulent heat fluxes (SMTHF) going through the full latitudinal circles, and heat fluxes determined by their convergence are calculated from aeroclimatic data in the 10-80° N zone for both individual heights and the whole 1000-30 mb layer. AHFs are one or two orders of magnitude larger than SMTHFs. The SMTHFs' contribution to the meridional heat transfer attains the largest values at temperate and high latitudes. Heat fluxes determined by the convergence of AHFs and SMTHFs are comparable with other atmospheric heat balance components. Advective heat exchange contributes to greater meridional temperature contrasts in the subtropical planetary height frontal zone and weaker temperature contrasts in the portion of the height frontal zone related to the stratospheric (western) jet. Heat exchange in the system of stationary eddies promotes a leveling of the meridional temperature contrasts in the subtropical height frontal zone.

Анализируется внутренняя и пространственная структура потоков и притоков тепла (ПТ) в системе средней меридиональной циркуляции атмосферы в слое 1000-30 мбар северного полушария зимой (январь). Адвективный (АПТ) и стационарный макротурбулентный потоки тепла (СМТПТ) через полные широтные круги и ПТ, определяемые конвергенцией потоков тепла, вычислены по аэроклиматическим данным в широтной зоне 10-80° с.ш. как для отдельных уровней, так и для всего слоя 1000-30 мбар. АПТ на один-два порядка больше СМТПТ. Вклад СМТПТ в меридиональный перенос тепла достигает наибольших значений в умеренных и высоких широтах. ПТ, определяемые конвергенцией АПТ и СМТПТ, соизмеримы с другими составляющими баланса тепла атмосферы. Адвективный теплообмен способствует обострению меридиональных контрастов температуры в субтропической планетарной высотной фронтальной зоне (ВФЗ) и ослаблению контрастов температуры в области ВФЗ, связанной со стратосферным (западным) струйным течением. Теплообмен в системе стационарных вихрей способствует выравниванию меридиональных контрастов температуры в области субтропической ВФЗ.

Vilfand, R. M. 1983. On atmospheric waves. Proc. USSR Hydrometeorol. Res. Cent. 257:35-39.

Spectra of large-scale atmospheric circulation indices are calculated. A statistically significant 2.3-month harmonic has been revealed.

Вильфанд Р.М. К вопросу о волнах в атмосфере // Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра СССР. 1983. №257. С.35-39.

Вычислены спектры индексов крупномасштабной циркуляции атмосферы. Обнаружена статистически значимая гармоника с периодом 2,3 месяца.

Vlasova, I. L., N. E. Zimin, and D. M. Sonechkin. 1989. Relaxation oscillations and phase synchronization of planetary waves. Meteorol. Hydrol. 11:33-42.

Based on a model of general atmospheric circulation as an assemblage of interacting nonlinear oscillators, an analysis is conducted concerning the dynamics of planetary waves of the northern hemispheric 500-hPa geopotential field. Two alternating patterns of wave motion are found to be typical: "oscillatory," when the wave phase oscillates around a mean position for about a month, and "rotating," when the wave phase changes fast and monotonically in 2π times during a week or so. In the "oscillatory" pattern the phases of waves corresponding to the same zonal wave number are synchronized in pairs. The results are of interest in developing methods for numerical long-range forecasts of weather.

Власова И.Л., Зимин Н.Е., Сонечкин Д.М. Релаксационные колебания и синхронизация фаз планетарных волн //Метеорология и гидрология. 1989. №11. С.33-42.

Основываясь на представлении о модели общей циркуляции атмосферы как совокупности взаимодействующих нелинейных осцилляторов, выполнен анализ динамики планетарных волн поля геопотенциала поверхности 500 гПа Северного полушария. Найдено типичными два чередующихся режима движений волн: "колебательный", продолжающийся порядка месяца и более, когда фаза волны осциллирует около некоторого среднего положения, и "вращательный", продолжающийся порядка недели, когда фаза быстро и монотонно изменяется на величину, кратную 2π . В "колебательном" режиме фазы волн, отвечающих одному и тому же зональному волновому числу, попарно синхронизованы. Полученные результаты представляют интерес для разработки методов численного долгосрочного прогноза погоды.

Volkov, Yu. N., and E. V. Karasev. 1987. Numerical experiments with a two-level general circulation model. Proc. Far-East Reg. Res. Hydrometeorol. Inst. 127:101-116.

A quasi-geostrophic, low-component general circulation model is studied with regard to heat influx and kinetic energy dissipation. Results of numerical experiments to modify parameters characterizing the spatial inhomogeneity of heat influx velocity ("equator-pole," "ocean-continent") are examined. The atmospheric model adequately describes specific major features of the general circulation model: seasonal atmospheric centers of action, west-easterlies at temperate latitudes, and low- and high-latitude easterlies. A wide range of variations of atmospheric characteristics is observed at the heat flux constant in time.

Волков Ю.Н., Карасев Е.В. Численные эксперименты по двухуровневой модели общей циркуляции атмосферы //Труды Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. 1987. №127. С.101-116.

Исследуется квазигеострофическая малокомпонентная модель общей циркуляции атмосферы (ОЦА) с учетом притока тепла и диссипации кинетической энергии. Рассматриваются результаты численных экспериментов в области изменения параметров, характеризующих неоднородность скорости притока тепла по пространству ("экватор-полюс", "океан-континент"). Атмосферная модель качественно хорошо описывает основные особенности ОЦА: сезонные центры действия атмосферы, 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.

Volkov, Yu. N., E. V. Karasev, G. I. Anzhina, and B. M. Kalashnikov. 1988. Statistical analysis of data from the numerical realization of a low-component general circulation model. Proc. Far-East Reg. Res. Hydrometeorol. Inst. 139:68-75.

Data from the numerical realization of a low-component general circulation model are statistically processed. Regression and analog methods of statistical analysis are tested from model data.

Волков Ю.Н., Карасев Е.В., Анжина Г.И., Калашников Б.М. Статистический анализ данных численной реализации малокомпонентной модели общей циркуляции атмосферы //Труды Дальневосточного регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института. 1988. №139. С.68-75.

Произведена статистическая обработка данных численной реализации малокомпонентной модели общей циркуляции атмосферы. На основе модельных данных выполнена апробация традиционных методов статистического анализа - регрессионного и аналогов.

