

КОМИТЕТ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИНИСТЕРСТВА ЭКОЛОГИИ  
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОЕКТ «МОРЯ»

# ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОХИМИЯ МОРЕЙ

ТОМ VI

## КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

ВЫПУСК 1

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ  
УСЛОВИЯ

Под редакцией  
канд. геогр. наук Ф. С. ТЕРЗИЕВА,  
д-ра геогр. наук А. Н. КОСАРЕВА,  
канд. геогр. наук А. А. КЕРИМОВА

16900767



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ 1992

Датский республиканский центр  
по гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды  
РД, п. Мехикала, ул. Молчалиа, 18  
ИСХОД. № 4695  
Полная 1022

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ МОНОГРАФИЙ  
«ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ И ГИДРОХИМИЯ МОРЕЙ»

Ф. С. Терзиев (отв. редактор), Н. П. Голтарева, В. И. Калацкий, А. И. Симонов  
М. М. Борисенко, В. Е. Бородачев, Д. Е. Гершанович, Г. В. Гирдюк, А. А. Керимов,  
Н. Н. Колесниченко, В. А. Рожков

Освещен широкий круг вопросов по метеорологии и климату, физической океанографии и динамике вод Каспийского моря. Содержится подробный анализ закономерностей формирования и современного состояния элементов климата (ветер, температура и влажность воздуха, облачность, осадки, грозы, туманы, ограниченная видимость и др.) и гидрологического режима (тепловой баланс, температура, соленость и плотность воды, уровень, течения, волнение, ледяной покров и др.), их пространственно-временной изменчивости и взаимосвязей. Информационной основой являются данные океанографических съемок, судовых и береговых гидрометстанций, авиационных и спутниковых наблюдений, а также результаты, полученные расчетными методами.

Расчитана на широкий круг специалистов: метеорологов, океанологов, проектировщиков, навигаторов, работников транспортного и промышленного флота.

Ответственный редактор Ф. С. Терзиев

Отзывы и предложения просьба направлять в Государственный океанографический институт по адресу: 119838, ГСП, Москва, Г-34, Кропоткинский пер., 6

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Окраинные и внутренние моря обладают огромными биологическими, минерально-сырьевыми, энергетическими, водными и другими ресурсами, которые используются многими отраслями народного хозяйства. К числу наиболее крупных отраслей относятся: рыбное хозяйство, морская нефтегазодобывающая промышленность, морской транспорт, гидроэнергетика, гидромелиорация, здравоохранение (рекреация), коммунальное и промышленное строительство на побережьях морей. Многим из них для рационального планирования своего развития и его эффективного осуществления требуется асесторонний учет гидрометеорологических и гидрохимических факторов, в первую очередь таких, как колебания уровня моря, ветер и волны, ледовые условия, течения, химическая агрессивность морских вод, солевой состав, биогенные вещества и другие.

Дальнейшее развитие морских отраслей народного хозяйства вызывает острую необходимость разработки принципиально новых, более совершенных путей и форм гидрометеорологического обеспечения на морях, так как одни традиционные формы в виде таблиц приливов, гидрометеорологических карт океанов и морей, ежегодников, ежемесячников уже не могут удовлетворить растущие запросы. Необходимо было создать целенаправленную систему обеспечения режимной гидрометеорологической и гидрохимической информацией хозяйственной деятельности на морях. Такая система создавалась в три этапа под общим научно-методическим руководством ГОИНа с участием ААНИИ, ДВНИГМИ, ГГО, морских управлений по гидрометеорологии и ряда мореведческих организаций других министерств и ведомств. Первый этап заключался в исследовании прибрежной полосы моря и устьев рек, второй — в изучении шельфовой зоны моря, третий — в изучении открытых районов и моря в целом.

К основным компонентам системы относятся следующие:

1. Серия справочно-кадастровых пособий по 12 морским бассейнам, содержащая режимные и статистические данные по важнейшим элементам гидрометеорологического и гидрохимического режимов морей и крупных морских устьев рек, которые широко используются многими практическими и научными организациями.

2. «Руководство по расчету элементов гидрологического режима в прибрежной зоне морей и в устьях рек при инженерных изысканиях» (М.: Гидрометеоиздат, 1973), в котором изложены практические приемы расчета характеристик режима на основе натурных данных и теоретических исследований.

