

ОЦЕНКА ТЕКУЩИХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫМ МОРЯМ НА ПРИМЕРЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ, В РАМКАХ НИР В ДВНИГМИ

Мезенцева Л.И. (ФГБУ «ДВНИГМИ»)

ВВЕДЕНИЕ

С июня 2011 г. в ДВНИГМИ создаются ежемесячные электронные обзоры гидрометеорологических процессов и оценка текущего состояния дальневосточных морей России (Гидрометеорологический бюллетень). С 2014 г. эта работа выполняется в рамках темы НИР 1.5.3.5. и 1.5.3.1.

Цель работы – оперативный анализ и обзор метеорологических и океанографических условий прошедшего месяца в регионах Дальнего Востока и Восточной Сибири с акцентом на акватории Японского, Охотского и Берингова морей. Анализ условий проводится на основе обобщённой информации декадного и месячного разрешения.

Для формирования обзоров производится мониторинг гидрометеорологических параметров: сбор данных о погодных условиях и синоптических объектах, температуре поверхности дальневосточных морей, тайфунах северо-западной части Тихого океана; рассчитываются критерии для объективной оценки (индексы атмосферной циркуляции, статистические характеристики волнения моря, ветра по подрайонам, ледовых условий по каждому из дальневосточных морей, поля аномалий температуры воздуха и атмосферного давления). Детализация для большинства параметров – декада, месяц. На основе обзоров месячного разрешения создаются годовые обзоры. В формате pdf файлов обзоры размещаются в РСБД ЕСИМО на узле РИТУ ДВ ресурс FERHRI 510, 513 и на странице официального сайта ДВНИГМИ www.ferhri.org.

В состав бюллетеня входит восемь разделов: Синоптический обзор, Анализ термобарических полей, Индексы циркуляции атмосферы, Ледовые условия, Волнение моря, Термические условия дальневосточных морей, Течения дальневосточных морей, Тайфуны. Разделы Ледовые условия и Тайфуны выпускаются при наличии явлений в характерные сезоны. Первые три раздела обобщены в Бюллетень Метеорологические условия (Метео).

На настоящий момент электронный Гидрометеорологический бюллетень создается в течение 6,5 лет, доступен на сайте ДВНИГМИ.

ДАННЫЕ

Исходные данные, которые используются для формирования разделов Гидрометеорологического бюллетеня, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные для формирования Гидрометеорологического бюллетеня

Характеристика данных	Источник	Дополнительная обработка	Раздел бюллетеня	Исполнитель
Поля давления, геоп. высот, тем-ры воздуха, 1950–2018, месяц, 2.5*2.5 грд.	NCEP/NCAR	Аномалии, индексы атм. циркуляции	Метео	ОДПП, Друзь Н.И.
Поля, 1981– 2000, климат месяц, 2.5*2.5 грд.	NCEP/NCAR	нет	Метео	ОДПП, Друзь Н.И.
Декадная ледовитость ДВ-морей	NCEP/NCAR	Дешифровка, статистики	Лёд	ОДПП, Вражкин А.Н.

Ежесуточные координаты и давление циклонов и антициклонов по ECP2	ЈМА	Работа с картой	Метео	ОДПП, Каптюг В.А.
Средние месячные значения температуры воздуха и осадков (Т _а и R) на станциях ДВ и ВС	ОДПП	Расчет индексов	Метео	ОДПП, Лось В.В. Друзь Н. И.
Характеристики волнения моря	ОДПП	Модельный диагноз, статистики	Волна	ОДПП, ОМА Вражкин А. Н., Гоголев Н. А.
Среднесуточные течения Японского моря и района к востоку от Японии (Курисио) с 1985 г.	ЈМА MGD	Картирование	Течения	СОИ, Олейников И. С.
Среднесуточная температура поверхности моря	ЈМА MGD	Аномалии, картирование	ТПО	РЦОД, Круц А.А.
Текстовая информация о ТЦ за 00, 06, 12, 18 ВСВ Карты траекторий индивидуальных ТЦ	RSMC Токуо- Typhoon Center, JTWC Advisories, ЈМА	Обобщения, работа с картой, статистики	Тайфуны	ОМТЦ, Евдокимова Л.И.

