



**ДОКЛАД РОСГИДРОМЕТА
на 21 Сессии КАСПКОМ**

**о современном состоянии и перспективах национальной деятельности
в области гидрометеорологии Каспийского моря в 2015–2016 гг.**

Азербайджанская Республика, Баку, 17-18 ноября 2016 года

**ROSHYDROMET REPORT
to the 21th CASPCOM Session**

**on the Current State and Prospects of the National Activities
in the Field of Hydrometeorology of the Caspian Sea in 2015-2016**

Republic of Azerbaijan, Baku, 17-18 November 2016



Метеорологическая наблюдательная сеть Meteorological observation network



АМК (Избербаш)
AMC (Izberbash island)



АМК (Дербент)
AMC (Derbent)

Оснащенность сети автоматическими метеорологическими комплексами (АМК):

- Астраханская область – 7
- Республика Калмыкия – 11
- Республика Дагестан – 20

Аэрологические радиолокационные комплексы МАРЛ-А: Астрахань, Махачкала

Equipping of network with the automatic meteorological complex (AMC) :

- Astrakhan region – 7
- Republic of Kalmykia – 11
- Republic of Dagestan – 20

Aerological complex MARL-A: Astrakhan, Makhachkala



Метеорологическая станция (Избербаш)
Meteorological station (Izberbash island)



Метеорологическая станция (о.Тюлений)
Meteorological station (Tyuleniy island)



Гидрологическая наблюдательная сеть Hydrological observation network



**Автоматический гидрологический комплекс на р. Сулак (вверху)
Гидрологическое оборудование для измерений расходов воды (внизу)**

Automatic hydrological complex on the Sulak river (top)
Equipment for measuring flow rate (down)



**Автоматизированный
осадкомерный комплекс**

Automated
precipitation gauge



**Мобильная гидрологическая лаборатория
Mobile hydrological laboratory**



Судовые наблюдения Ship observations

Научно-исследовательское судно «Тантал» Research vessel “Tantal”

Морские наблюдения
2016 год: 4 экспедиции
Северный Каспий (10 пунктов), Средний Каспий (33 пункта)

Marine observations
2016: 4 field trips
North Caspian (10 stations), Middle Caspian (33 stations)



Научно-исследовательское судно «Росгидромет-18» Research vessel “Roshydromet-18”

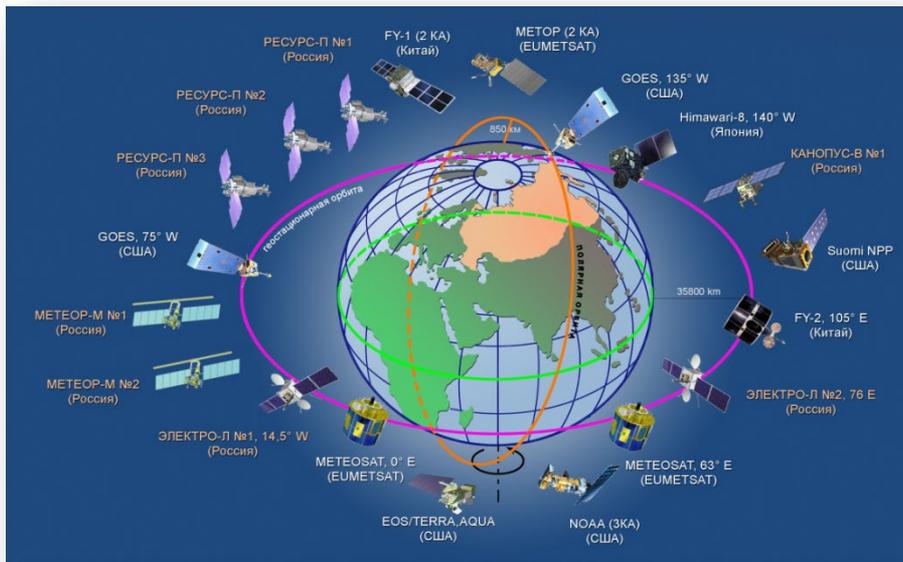
Наблюдения в устьевой области Волги
2016 год: 6 экспедиций

Observations in the Volga estuary
2016: 6 field trips





Космический мониторинг Satellite monitoring



Спутниковая информация: Satellite data:

NOAA-18
NOAA-19
Terra
AQUA
MetOp-A
MetOp-b
Suomi NPP
FY-1
Метеор-М 2
МЕТЕОСАТ-10
МЕТЕОСАТ-7
Электро-Л 2
Канопус-В 1
Ресурс-П 1
Ресурс-П 2
Ресурс-П 3
Landsat-8
Sentinel-1A
Sentinel-2A



Центры приема и обработки спутниковой информации (РОСГИДРОМЕТ)

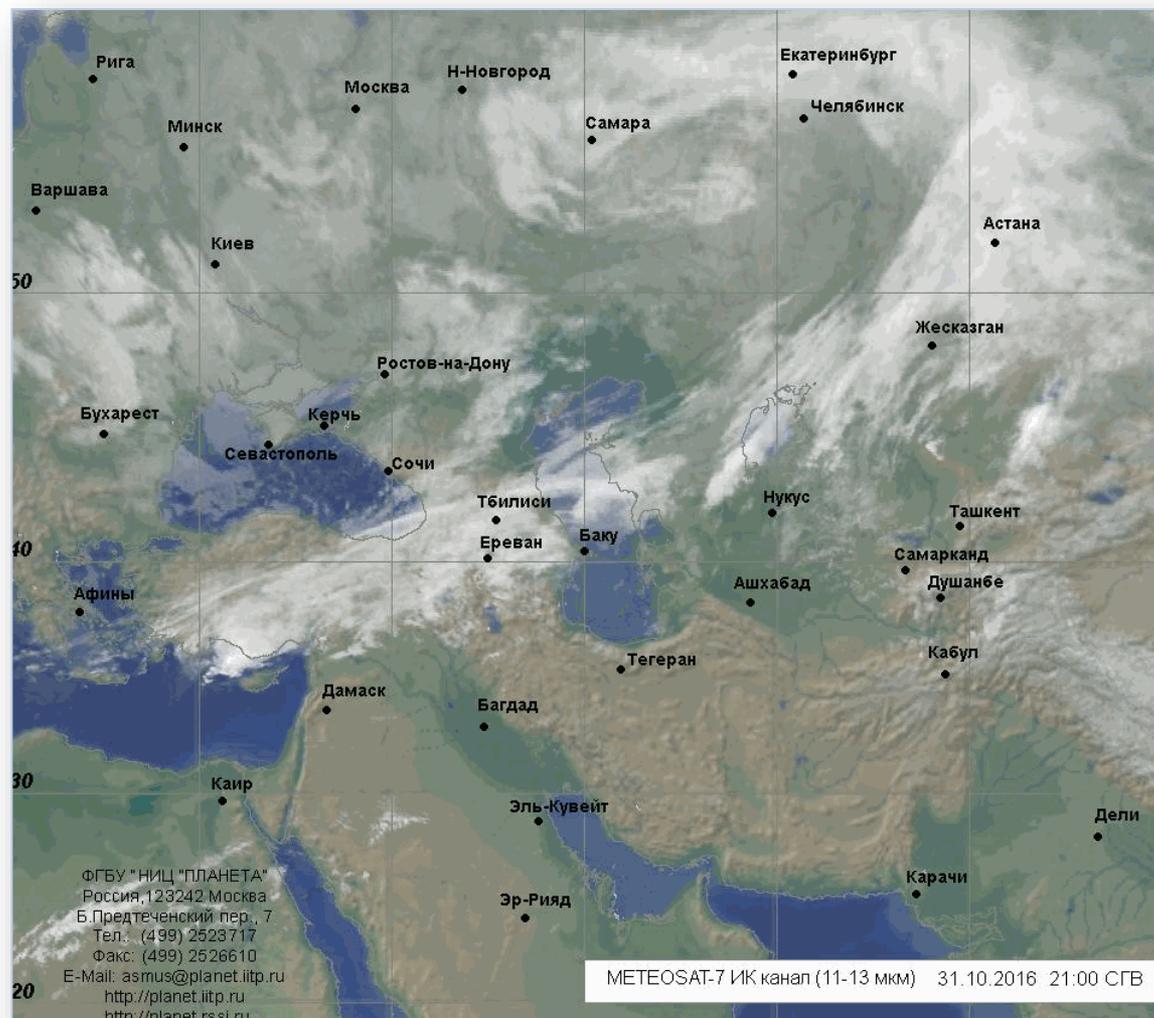
ROSHYDROMET Centres for satellite data receiving
and processing