3. «Руководство по гидрологическим исследованиям в прибрежной зоне морей и в устьях рек при инженерных изысканиях» (М.: Гидрометео-

издат, 1972), содержащее методические рекомендации по организации и проведению полевых изысканий непосредственно в районе проектируемых гидротехнических сооружений.

4. Методы расчета основных характеристик гидрометеорологических элементов в шельфовых и открытых акваториях моря, позволяющие определить параметры ветра, воли, уровня, течений, льда при конкретных синоптических условиях и в многолетнем (режимном) плане, изданные в 1975—1983 гг.

5. Серия специализированных справочных пособий по гидрометеорологии и гидрохимии шельфа морей СССР, состоящая из 13 томов, изданная в середине 80-х годов.

В соответствии с заданиями проекта «Моря» научно-технической программы ГКНТ «Мировой океан» 39 организациями Госгидромета СССР\*, Минрыбхоза СССР, АН СССР и союзных республик и других ведомств под общим руководством ГОИНа и специализированным научно-методическим руководством ВНИРО (океанологические основы биопродуктивности морей), ГГО (метеорология и климат), ААНИИ (ледовые условия) подготовлена серия монографий «Гидрометеорология и гидрохимия морей».

Серия состоит из 10 томов, включающих около 20 выпусков:

- том I — Баренцево море;
- том II — Белое море;
- том III — Балтийское море;
- том IV — Черное море;
- том V — Азовское море;
- том VI — Каспийское море;
- том VII — Аральское море;
- том VIII — Японское море;
- том IX — Охотское море;
- том X — Берингово море.

Каждый том состоит, как правило, из двух выпусков: «Гидрометеорологические условия» (вып. 1) и «Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биопродуктивности» (вып. 2). Для акватории некоторых морей подготовлен вып. 3, учитывающий особенности гидрометеорологических и гидрохимических условий моря и его отдельных районов.

В монографиях по одному типовому аспекту освещается широкий круг вопросов по метеорологии и климату, физической океанологии, динамике вод, гидрохимии, океанологическим основам формирования биопродуктивности морей. Существенное внимание уделяется современным и ожидаемым антропогенным изменениям элементов режима. В силу объективных причин — специфики режима морей, степени изученности, различного уровня теоретических разработок — в освещении некоторых вопросов по разным морям имеются существенные различия. Однако при разработке

\* В связи с тем что сбор и обработка данных проводилась до 1989 г., в работе используются прежние названия страны, организаций, учреждений и т. д.

научной программы и в процессе выполнения работ перед исполнителями ставилась основная задача — отразить современный уровень знаний гидрометеорологических и гидрохимических условий.

В разделах по метеорологии и климату рассматриваются климатообразующие факторы — радиационные условия, циркуляционные процессы, орография берегов, морские течения; климатическое районирование; режим ветра, местные его особенности, штормы; температура воздуха — средние, экстремальные, характерные значения; аномальные сезоны; влажность воздуха; атмосферные осадки и снежный покров; облачность — общая, нижнего яруса, число дней с ясным, полусумерным и облачным небом; опасные и стихийные гидрометеорологические явления — обледенение судов, туманы, метели, град, сильные морозы.

Разделы по физической океанографии содержат характеристики: температурного режима, теплового баланса; ледовых условий, включая условия ледового плавания и физико-механические свойства льда; солёности — средняя солёность, солёность в зонах смещения морских и речных вод, многолетняя и сезонная изменчивость, антропогенные изменения солёности; плотности — средние значения, сезонные изменения, вертикальное распределение, конвекция; цвета и относительной прозрачности вод; фронтальных зон; водных масс; водного и солевого балансов.

В разделах по динамике вод рассматриваются: средний уровень моря, колебания уровня различных временных масштабов, включая приливы; течения — крупномасштабная геострофическая и ветровая циркуляция вод, сезонная, межгодовая и синоптическая изменчивости течений, циркуляция вод в шельфовых районах моря, приливные течения; ветровые волны, их режимные характеристики, максимальные высоты волн по районам морей и по сезонам.

По гидрохимии морей дается общая характеристика гидрохимического режима и определяющих его факторов, солевой состав морских вод и его трансформация; режим кислорода, его межгодовая, сезонная и суточная изменчивости; активная реакция (рН); щёлочность как показатель смещения и происхождения вод в море, изменение ее под влиянием природных и антропогенных факторов; режим биогенных веществ — минеральных и органических, растворенных и взвешенных соединений кремния, фосфора и азота, характеристика элементов баланса биогенных веществ, антропогенные изменения баланса биогенных веществ.