Zhikharev, G. M. 1986. Multiple equilibria and the role of topography in low-order atmospheric circulation models. Bull. Acad. Sci. USSR Atmos. Ocean Phys. 22(7):691-700.

The effect of topography and external driving are considered in a low-order, quasigeostrophic model of barotropic atmosphere. Topography is represented by one nonzonal wave mode. In case I, when external driving is represented by the zonal mode X , three stationary regimes may exist with the supercritical amplitude of topography H . Variation of X allows transitions between two stable solutions with high and low zonal indices. These transitions have the form of a hysteresis event. In case II, when external forcing is represented by the wave mode Y , β -effect provides periodic instability of the solution with a western zonal flux (Y is slightly supercritical). The stabilizing effect of Y depends on H . With $H \rightarrow 0$, when the energy flux from wave modes to the zonal mode is negligible, physically significant values of Y cannot suppress instability. But the solution becomes stable as H grows, with Y being large enough.

Жихарев Г. М. О стационарных режимах и роли рельефа в некоторых маломодовых моделях циркуляции атмосферы //Известия АН СССР. Физика атмосферы и океана. 1986. Т.22. № 7. С.691-700.

В рамках маломодовой квазигеострофической баротропной модели циркуляции исследуется влияние внешнего воздействия и рельефа, представленного одной незональной волновой модой. В варианте I внешнее воздействие представлено зональной компонентой X . При закритических величинах амплитуды рельефа H могут существовать три стационарных режима. При этом изменение X определяет возможность переходов между двумя устойчивыми решениями с высоким и низким зональными индексами. Такие переходы имеют вид петли гистерезиса. В варианте II, когда внешнее воздействие представлено волновой компонентой Y , влияние β -эффекта создает условие для колебательной неустойчивости режима с западным зональным потоком (слабая закритичность Y). Стабилизирующее воздействие Y на это решение зависит от H . При $H \rightarrow 0$, когда передача энергии от волновых мод к зональной пренебрежимо мала, физически значимые величины Y не в состоянии подавить неустойчивость. Однако с ростом H при достаточно больших Y решение становится устойчивым.

Zolotokrylin, A. N., L. V. Khemelevskaya, and N. L. Shuvaeva. 1992. A study of circulation extremes in the Northern Hemisphere. Cont. Meteorol. Stud. 15:151-156.

Results are presented from studies of long-term circulation dynamics in the Northern Hemisphere using typification of elementary circulation mechanisms according to B. A. Dzerdzeevsky.

Золотокрылин А.Н., Хмелевская Л.В., Шуваева Н.Л. Исследование экстремумов циркуляции Северного полушария //Материалы метеорологических исследований. 1992. № 15. С.151-156.

Приводятся результаты исследования многолетней динамики циркуляционных процессов сев. полушария с использованием типизации элементарных циркуляционных механизмов по Б.А.Дзердзеевскому.

Author Index

Alekseev, I. M.	General circulation model.	2
	Numerical test experiments with a general circulation model.	1
	A zonal hydrodynamic model of general atmospheric circulation.	1
Alekseeva, L. I.	Mean zonal circulation in the free atmosphere of the tropical zone.	2
Alexandrov, V. V.	General atmospheric circulation model with baroclinic arrangement.	3
Andriatis, A. V.	Effective realization of a difference general atmospheric circulation model.	3
Andryuschenko, V. A.	Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with rise of two large-scale thermics.	4
Anzhina, G. I.	Statistical analysis of data from numerical realization of the low-component general circulation model.	73
Astakhova, E. D.	On the approximate account of the diurnal radiation cycle in a general circulation model.	4
	A model of nonadiabatic processes in an air column.	4
Bardin, G. I.	Calculation of the flux divergence at 500 mb using a global spectral atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere and the relation of the flux divergence to the surface baric field.	5
	The effect of the interaction between wind flux and orography in the spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere.	6
Batchaev, A. M.	Laboratory simulation of the loss of steadiness in periodic zonal flows.	6
Blinkova, E. D.	Analyzing the results of numerical experiments with a general circulation model using FGGE data.	7
	Preliminary results of a prolonged integration of a general circulation model based on actual data.	7

Bobyleva, I. M.	On the problem of parameterizing the steady stratified boundary layer in an atmosphere general circulation model.	44
Bogachenko, S. V.	On the calculation of radiation heat influxes in the general circulation model.	48
Bogomolov, V. A.	On the transfer mechanism of synoptical solitary eddies.	8
Borisenkov, E. P.	The influence of upper-level clouds on atmospheric thermal conditions and circulation.	9
	Numerical modeling of the impact of the insolation decrease on atmospheric temperature and dynamics for January and July.	10
	Results of MGO studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation.	9
	Simulation of climatic consequences of atmospheric aerosol pollution and heat energy from fires caused by possible nuclear war, using a general circulation model.	10
Bubnov, B. M.	Theoretical and laboratory simulation of the influence of static stability upon the structure of atmosphere general circulation.	11
Chaikina, S. A.	On the contribution of large-scale orography to the transformation of major forms of atmospheric circulation in the middle troposphere.	40
Chudov, L. A.	Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with rise of two large-scale thermics.	4
Degtyarev, A.	Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987.	41
	Annual cycle of atmospheric circulation derived from the climatic model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation.	14
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
	Numerical simulation of Indian summer monsoon evolution in 1979.	12
	Numerical simulation of inter-seasonal variation of the Indian summer monsoon.	13