Кинематические карты и обзоры погоды для 4-х районов: Японского, Охотского и Берингова морей и северо-западной части Тихого океана, для каждой декады месяца строятся по ежедневным картам погоды (карты Хабаровского УГМС, ЈМА). Обзоры и карты входят в раздел Синоптический обзор.

Средние месячные карты и их аномалии по П е. с. р. строятся на базе данных NCEP/NCAR (<http://nomad1.ncep.noaa.gov/pub/reanalysis-1/month>) месячного разрешения для параметров: давление воздуха на уровне земли, геопотенциальные высоты поверхности Н₅₀₀, температура воздуха поверхности Н₈₅₀. Средние многолетние данные (климат) взяты для периода 1981–2010 гг. с <http://nomad1.ncep.noaa.gov/pub/reanalysis>.

При создании раздела Индексы циркуляции атмосферы используются индексы, характеризующие состояние атмосферной циркуляции, – интегральный зональный (K_z) и меридиональный (K_m) перенос массы [идея Каца А. Л., 1960] над выделенным районом. K_z и K_m рассчитываются для нескольких широтных зон: 35–50° с. ш., 50–70° с. ш., 35–70° с. ш. по П е. с. р. и районов Японского, Охотского и Берингова морей.

Для теплого периода года используется ещё один индекс – индекс засушливости Педя [Педь Д. А., 1975], рассчитывается по значениям аномалии температуры воздуха и суммы осадков за месяц для станций Приморского и Хабаровского краев:

Исходными данными для формирования страницы Тайфун являются текстовая информация и карты траекторий тропических циклонов за основные синоптические сроки 00, 06, 12, 18 ВСВ с сайтов:

- <http://www.weather.unisys.com/hurricane/Hurricane/Tropical Data for Western Pacific>;
- <http://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/besttrack.html> (All data are recorded in the ASCII code.).

Для формирования страницы Волна используется модельный диагноз волнения по полю ветра средствами модели WAVE WATCH III, автор Вражкин А.Н. (ДВНИГМИ). Волнение рассчитывается в узлах сетки при бальности льда менее 5 баллов. Большинство статистик параметров волнения рассчитываются по подрайонам Японского, Охотского и Берингова морей. Повторяемость волн более 3 м и более 5 м, представленных в виде карт,

рассчитывается для всей северной акватории Тихого океана, включая дальневосточные моря.

Авторами обзоров являются сотрудники ДВНИГМИ: ст. науч. сотр., канд. геогр. наук Л. И. Мезенцева, ст. науч. сотр. Л. И. Евдокимова, начальник РЦОД Круц А. А., инженер Каптюг В. А.

В подготовке данных, проведении расчетов, оформлении обзора, редакции текста, регистрации информационных ресурсов в СРБД ЕСИМО участвовали зав. ОДПП, канд. тех. наук А. Н. Вражкин, вед. инженер Н. И. Друзь, зав. ОМА Н.А. Гоголев, науч. сотр. С. И. Кислова, гл. спец. Н. В. Глубоков, гл. спец. В. С. Стадник.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Приведем здесь примеры продукции, которая создается при формировании Гидрометеорологического бюллетеня, и которая дает представление о сложившихся гидрометеорологических условиях Японского моря.

I Метеорологические условия. Синоптический обзор

Размещаются кинематические карты, рис. 1, содержащие положение циклонов и антициклонов на 00 ВСВ каждых суток декады и траектории их смещения. За барическими объектами закреплен номер, по которому из ниже следующих таблиц можно определить точные координаты и давление в центре объекта в срок 00 ВСВ. Создаются синоптические обзоры:

«I декада января 2018 г. Циклон, который в конце декабря вышел на акваторию Японского моря, в течение 1–2 января располагался вблизи Сангарского пролива с давлением в центре 1002–1006 гПа, постепенно заполнялся. На акватории моря он обусловил усиление северного ветра до 15–20 м/с, волнение моря до 3–4 м, снег.

В середине декады над морем превалировала зимняя муссонная циркуляция. 7 января со скоростью 40 км/ч проследовал антициклон с давлением в центре 1024 гПа. Вслед за антициклоном, 8 числа, с районов Кореи и Жёлтого моря подошла депрессия, состоявшая из двух центров. Один из циклонов, углубляясь, медленно (со скоростью 20 км/ч) перемещался вдоль побережья Приморского края, 9 числа вышел в район пролива Лаперуза с давлением в центре 976 гПа. Другой циклон с южной части моря перемещался на северо-восток со скоростью 60 км/ч, 9 января перевалил через Японские острова в Тихий океан, заполнившись до 992 гПа.