В разделе «Океанологические основы формирования биопродуктивности», который впервые включен в подобного рода научно-справочные пособия, рассматривается влияние океанологических факторов на формирование биологической продуктивности вод, на воспроизводство, поведение и распределение основных промысловых объектов, дается оценка оптимальных факторов среды для обитания рыб в различные периоды их жизни.

При подготовке данной серии монографий исполнители стремились оптимально использовать имеющиеся натурные данные и современные гидротермодинамические и физико-статистические методы расчета гидрофизических и метеорологиче-

ских параметров и характеристик, а там, где это было целесообразно, и полуэмпирические методы расчетов с привлечением натурных данных для оценки адекватности модели и натурны.

В результате исследований по проекту «Моря» уточнены существующие представления о характеристиках гидрометеорологического и гидрохимического режимов морей, в частности:

— определены условия формирования режима элементов климата, закономерности их изменения в пространстве и во времени и различные вероятностные характеристики;

— получены режимные характеристики ветра и волнения, непериодических колебаний уровня, приливов и льда;

— получены новые поля гидрологических и гидрохимических элементов и характеристики вертикальной структуры вод;

— уточнены данные о солевых составах и электропроводности вод морей, которые свидетельствуют о существенной трансформации ионного состава и минерализации речного стока под влиянием антропогенных факторов;

— изучены основные факторы формирования газового режима вод — вертикальная устойчивость, биопродукционные процессы, загрязнение морской среды и др.;

— исследованы механизмы и масштабы, даны оценки возможных изменений гидрометеорологического и гидрохимического режимов при осуществлении крупных водохозяйственных мероприятий, рассмотрена эффективность регулирования режима морей.

В целом настоящая серия монографий представляет собой естественное продолжение и развитие общей системы обеспечения режимной гидрометеорологической и гидрохимической информацией морских отраслей народного хозяйства и обороны страны на морях. Монографии содержат большой объем фактических многолетних данных, полученных на прибрежных станциях и в экспедициях, и могут быть использованы как справочные материалы по гидрометеорологии, гидрохимии и биопродуктивности морей.

Если в процессе работы появится необходимость в более подробной информации по гидрологии, метеорологии, гидрохимии и загрязнению морей, она может быть получена в ГОИНе или в других НИИ и управлениях по гидрометеорологии по специальному запросу.

Общее научно-методическое руководство исследованиями по проекту «Моря» и по подготовке серии монографий «Гидрометеорология и гидрохимия морей» осуществлялось ГОИНОм. Руководство исследованиями по отдельным морям осуществляли: МФ ААНИИ (Баренцево море), Севгидромет (Белое море), ЛО ГОИН (Балтийское море), СО ГОИН (Черное море), ГОИН (Азовское и Аральское моря), Бакинское отделение ЗаКНИГМИ (Каспийское море), ДВНИГМИ (Японское, Охотское и Берингово моря).

Подготовка серии монографий «Гидрометеорология и гидрохимия морей» выполнена под общим руководством научного руководителя проекта «Моря» канд. геогр. наук Ф. С. Теранова. Ответственные исполнители работы: канд. геогр. наук Н. П. Гоптарев, д-р физ.-мат. наук



В. И. Калацкий, д-р геогр. наук А. И. Симонов (ГОИН), д-р геол.-минер. наук Д. Е. Гершанович (ВНИРО), канд. геогр. наук В. Е. Бородачев (АНИИ), д-р геогр. наук М. М. Борисенко (ГГО).

Том VI «Каспийское море», выпуск 1 «Гидрометеорологические условия» подготовлен в соответствии с общим планом серии монографий по гидрометеорологии и гидрохимии морей. Выпуск 1 содержит 14 разделов, создающих в целом достаточно полное представление о метеорологии и климате, гидрологии и динамике вод Каспийского моря. Выпуск предназначен для многоцелевого использования в научно-исследовательской работе и при гидрометеорологическом обеспечении народного хозяйства.

Сведения о гидрометеорологических условиях Каспийского моря необходимы для рационального планирования рыбного промысла и марикультуры, проектирования и эксплуатации морских нефтепромысловых сооружений на шельфе, обеспечения мореплавания, а также для решения задач охраны водной и воздушной среды. На их основе осуществляется оптимизация системы наблюдений, определяются направления дальнейшего исследования моря.