Demin, Yu. L.	On the reasons for the formation of the two inner-tropical convergence zones in the western part of the Pacific.	15
Dobryshman, E. M.	On the computational characteristics of multilevel prognostic schemes and models of general atmospheric circulation.	15
Dolzhansky, F. V.	Impact of the Akman turbulent layer on dynamics of large-scale motions.	16
Dovzhenko, V. A.	Laboratory simulation of the loss of steadiness in periodic zonal flows.	6
Dymnikov, V. P.	Informational entropy and the local Lyapunov exponents of barotropic atmospheric circulation.	19
	Introduction to the mathematical theory of climate.	20
	Mathematical models in geophysical hydrodynamics and numerical methods of their realization.	45
	Simulation of variations of interseasonal and low-frequency atmospheric circulation and ocean surface temperature.	18
	Spectral analysis of the quasi-stationary response of atmospheric circulation to ocean surface temperature anomalies.	17
	On the spectral distribution of the unstable mode energy in the general circulation model.	17
	On the structure of the attractor generated by the system of equations of barotropic atmosphere.	20
Efimova, L. K.	Numerical modeling of the impact of the insolation decrease on atmospheric temperature and dynamics for January and July.	10
	Simulation of climatic consequences of atmospheric aerosol pollution and heat energy from fires caused by possible nuclear war, using general circulation model.	10
Evseev, M. P.	Calculation of the flux divergence at 500 mb using a global spectral atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere and the relation of the flux divergence to the surface baric field.	5

Evseev, M. P. (continued)	On the consideration of the oceanic heat influx in the global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere.	21
	On diagnostics and prediction of large ten-day air temperature anomalies in the Western Arctic using a spectral hydrodynamic model.	27
	The effect of the interaction between wind flux and orography in the spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere.	6
	Nonlinear effects of planetary dynamics in the Southern Hemisphere and the problem of forecasting the rearrangements of large-scale circulation components.	22
Filatov, A. N.	Introduction to the mathematical theory of climate.	20
Filatov, S. A.	Modernization of a table representation of the integral transmission function in calculating a radiant heat influx.	22
Fomenko, A. A.	The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model.	23
	On the spectral distribution of the unstable mode energy in the general circulation model.	17
	A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model.	27
Fomin, V. M.	Application of the splitting technique to solve the problems of calculating phase moisture transformations and precipitation in the meteorological element forecasting and general circulation models.	24
Galin, M. B.	A low-component model of the influence of sea-surface temperature anomalies on atmospheric circulation.	26
	A low-component spectral model of the annual variation of zonal atmospheric circulation.	24
	Orographic influence on nonzonal atmospheric circulation and blocking phenomena.	25
	Stability of zonal atmospheric circulation in the model with orography and a blocking problem.	25

Galin, V. Ya.	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
Gilfer, N. I.	Analyzing the results of numerical experiments with a general circulation model using FGGE data.	7
Golitsyn, G. S.	Theoretical and laboratory simulation of the influence of static stability upon the structure of atmosphere general circulation.	11
Gorbunov, A. A.	Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with rise of two large-scale thermics.	4
Grakhovsky, G. N.	On diagnostics and prediction of large ten-day air temperature anomalies in the Western Arctic using a spectral hydrodynamic model.	27
Grieger, N.	The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model.	23
	A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model.	27
Guryanov, V. V.	On the interlatitudinal exchange of relative vorticity in the Southern Hemisphere's atmosphere.	55
Gushchina, D. Yu.	Planetary reconstruction of vertical cells of tropical atmospheric circulation in the period of the 1982-1983 El-Niño culmination.	28
Ismagilov, N. V.	Atmospheric centers of action in the Northern Hemisphere.	56
Kalashnikov, B. M.	Statistical analysis of data from the numerical realization of a low-component general circulation model.	73
Kamenetz, F. F.	Simplified dynamics of shallow baroclinic atmosphere.	28
Karasev, E. V.	Numerical experiments with two-level general circulation model.	73
	Statistical analysis of data from numerical realization of the low-component general circulation model.	73
Karol, I. L.	Results of MGO studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation.	9

Kazakov, A. L.	On the problem of sensitivity of general circulation models to boundary layer parameterization.	29
	On atmospheric circulation response to the processes of of microscale turbulent interaction with the underlying surface.	43
Kazantsev, E. V.	On the applicability of instability indices of quasi-stationary atmospheric circulation regimes for describing low-frequency variation of the atmosphere.	29
	Informational entropy and the local Lyapunov exponents of barotropic atmospheric circulation.	19
	On the structure of attractor generated by the system of equations of barotropic atmosphere.	20
Kaznacheeva, V. D.	Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987.	41
Kharin, V. V.	Informational entropy and the local Lyapunov exponents of barotropic atmospheric circulation.	19
Kharitonenko, V. M.	The influence of the surface friction and turbulent heat transfer on the structure of the stationary planetary waves.	30
	A three-level nonlinear atmospheric circulation model with orographic inhomogeneities of the surface.	30
Khmelevskaya, L. V.	Study of circulation extremes in the Northern Hemisphere.	74
Khmelevtsov, S. S.	General circulation model.	2
	Numerical test experiments with a general circulation model.	1
Kirichkov, S. E.	A low-component model of the influence of sea-surface temperature anomalies on atmospheric circulation.	26
	A low-component spectral model of the annual variation of zonal atmospheric circulation.	24
	Orographic influence on nonzonal atmospheric circulation and blocking phenomena.	25
	A six-component zonal atmospheric circulation model.	31
	Stability of zonal atmospheric circulation in the model with orography and a blocking problem.	25

Kislov, A. V.	Dynamic statistical general circulation model.	31
	On a regional climate model.	35
	Simulation of holocene and late glaciation climate on the basis of a simplified general atmospheric circulation model.	33
	Study of the genesis of the holocene warm climates on the basis of simplified general circulation model simulations.	34
	On the theory of climate fluctuations in the post-glaciation epoch.	34
	A three-dimensional atmospheric circulation model with completely described physical processes and simplified dynamics.	32
Klimenko, L. V.	Atmospheric circulation over the European territory of the former USSR during the cold season.	35
Kondratyev, A. V.	On the interaction of long waves in the western flows of mid-latitudes with waves in the eastern flows of the tropical zone.	36
Koppelmaa, I. V.	General atmospheric circulation model response to ocean surface temperature variation.	36
Kruglova, E. N.	Annual cycle of atmospheric circulation derived from the climatic model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation.	14
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
Krupchatnikov, V. N.	Frequency-wave spectrum of inter-seasonal atmospheric circulation fluctuations in low latitudes based on simulation data.	37
	Parameterization of atmosphere-Earth surface interaction in a general atmospheric circulation model.	39
	On the semi-implicit method of integration in numeric general atmospheric circulation models.	37
	Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere. Methods of general circulation diagnosis.	39
	Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere: Numerical methods.	38
		81