Космический мониторинг Satellite monitoring

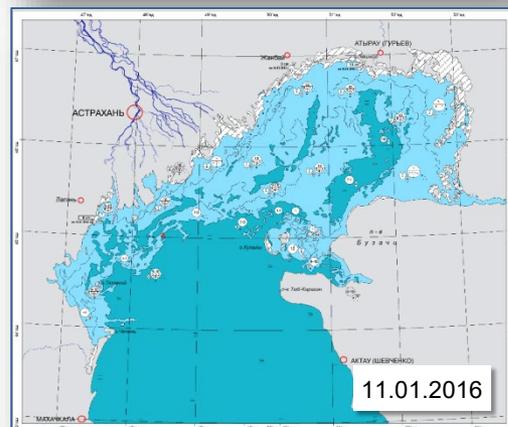
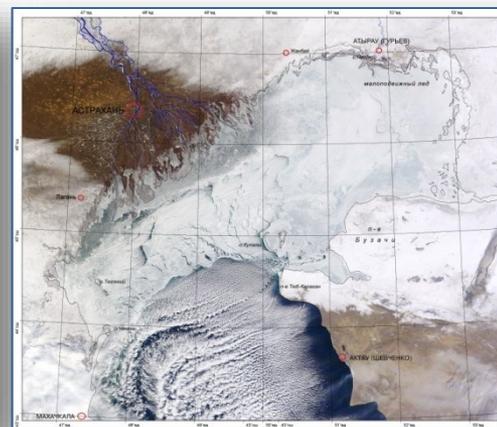
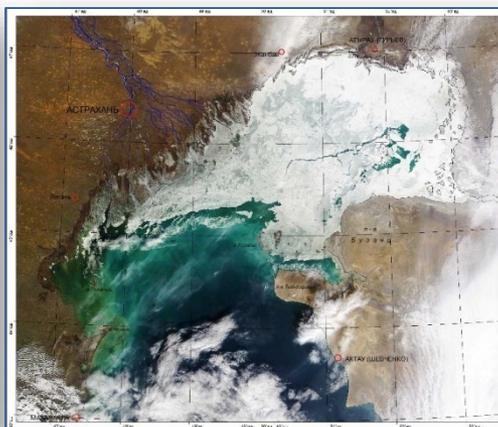
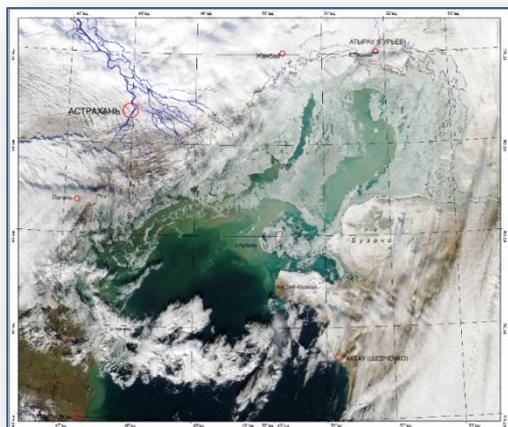


ОБЗОРНАЯ КАРТА ОБЛАЧНОСТИ (METEOSAT-7) OVERVIEW MAP OF CLOUDINESS (METEOSAT-7)

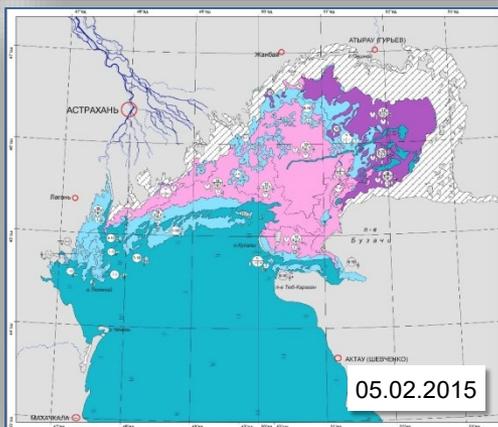




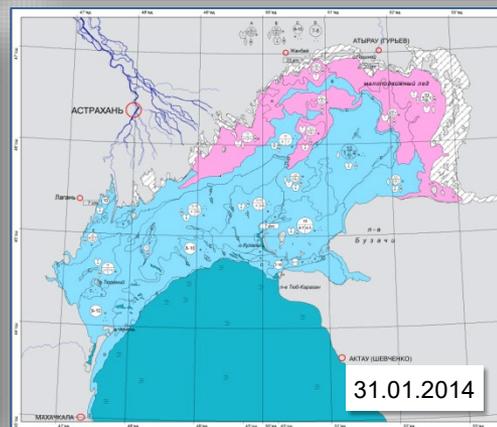
Космический мониторинг Satellite monitoring