Максимальный ветер на акватории моря отмечался в конце декады, достигал 20–25 м/с, волнение развивалось до 4–5 м, отмечались сильные осадки...»

II Метеорологические условия. Анализ термобарических полей

Раздел содержит карты термобарических полей месячного разрешения над районом обзора: поля геопотенциальных высот изобарической поверхности 500 гПа, давления на уровне моря и температуры воздуха на стандартном изобарическом уровне 850 гПа. Аномалии рассчитаны относительно средних многолетних значений 1981–2010 гг., приведены на рис. 2-4.

На основе карт создается аналитический обзор:

«В январе акватория Японского моря в средней тропосфере находилась под центральной частью зимней дальневосточной ложбины, в зоне западно-восточного переноса воздуха. Барическая напряженность над морем оставалась высокой. Над большей частью акватории, кроме северной части, сложился дефицит тропосферного тепла; аномалии геопотенциальных высот поля H_{500} отрицательные от -1 до -3 дам, с максимальным отклонением от нормы на западе моря.

У земной поверхности барическое поле отличается от среднего многолетнего значительным развитием азиатского антициклона, мощность которого примерно на 6 гПа превышает норму. При этом его отроги, ленско-колымский и ориентированный на Юго-Восточную Азию, незначительно деградированы по отношению к среднему многолетнему состоянию. Алеутская депрессия «разломлена» пополам областью повышенного давления, состоит из двух центров, развитых в пределах нормы. Первый из них смещен к западу в северо-западную часть океана. Второй оттеснен к побережью Северной Америки. Традиционное положение

депрессии занято полем повышенного давления, в результате смещения барических объектов над этими районами (центр северной части Тихого океана) сложились положительные аномалии атмосферного давления до +6 гПа. Японское море у поверхности земли, традиционно, – в пограничном положении между азиатским антициклоном и циклонами, развивающимися над Охотским морем и Тихим океаном, сохранялась зимняя муссонная циркуляция. В среднем за месяц фон атмосферного давления над морем ниже нормы на 1–3 гПа, с наибольшими отклонениями от нормы на севере акватории.

Температура воздуха на уровне H_{850} (в нижней тропосфере) над акваторией Японского моря распределена от -5 °С на юге до -19 °С на севере моря, почти не изменилась за месяц. Это состояние незначительно отличается от нормы: выше нормы на 1 °С на северо-востоке акватории и ниже нормы тоже на 1 °С на западе моря...»

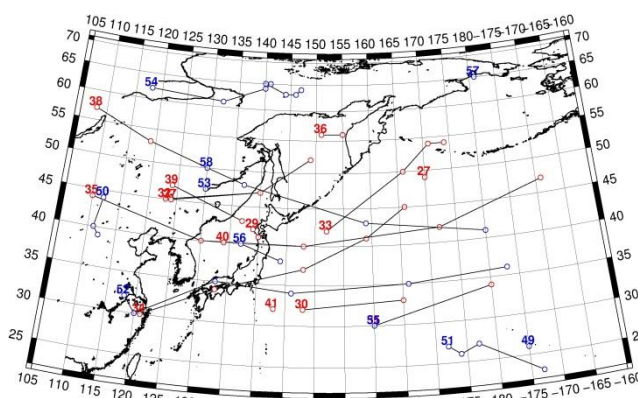


Рис. 1. Траектории движения циклонов (красный цвет) и антициклонов (синий цвет) во II декаде января

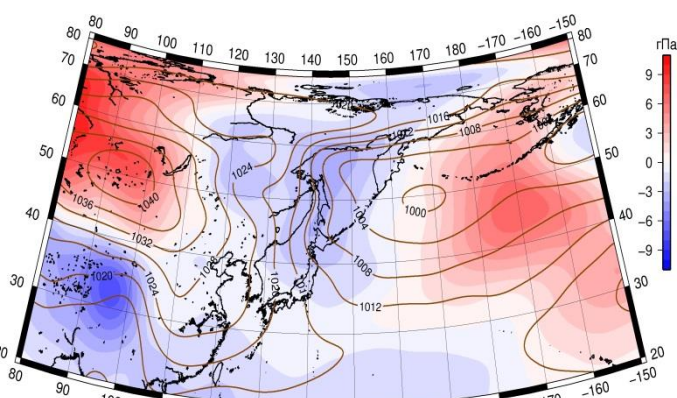


Рис. 2. Среднее поле давления у поверхности земли (изобары) и его аномалия (изополосы) в январе 2018 г. (гПа)