Kurazhov, V. K.	An account of ozone heat influxes in the baroclinic zonal circulation model.	40
	On the contribution of large-scale orography to the transformation of major forms of atmospheric circulation in the middle troposphere.	40
Kurbatkin, G. P.	Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987.	41
	Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere. Methods of general circulation diagnosis.	39
	Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere: Numerical methods.	38
Kurgansky, M. V.	Introduction to large-scale atmospheric dynamics: Adiabatic variants and their application.	41
Kutsenko, B. Ya.	Account of non-adiabatic factors in modeling mesoscale atmospheric processes.	42
Lykosov, V. N.	On atmospheric circulation response to the processes of microscale turbulent interaction with the underlying surface.	43
	On the problem of parameterizing the steady stratified boundary layer in an atmosphere general circulation model.	44
	On the problem of sensitivity of general circulation models to boundary layer parameterization.	29
	Spectral analysis of quasi-stationary response of atmospheric circulation to ocean surface temperature anomalies.	17
Manin, D. Yu.	Impact of the Ekman turbulent layer on dynamics of large-scale motions.	16
Marchuk, G. I.	A contribution of adjoint functions to the study of the sensitivity of a model of atmosphere-ocean thermal interaction to small perturbations.	46
	Mathematical models in geophysical hydrodynamics and numerical methods of their realization.	45
Meleshko, V. P.	Calculation of circulation, thermal conditions, and hydrologic cycle in the atmosphere for July using a general circulation model.	47

Meleshko, V. P. (continued)	On the calculation of radiation heat influxes in the general circulation model.	48
	The effect of the North Atlantic water-temperature anomaly on circulation, thermal conditions, and hydrological cycle in the Northern hemispheric atmosphere.	47
	The influence of upper-level clouds on atmospheric thermal conditions and circulation.	9
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
	Results of MGO studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation.	9
Mescheryakov, M. V.	Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with rise of two large-scale thermics.	4
Mokhov, I. I.	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
	The overlap between clouds of different layers in general circulation models.	49
Monin, A. S.	On negative viscosity in global circulations.	50
Mukhin, S. P.	An account of non-adiabatic factors in modeling mesoscale atmospheric processes.	42
Murav'ev, A. V.	Possibilities of statistical filtration of trends in general atmospheric circulation models.	70
	Visualization of atmospheric general circulation model data using correlation characteristics of the attractor.	50
Neyolova, L. O.	General circulation model.	2
Nikitin, A. E.	Conditions for the formation and sustentation of the blocking system stability over Eastern Europe in October 1987.	51
	The nature of general atmospheric circulation in the Northern Hemisphere during the different phases of the Indian monsoon.	52
Oreshko, A. P.	A time-averaged global circulation model.	62

Ostapenko, I. G.	The overlap between clouds of different layers in general circulation models.	49
	Parameterization of some cloudiness characteristics for general circulation models.	66
Panarin, A. V.	Heat-and-moisture exchange model of the spherical earth.	52
Parkhomenko, V. P.	Global climate models and their application in numerical experiments.	53
Parshina, G. V.	Calculation of circulation, thermal conditions and hydrologic cycle in the atmosphere for July using a general circulation model.	47
Pavlovskaya, L. A.	Numerical simulation of Indian summer monsoon evolution in 1979.	12
	Numerical simulation of inter-seasonal variation of the Indian summer monsoon.	12
Penenko, V. V.	Methods of numerical simulation of atmospheric processes.	54
Perevedentsev, Yu. P.	Atmospheric centers of action in the Northern Hemisphere.	56
	On the inter-latitudinal exchange of relative eddying in atmosphere of the Northern Hemisphere.	55
	On the interlatitudinal exchange of relative vorticity in the Southern Hemisphere's atmosphere.	55
	Interlatitudinal heat exchange in the troposphere and lower stratosphere in the system of the mean meridional circulation in the Northern Hemisphere in the winter.	71
Perov, V. L.	The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model.	23
	A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model.	27
Petviashvili, V. I.	Simplified dynamics of shallow baroclinic atmosphere.	28
Pichugin, A. M.	On the stability of zonal circulation in a low-component general atmosphere circulation model.	56
Podolskaya, E. L.	General circulation model.	2