На протяжении длительного времени исследования Каспийского моря проводятся организациями Азербайджана, Бакинским отделением Закавказского гидрометеорологического центра, Астраханской зональной гидрометеорологической обсерваторией, институтами и экспедициями ИГАН Азербайджана, Миннефтепрома, Минрыбхоза, а также учреждениями других министерств и ведомств. В результате этих исследований создан большой информационный фонд, включающий архивы гидрометеорологических наблюдений и синоптических карт, отчеты и многочисленные неопубликованные источники. Достаточно полная характеристика информационной базы содержится в разделах работы, посвященных рассмотрению тех или иных элементов гидрометеорологического режима.

Монография существенно дополняет справочные данные о гидрометеорологических условиях Каспийского моря, представленные в более ранних работах. Преимущественное внимание уделено оценкам экстремальных значений гидрометеорологических элементов и опасным гидрометеорологическим явлениям.

Наряду с этим в монографии широко представлены новые научные результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Моря», дан крити-

ческий анализ современной изученности гидрометеорологического режима, показаны перспективы дальнейших исследований. Поэтому данная работа может быть рекомендована широкому кругу читателей: специалистам научно-исследовательских учреждений, изыскателям, работникам транспортного и рыбопромысловых флотов, а также студентам и аспирантам гидрометеорологических и географических специальностей.

Выпуск 1 «Гидрометеорологические условия» подготовлен в Бакинском отделении Закавказского гидрометеорологического центра с участием ГОИНа, МГУ, Астраханской ГМО Азербайджана, КаспНИРХА.

Координация и руководство всеми работами осуществлены канд. геогр. наук А. А. Керимовым.

Авторами отдельных разделов являются: 1 — Ш. М. Агаев, Н. Д. Клевцова; 2 — Н. Д. Фомина, А. А. Керимов; 3.1 — С. И. Потапчук, С. Н. Родионов; 3.2 — Л. Е. Веселова, Л. П. Тамбовцева, Б. А. Алиев; 4 — М. С. Потапчук; 5.1 — Д. Н. Катунин; 5.2 — Л. П. Тамбовцева, Э. М. Мехтиев, Н. Д. Фомина; 6 — И. М. Аббасова; 7 — А. Н. Косарев, В. С. Архипкин; 8 — Л. Е. Веселова; 8.4.5 — Л. Е. Веселова, Э. М. Мехтиев, Р. Е. Никонова; 8.5 — Л. Е. Веселова, Ф. И. Валлер; 9.1 — В. В. Тарасова, Н. А. Скриптунов; 9.2 — Л. П. Тамбовцева; 10 — В. С. Бородин, Э. М. Мехтиев; 11 — В. Н. Бориник, Р. Е. Никонова; 12.1 — Н. А. Скриптунов, Р. Е. Никонова; 12.2 — Н. Д. Клевцова; 12.2.3 — Г. Е. Еремеева; 13 — М. У. Вапняр, А. А. Керимов; 13.8 — Б. А. Алиев, М. У. Вапняр, А. А. Керимов; 13.9.10 — М. У. Вапняр, А. А. Керимов, Л. М. Вознесенская; 14 — З. И. Татлыева. Раздел 13 выполнен под руководством и при участии д-ра физ.-мат. наук Г. В. Матушевского.

В подготовке и оформлении монографии приняли участие: И. В. Абдуллаев, Л. П. Абдуллаев, Т. Х. Азизова, Н. С. Байрамов, А. А. Бушнев, Н. С. Винник, Т. И. Гиллер, М. С. Имамалиев, Т. Б. Исмаилова, З. Р. Курмалиева, С. В. Кокрин, Л. Я. Кузнецов, К. А. Кулиева, Н. М. Лебедева, Л. Е. Лемехова, А. Т. Мамедова, С. А. Муштафеев, Э. Н. Мансурова, А. К. Мухамеджанов, Ш. Б. Наджафова, М. М. Синицына, Н. А. Степанова, Г. И. Тагизаде, Т. А. Филимонова, В. А. Чебаева.

В процессе подготовки монографии большую организационно-техническую помощь оказал И. А. Алиев (начальник Азербайджанского гидрометеорологического центра), Ш. М. Агаев (начальник Гидрометцентра), которым авторы выражают благодарность.