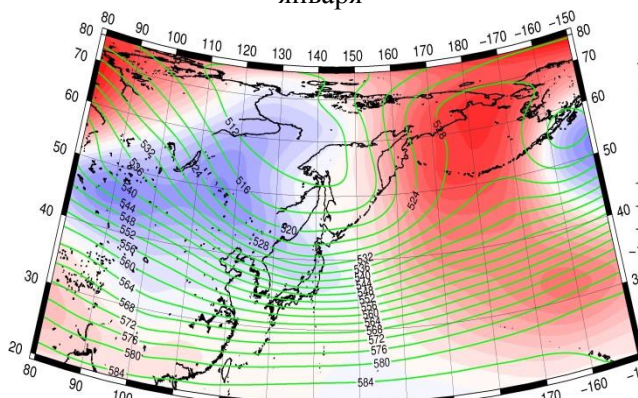


Рис. 3. Среднее поле H_{500} (изогипсы) и его аномалия (изополосы) в январе 2018 г. (дам)

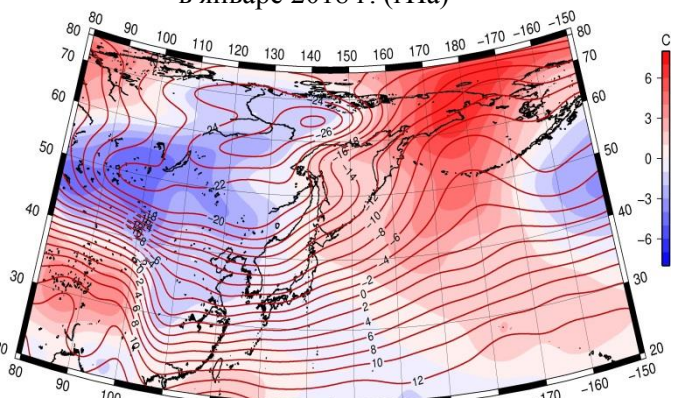


Рис. 4. Среднее поле T_{850} (изотермы) и его аномалия (изополосы) в январе 2018 г. (°С)

III Метеорологические условия. Индексы циркуляции атмосферы

Характеристика основных воздушных течений в средней и нижней тропосфере на основе индексов атмосферной циркуляции приводится в табличном виде, рисунках и текстовых обзорах:

«В январе над акваторией Японского моря интенсивность западно-восточного переноса воздуха в тропосфере была близка к норме в среднем слое и незначительно превышала её у поверхности земли (K_z составляет 0,1STD и 0,6STD в среднем слое и у поверхности земли, соответственно). Во всем слое господствовал западно-восточный перенос (значения индексов K_z положительные).

Межширотный обмен в средней тропосфере над Японским морем был слабым ($|K_m|$ составляет -0,9STD), что определялось деградацией воздушного переноса с севера (K_m составляет 0,8STD). У поверхности земли межширотный обмен наоборот, превышал норму ($|K_m|$ составляет 0,8STD), что обеспечено интенсивными вторжениями воздуха с севера

($|K_m|$ составляет $-0,8\text{STD}$). Преобладал перенос воздуха с севера (значения индексов отрицательные)...