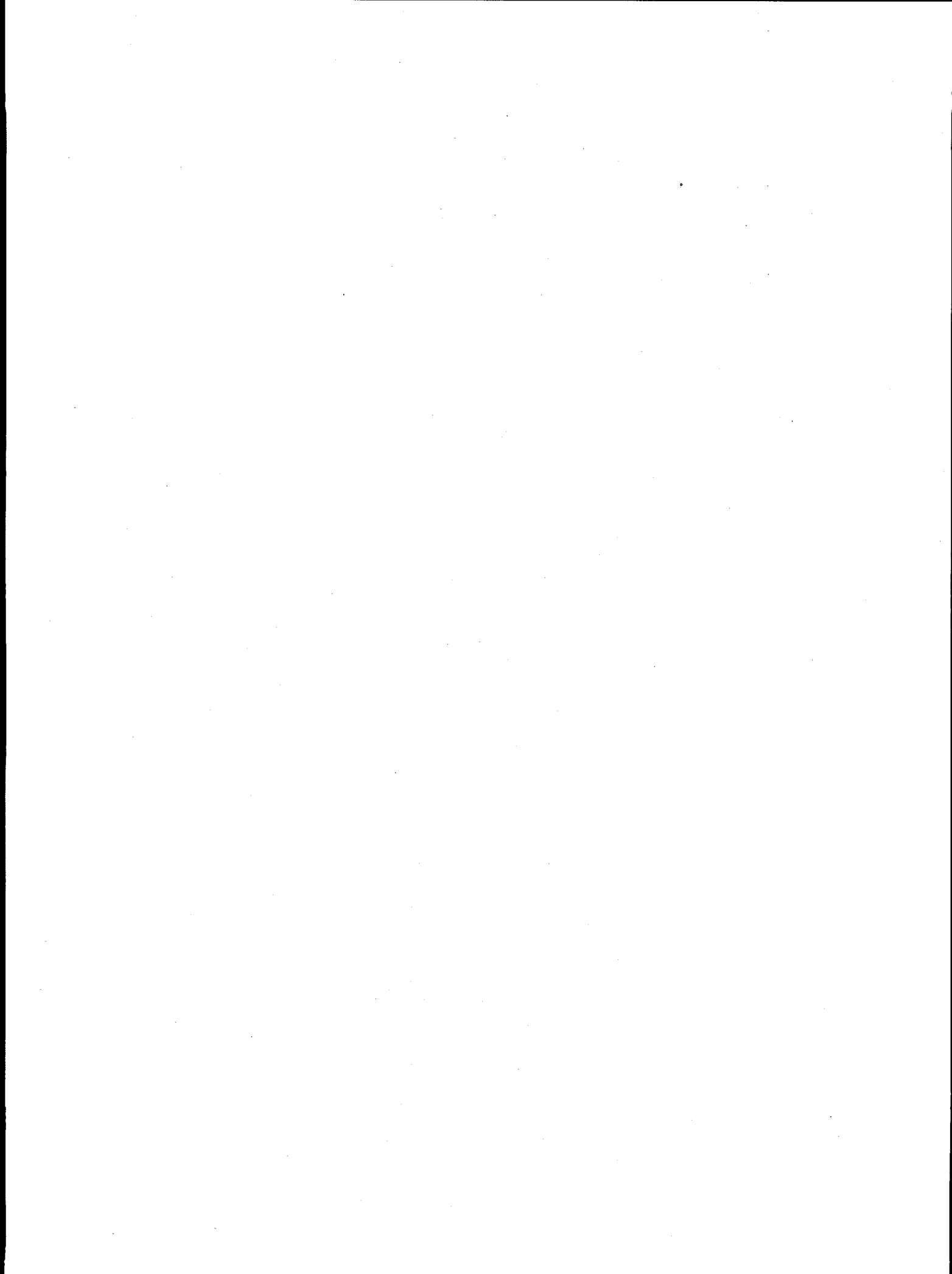
Poroshin, A. Yu.	Simulation of eddy exchange in climatic models of the large-scale atmospheric dynamics.	57
Prokh, L. Z.	Characteristics of atmospheric circulation during the outbreak of the southwestern cyclones, causing strong winds in the south of Ukraine.	58
Pukhov, A. M.	Simplified dynamics of shallow baroclinic atmosphere.	28
Rivin, I. G.	Small-parametric general circulation model in the channel on the β -plane.	58
Romanov, V. F.	On a climatic model of the atmospheric dynamics and experimental data assimilation.	59
	On the parameterization of the effects of synoptic eddy processes in climatic general circulation models.	60
	Simulation of eddy exchange in climatic models of the large-scale atmospheric dynamics.	57
Romanov, Yu. A.	On the reasons for the formation of the two inner-tropical convergence zones in the western part of the Pacific.	15
Romanova, N. A.	On the reasons for the formation of the two inner-tropical convergence zones in the western part of the Pacific.	15
Ryabinin, V. E.	A model of nonadiabatic processes in an air column.	4
Rykov, V. V.	Numerical simulation of atmospheric motions in the restricted area.	61
Samrov, V. P.	A low-parameter model for a qualitative study of long-period general circulation variations.	61
Savchenko, O. F.	Frequency-wave spectrum of interseasonal atmospheric circulation fluctuations in low latitudes based on simulation data.	37
Saitova, N. M.	On the computational characteristics of multilevel prognostic schemes and models of general atmospheric circulation.	15

Schmitz, G.	The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model.	23
	A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model.	27
Semenov, E. K.	Mean zonal circulation in the free atmosphere of the tropical zone.	2
	Planetary reconstruction of vertical cells of tropical atmospheric circulation in the period of the 1982-1983 El-Niño culmination.	28
Semyonova, I. V.	Estimates of the parameterization of radiant fluxes in large-scale atmospheric circulation models.	62
Sergin, V. Ya.	A time-averaged global circulation model.	62
Shantalinent, K. M.	Atmospheric centers of action in the Northern Hemisphere.	56
Shantalinsky, K. M.	On the inter-latitudinal exchange of relative eddy in atmosphere of the Northern Hemisphere.	55
	On the interlatitudinal exchange of relative vorticity in the Southern Hemisphere's atmosphere.	55
Sheinin, D. A.	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
Shnaydman, V. A.	Modeling the interacting atmospheric and oceanic boundary layers.	70
Shneerov, B. E.	Calculation of circulation, thermal conditions, and hydrologic cycle in the atmosphere for July using a general circulation model.	47
	On the calculation of radiation heat influxes in the general circulation model.	48
	Numerical modeling of the impact of the insolation decrease on atmospheric temperature and dynamics for January and July.	10
Shtyreva, N. V.	Numerical simulation of Indian summer monsoon evolution in 1979.	12
Shuvaeva, N. L.	Study of circulation extremums in the Northern Hemisphere.	74

Sidorenkov, N. S.	Monitoring of general atmospheric circulation.	64
	On the nature of zonal atmospheric circulation.	63
	Physics of mean annual atmospheric circulation.	64
Sidorova, L. V.	A model of nonadiabatic processes in an air column.	4
Sitnikov, I. G.	Dynamics, energetics, and wave processes of the tropical zone in the general circulation model.	65
Skiba, Yu. N.	A contribution of adjoint functions to the study of the sensitivity of a model of atmosphere-ocean thermal interaction to small perturbations.	46
Skosyrskaya, L. I.	Analyzing the results of numerical experiments with a general circulation model using FGGE data.	7
Skrotskaya, O. P.	Numerical simulation of the formation and evolution of large-scale nonconvective clouds in a weather forecast model.	65
	The overlap between clouds of different layers in general circulation models.	49
	Parameterization of some cloudiness characteristics for general circulation models.	66
Sokolov, A. P.	The effect of the North Atlantic water-temperature anomaly on circulation, thermal conditions, and hydrological cycle in the Northern hemispheric atmosphere.	47
	The influence of upper-level clouds on atmospheric thermal conditions and circulation.	9
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
	Simulation of the January atmospheric circulation using a global spectral model.	67
Sonechkin, D. M.	Long-period oscillations of zonal flow and wave amplitudes in the 500 hPa geopotential field.	69
	Some methodical problems to study and model long-period variations of general atmospheric circulation.	67
	Relaxation oscillations and phase synchronization of planetary waves.	72
		87