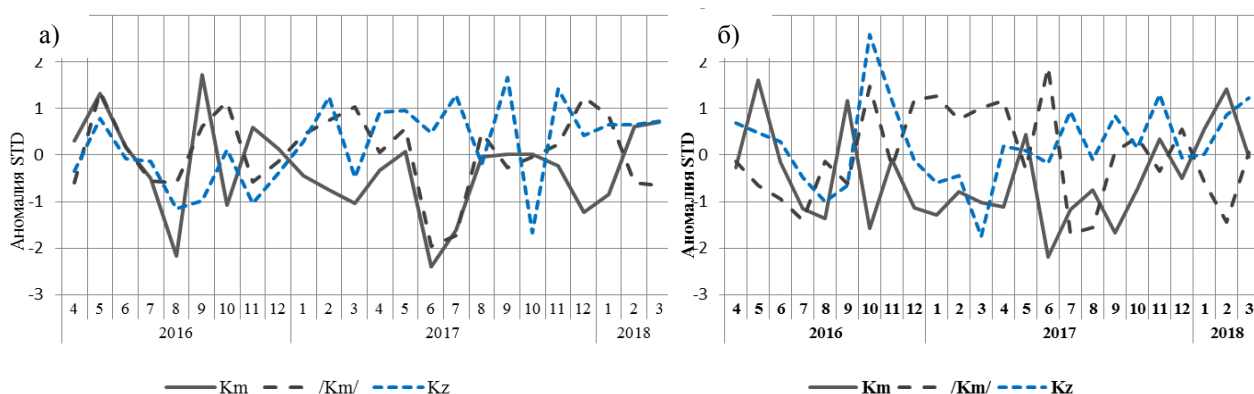


Рис. 5. Годовой ход стандартизованных аномалий индексов интегрального меридионального и зонального переноса воздуха в нижней (а) и средней (б) тропосфере над Японским морем

IV Ледовые условия

Суровость зимних условий в регионе прослеживается по поведению такой характеристики, как ледовитость моря (рис. 6). Графики ледовитости построены на основе средней декадной ледовитости (%), для Японского моря относительно площади предельного распространения льда.

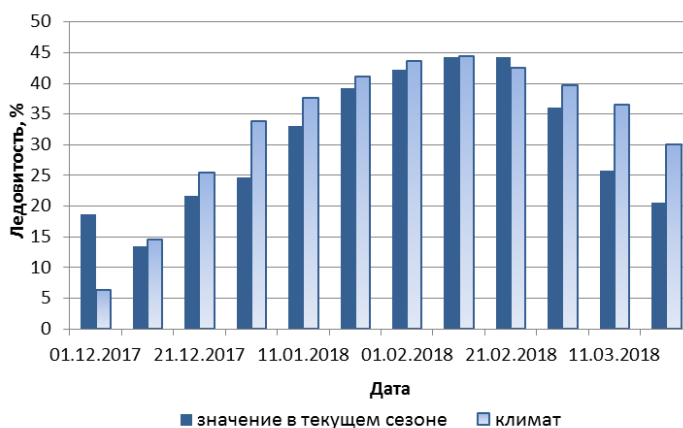


Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.. Ледовитость Японского моря по декадам в текущем ледовом сезоне. Климатические значения ледовитости получены за период 1971–2000 гг.

V Волнение моря

Полную версию бюллетеня Волна (все районы дальневосточных морей, карты повторяемости опасных градаций высоты волн) можно смотреть на <http://rus.ferhri.ru/bulletine/wave002t.html>.

Обзор за февраль по северо-западной части Японского моря (район ограничен береговой чертой Азии, 40° с. ш. на юге и 135° в. д. на востоке):

«В течение месяца преобладало волнение северо-западного ($28,1\%$) направления. Максимальная повторяемость ($36,2\%$) была у волн высотой $1-2$ м (рис. 7). Волны высотой выше 3 -х м были отмечены в $8,4\%$ случаев. Максимальные волны наблюдались в точке с координатами 41.50 с. ш., 135.00 в. д., имели высоту $6,5$ м, перемещались с северо-востока. Штиль отмечен в $1,0\%$ случаев. Лёд занимал $2,7\%$ площади акватории...».

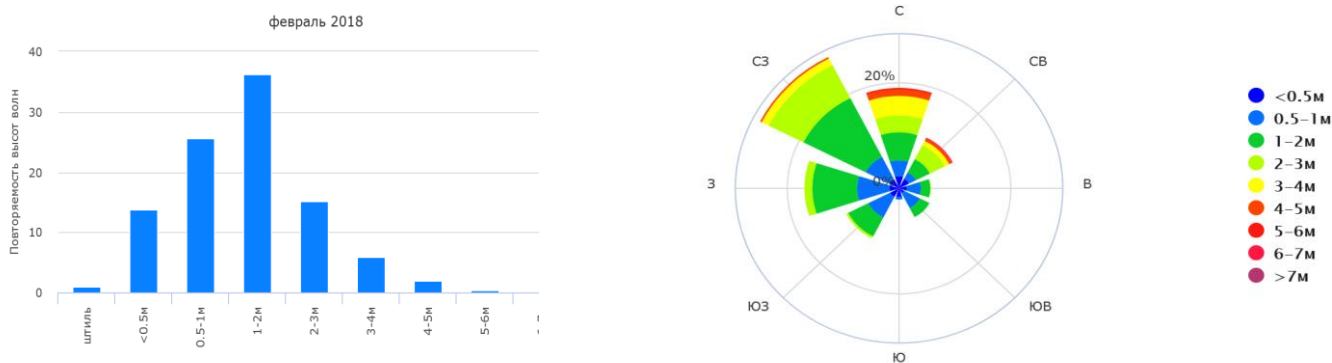


Рис. 7. Повторяемость градаций ветра и роза ветров за февраль 2018 г. по северо-западной части Японского моря

VI Термические условия дальневосточных морей

Пример раздела за февраль:

«Весь февраль на центральной части акватории Японского моря наблюдались области отрицательных аномалий температуры поверхности моря с величинами аномалий достигающих -2,6 °С. На крайнем севере акватории регистрировались локальные области относительно теплых вод с величинами аномалий до +2,6 °С (рис. 8)...»

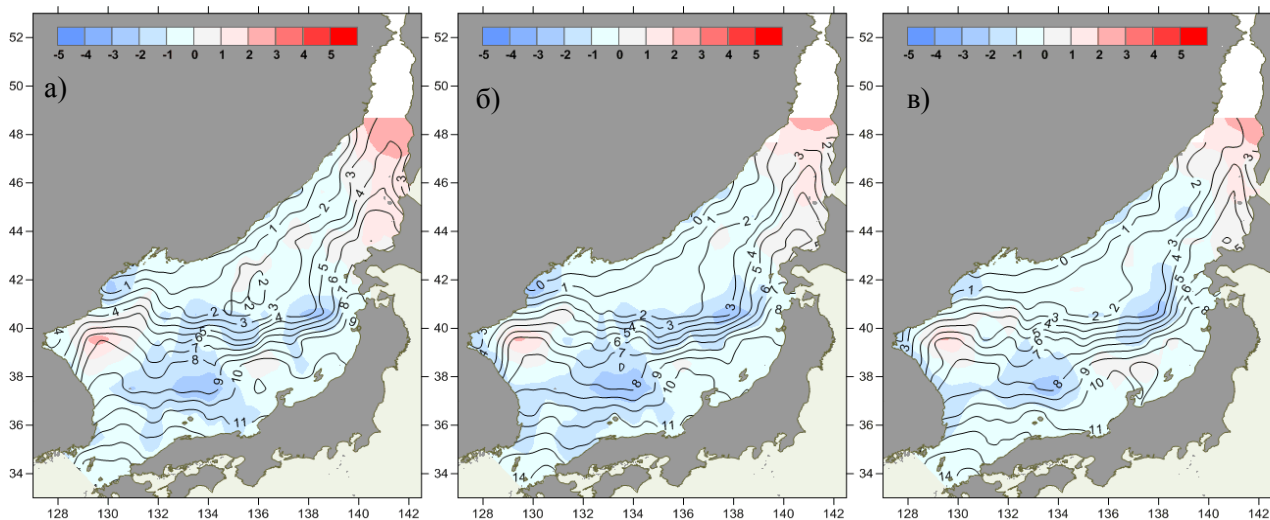


Рис. 8. Средняя декадная температура воды (изолинии) и её аномалия (изополосы), Японское море, декады февраля: 1 – а, 2 – б, 3 – в

Разделы VII и VIII смотрите на www.ferhri.org.

ВЫВОДЫ

Комплексный подход к оценкам гидрометеорологических условий, основанный на количественных критериях, аналитических обзорах, экспертных заключениях, позволяет видеть взаимную связь между гидрометеорологическими параметрами, делает оценки достоверными и многофункциональными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кац А.Л. Сезонные изменения общей циркуляции атмосферы и долгосрочные прогнозы. Л.: Гидрометеиздат, 1960. 270 с.
2. Педь Д. А. О показателе засухи и избыточного увлажнения // Тр. ГМЦ СССР, 1975, Вып. 156. С. 19–38.
3. Tolman H.L. Source terms in third-generation wind-wave model / H.L. Tolman, D.V. Chalikov // J. Phys. Oceanogr., 1996, N 26. p. 2497-2518.