Sonechkin, D. M. (continued)	Statistics of general atmospheric circulation and its models.	68
Sorokovikova, O. S.	A zonal hydrodynamic model of general atmospheric circulation.	1
Sporyshev, P. V.	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
Stenchikov, G. L.	Computing the seasonal patterns of atmospheric circulation.	69
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
Surkova, G. V.	On a regional climate model.	35
Tarnopolsky, A. G.	Modeling the interacting atmospheric and oceanic boundary layers.	70
Titov, M. N.	Dynamics, energetics, and wave processes of the tropical zone in the general circulation model.	65
Tkalich, O. E.	Characteristics of atmospheric circulation during the outbreak of the southwestern cyclones, causing strong winds in the south of Ukraine.	58
Tolstykh, M. A.	Effective realization of a difference general atmospheric circulation model.	3
	Simulation of variations of inter-seasonal and low-frequency atmospheric circulation and ocean surface temperature.	18
Trosnikov, I. V.	Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987.	41
	Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution.	49
	Possibilities of statistical filtration of trends in general atmospheric circulation models.	70
Turikov, V. G.	Numerical test experiments with a general circulation model.	1
Turkov, D. V.	Computing the seasonal patterns of atmospheric circulation.	69
Uranov, E. N.	On the consideration of the oceanic heat influx in the global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere.	21

Vereshchagin, M. A.	Interlatitudinal heat exchange in the troposphere and lower stratosphere in the system of the mean meridional circulation in the Northern Hemisphere in the winter.	71
Vilfand, R. M.	On atmospheric waves.	72
Vlasova, I. L.	Long-period oscillations of zonal flow and wave amplitudes in the 500 hPa geopotential field.	69
	Relaxation oscillations and phase synchronization of planetary waves.	72
Volkov, Yu. N.	Numerical experiments with two-level general circulation model.	73
	Statistical analysis of data from the numerical realization of a low-component general circulation model.	73
Yantsen, A. G.	Parameterization of the atmosphere-Earth surface interaction in a general atmospheric circulation model.	39
Zalesny, V. B.	Mathematical models in geophysical hydrodynamics and numerical methods of their realization.	45
Zhikharev, G. M.	Multiple equilibria and role of topography in low-order atmospheric circulation models.	74
Zimin, N. E.	Long-period oscillations of zonal flow and wave amplitudes in the 500 hPa geopotential field.	69
	Relaxation oscillations and phase synchronization of planetary waves.	72
Zolotokrylin, A. N.	A study of circulation extremes in the Northern Hemisphere.	74



Title Index

Account of ozone heat influxes in the baroclinic zonal circulation model. (Kurazhov, V. K.)	40
An account of non-adiabatic factors in modeling mezoscale atmospheric processes. (Kutsenko, B. Ya., and S. P. Mukhin)	42
Analysis and modeling of the extreme blocking situation over the European USSR in October 1987. (Kurbatkin, G. P., A. I. Degtyarev, V. D. Kaznacheeva, and I. V. Trosnikov)	41
Analyzing the results of numerical experiments with a general circulation model using FGGE data. (Blinkova, E. D., N. I. Gilfer, and L. I. Skosyrskaya)	7
Annual cycle of atmospheric circulation derived from the climatic model of the Research Hydrometeorological Center of the Russian Federation. (Degtyarev, A. I., and E. N. Kruglova)	14
On the applicability of instability indices of quasi-stationary atmospheric circulation regimes for describing low-frequency variation of atmosphere. (Kazantsev, E. V.)	29
Application of the splitting technique to solve the problems of calculating phase moisture transformations and precipitation in the meteorological element forecasting and general circulation models. (Fomin, V. M.)	24
On the approximate account of the diurnal radiation cycle in a general circulation model. (Astakhova, E. D.)	4
Atmospheric centers of action in the Northern Hemisphere. (Perevedentsev, Yu. P., N. V. Ismagilov, and K. M. Shantalinent)	56
Atmospheric circulation over the European territory of the former USSR during the cold season. (Klimenko, L. V.)	35
On atmospheric circulation response to the processes of microscale turbulent interaction with underlying surface. (Lykosov, V. N., and A. L. Kazakov)	43
On atmospheric waves. (Vilfand, R. M.)	72

Calculation of circulation, thermal conditions, and hydrologic cycle in the atmosphere for July using a general circulation model. (Meleshko, V. P., B. E. Shneerov, and G. V. Parshina)	47
Calculation of the flux divergence at 500 millibar using a global spectral atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere and the relation of the flux divergence to the surface baric field. (Bardin, G. I., and M. P. Evseev)	5
On the calculation of radiation heat influxes in the general circulation model. (Meleshko, V. P., S. V. Bogachenko, and B. E. Shneerov)	48
Characteristic of atmospheric circulation during the outbreak of the southwestern cyclones, causing strong winds in the south of Ukraine. (Prokh, L. Z., and O. E. Tklich)	58
Circulating and jet streams in the atmosphere appearing with the rise of two large-scale thermics. (Andryuschenko, V. A., A. A. Gorbunov, M. V. Mescheryakov, and L. A. Chudov)	4
On a climatic model of the atmospheric dynamics and experimental data assimilation. (Romanov, V. F.)	59
Computing the seasonal patterns of atmospheric circulation. (Stenchikov, G. L., and D. V. Turkov)	69
On the computational characteristics of multilevel prognostic schemes and models of general atmospheric circulation. (Dobryshman, E. M., and N. M. Saitova)	15
Conditions for formation and sustentation of the blocking system stability over Eastern Europe in October 1987. (Nikitin, A. E.)	51
On the consideration of the oceanic heat influx in the global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. (Evseev, M. P., and E. N. Uranov)	21
A contribution of adjoint functions to the study of sensitivity of a model of atmosphere-ocean thermal interaction to small perturbations. (Marchuk, G. I., and Yu. N. Skiba)	46
On the contribution of large-scale orography to transformation of major forms of atmospheric circulation in the middle troposphere. (Kurazhov, V. K., and S. A. Chaikina)	40

On diagnosis and prediction of large ten-day air temperature anomalies in the Western Arctic using a spectral hydrodynamic model. (Grakhovsky, G. N., and M. P. Evseev)	27
Dynamic statistical general circulation model. (Kislov, A. V.)	31
Dynamics, energetics, and wave processes of the tropical zone in a general circulation model. (Sitnikov, I. G., and M. N. Titov)	65
The effect of the interaction between wind flux and orography in a spectral global atmospheric circulation model of the Southern Hemisphere. (Bardin, G. I., and M. P. Evseev)	6
The effect of a North Atlantic water-temperature anomaly on circulation, thermal conditions, and hydrological cycle in the Northern hemispheric atmosphere. (Meleshko, V. P., and A. P. Sokolov)	47
Effective realization of a difference general atmospheric circulation model. (Andriatis, A. V., and M. A. Tolstykh)	3
Estimates of the parameterization of radiant fluxes in large-scale atmospheric circulation models. (Semyonova, I. V.)	62
Frequency-wave spectrum of interseasonal atmospheric circulation fluctuations in low latitudes based on simulation data. (Krupchatnikov, V. N., and O. F. Savchenko)	37
General atmospheric circulation model response to ocean surface temperature variation. (Koppelmaa, I. V.)	36
A general atmospheric circulation model with baroclinic arrangement. (Alexandrov, V. V.)	3
A general circulation model. (Alekseev, I. M., S. S. Khmelevtsov, E. L. Podolskaya, and L. O. Neyolova)	2
Global climate models and their application in numerical experiments. (Parkhomenko, V. P.)	53
Heat-and-moisture exchange model of the spherical earth. (Panarin, A. V.)	52
Impact of the Akman turbulent layer on dynamics of large-scale motions. (Dolzhansky, F. V., and D. Yu. Manin)	16

The influence of the surface friction and turbulent heat transfer on the structure of the stationary planetary waves. (Kharitonenko, V. M.)	30
The influence of upper-level clouds on atmospheric thermal conditions and circulation. (Borisenkov, E. P., V. P. Meleshko, and A. P. Sokolov)	9
Informational entropy and the local Lyapunov exponents of barotropic atmospheric circulation. (Dymnikov, V. P., E. V. Kazantsev, and V. V. Kharin)	19
On the interaction of long waves in the western flows of mid-latitudes with waves in the eastern flows of the tropical zone. (Kondratyev, A. V.)	36
Intercomparison of general circulation models: Diagnostics of intra-annual cloudiness evolution. (Mokhov, I. I., V. Ya. Galin, A. I. Degtyarev, E. N. Kruglova, V. P. Meleshko, A. P. Sokolov, P. V. Sporyshev, G. L. Stenchikov, I. V. Trosnikov, and D. A. Sheinin)	49
On the interlatitudinal exchange of relative eddying in atmosphere of the Northern Hemisphere. (Perevedentsev, Yu. P., and K. M. Shantalinsky)	55
On the interlatitudinal exchange of relative vorticity in the Southern Hemisphere's atmosphere. (Perevedentsev, Yu. P., K. M. Shantalinsky, and V. V. Guryanov)	55
Interlatitudinal heat exchange in the troposphere and lower stratosphere in the system of the mean meridional circulation in the Northern Hemisphere in the winter. (Vereshchagin, M. A., and Yu. P. Perevedentsev)	71
Introduction to large-scale atmospheric dynamics: Adiabatic variants and their application. (Kurgansky, M. V.)	41
Introduction to the mathematical theory of climate. (Dymnikov, V. P., and A. N. Filatov)	20
Laboratory simulation of the loss of steadiness in periodic zonal flows. (Batchaev, A. M., and V. A. Dovzhenko)	6
Long-period oscillations of zonal flow and wave amplitudes in the 500-hPa geopotential field. (Sonechkin, D. M., I. L. Vlasova, and N. E. Zimin)	69

A low-component model of the influence of sea-surface temperature anomalies on atmospheric circulation. (Galin, M. B., and S. E. Kirichkov)	26
A low-component spectral model of the annual variation of zonal atmospheric circulation. (Galin, M. B., and S. E. Kirichkov)	24
A low-parameter model for a qualitative study of long-period general circulation variations. (Samrov, V. P.)	61
Mathematical models in geophysical hydrodynamics and numerical methods of their realization. (Marchuk, G. I., V. P. Dymnikov, and V. B. Zalesny)	45
Mean zonal circulation in the free atmosphere of the tropical zone. (Alekseeva, L. I., and E. K. Semenov)	2
Methods of numerical simulation of atmospheric processes. (Penenko, V. V.)	54
A model of nonadiabatic processes in an air column. (Astakhova, E. D., V. E. Ryabinin, and L. V. Sidorova)	4
Modeling the interacting atmospheric and oceanic boundary layers. (Tarnopolsky, A. G., and V. A. Shnaydman)	70
Modernization of a table representation of the integral transmission function in calculating a radiant heat influx. (Filatov, S. A.)	22
Monitoring of general atmospheric circulation. (Sidorenkov, N. S., ed.)	64
Multiple equilibria and role of topography in low-order atmospheric circulation models. (Zhikharev, G. M.)	74
The nature of general atmospheric circulation in the Northern Hemisphere during the different phases of the Indian monsoon. (Nikitin, A. E.)	52
On the nature of zonal atmospheric circulation. (Sidorenkov, N. S.)	63
On negative viscosity in global circulations. (Monin, A. S.)	50

Nonlinear effects of planetary dynamics in the Southern Hemisphere and the problem of forecasting the rearrangements of large-scale circulation components. (Evseev, M. P.)	22
Numerical experiments with two-level general circulation model. (Volkov, Yu. N., and E. V. Karasev)	73
Numerical modeling of the impact on the insolation decrease on atmospheric temperature and dynamics for January and July. (Borisenkov, E. P., L. K. Efimova, and B. E. Shneerov)	10
Numerical simulation of atmospheric motions in a restricted area. (Rykov, V. V.)	61
Numerical simulation of the formation and evolution of large-scale nonconvective clouds in a weather forecast model. (Skrotskaya, O. P.)	65
Numerical simulation of Indian summer monsoon evolution in 1979. (Degtyarev, A. I., L. A. Pavlovskaya, and N. V. Shtyreva)	12
Numerical simulation of interseasonal variation of the Indian summer monsoon. (Degtyarev, A. I., and L. A. Pavlovskaya)	13
Numerical test experiments with a general circulation model. (Alekseev, I. M., V. G. Turikov, and S. S. Khmelevtsov)	1
Orographic influence on a nonzonal atmospheric circulation and blocking phenomena. (Galin, M. B., and S. E. Kirichkov)	25
The overlap between clouds of different layers in general circulation models. (Mokhov, I. I., O. P. Skrotskaya, and I. G. Ostapenko)	49
Parameterization of the atmosphere-Earth surface interaction in a general atmospheric circulation model. (Krupchatnikov, V. N., and A. G. Yantsen)	39
On the parameterization of effects of synoptic eddy processes in climatic general circulation models. (Romanov, V. F.)	60
Parameterization of some cloudiness characteristics for general circulation models. (Skrotskaya, O. P., and I. G. Ostapenko)	66

Physics of mean annual atmospheric circulation. (Sidorenkov, N. S.)	64
Planetary reconstruction of vertical cells of tropical atmospheric circulation in the period of the 1982–1983 El-Niño culmination. (Gushchina, D. Yu., and E. K. Semenov)	28
Possibilities of statistical filtration of trends in general atmospheric circulation models. (Trosnikov, I. V., and A. V. Murav'ev)	70
Preliminary results of a prolonged integration of a general circulation model based on actual data. (Blinkova, E. D.)	7
On the problem of parameterizing the steady stratified boundary layer in an atmosphere general circulation model. (Lykosov, V. N., and I. M. Bobyleva)	44
On the problem of the sensitivity of general circulation models to boundary layer parameterization. (Kazakov, A. L., and V. N. Lykosov)	29
On the reasons for the formation of the two inner-tropical convergence zones in the western part of the Pacific. (Demin, Yu. L., Yu. A. Romanov, and N. A. Romanova)	15
On a regional climate model. (Kislov, A. V., and G. V. Surkova)	35
Relaxation oscillations and phase synchronization of planetary waves. (Vlasova, I. L., N. E. Zimin, and D. M. Sonechkin)	72
Results of MGO studies in the field of climate theory and general atmospheric circulation. (Borisenkov, E. P., I. L. Karol, and V. P. Meleshko)	9
On the semi-implicit method of integration in numeric general atmospheric circulation models. (Krupchatnikov, V. N.)	37
Simplified dynamics of shallow baroclinic atmosphere. (Kamenetz, F. F., V. I. Petviashvili, and A. M. Pukhov)	28
Simulation of climatic consequences of atmospheric aerosol pollution and heat energy from fires caused by possible nuclear war, using a general circulation model. (Borisenkov, E. P., and L. K. Efimova)	11

Simulation of eddy exchange in climatic models of the large-scale atmospheric dynamics. (Poroshin, A. Yu., and V. F. Romanov)	57
Simulation of the large-scale dynamics of the atmosphere. Methods of general circulation diagnosis. (Krupchatnikov, V. N., and G. P. Kurbatkin)	39
Simulation of large-scale dynamics of atmosphere: Numerical methods. (Krupchatnikov, V. N., and G. P. Kurbatkin)	38
Simulation of holocene and late glaciation climate on the basis of a simplified general atmospheric circulation model. (Kislov, A. V.)	33
Simulation of the January atmospheric circulation using a global spectral model. (Sokolov, A. P.)	67
Simulation of variations of interseasonal and low-frequency atmospheric circulation and ocean surface temperature. (Dymnikov, V. P., and M. A. Tolstykh)	18
A six-component zonal atmospheric circulation model. (Kirichkov, S. E.)	31
Small-parametric general circulation model in the channel on the β -plane. (Rivin, I. G.)	58
Some methodical problems to study and model long-period variations of general atmospheric circulation. (Sonechkin, D. M.)	67
The spatial spectrum of quasi-stationary disturbances in the semisphere general atmospheric circulation model. (Fomenko, A. A., V. L. Perov, G. Schmitz, and N. Grieger)	23
Spectral analysis of the quasi-stationary response of atmospheric circulation to ocean surface temperature anomalies. (Dymnikov, V. P., and V. N. Lykosov)	17
On the spectral distribution of the unstable mode energy in the general circulation model. (Dymnikov, V. P., and A. A. Fomenko)	17
Stability of zonal atmospheric circulation in the model with orography and a blocking problem. (Galín, M. B., and S. E. Kirichkov)	25
On the stability of zonal circulation in a low-component general atmosphere circulation model. (Pichugin, A. M.)	56

Statistics of general atmospheric circulation and its models. (Sonechkin, D. M., ed.)	68
Statistical analysis of data from the numerical realization of a low-component general circulation model. (Volkov, Yu. N., E. V. Karasev, G. I. Anzhina, and B. M. Kalashnikov)	73
On the structure of the attractor generated by the system of equations of barotropic atmosphere. (Dymnikov, V. P., and E. V. Kazantsev)	20
A study of circulation extremes in the Northern Hemisphere. (Zolotokrylin, A. N., L. V. Khemelevskaya, and N. L. Shuvaeva)	74
Study of the genesis of holocene warm climates on the basis of simplified general circulation model simulations. (Kislov A. V.)	34
A study of January atmospheric circulation using a six-level hemispherical model. (Grieger, N., V. L. Perov, A. A. Fomenko, and G. Schmitz)	27
Theoretical and laboratory simulation of the influence of statistic stability upon the structure of atmosphere general circulation. (Bubnov, B. M., and G. S. Golitsyn)	11
On the theory of climate fluctuations in the post-glaciation epoch. (Kislov, A. V.)	34
A three-dimensional atmospheric circulation model with completely described physical processes and simplified dynamics. (Kislov, A. V.)	32
A three-level nonlinear atmospheric circulation model with orographic inhomogeneities of the surface. (Kharitonenko, V. M.)	30
A time-averaged global circulation model. (Sergin, V. Ya., and A. P. Oreshko)	62
On the transfer mechanism of synoptical solitary eddies. (Bogomolov, V. A.)	8
Visualization of atmospheric general circulation model data using correlation characteristics of the attractor. (Murav'ev, A. V.)	50
A zonal hydrodynamic model of general atmospheric circulation. (Alekseev, I. M., and O. S. Sorokovikova)	1