11.01.2016



05.02.2015



31.01.2014

ЛЕДОВАЯ ОБСТАНОВКА В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Спутниковые изображения
и соответствующие им карты-схемы

ICE CONDITIONS IN THE CASPIAN SEA

Satellite images and corresponding schematic maps

Возрастные характеристики
(толщина) дрейфующего льда в см:

- чистая вода
- илос, склянка (до 10)
- серый лёд (10-15)
- серо-белый лёд (15-30)

Возрастные характеристики
(толщина) припая в см:

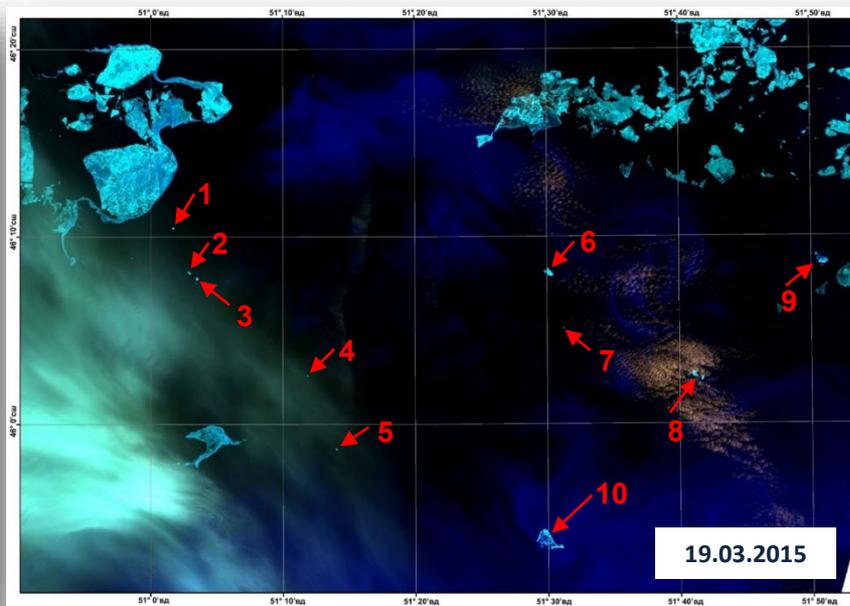
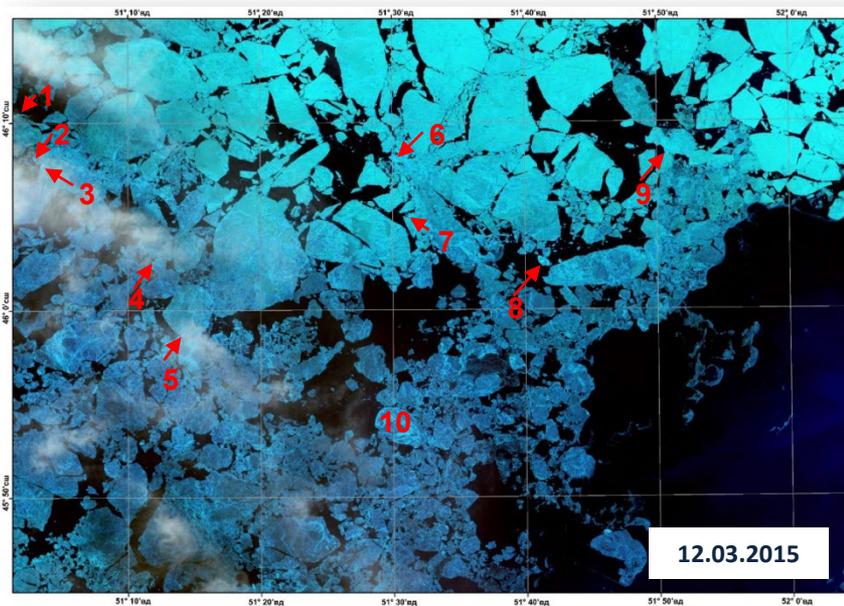
- светлый илос (5-10 см)
- серый лёд (10-15 см)
- серо-белый лёд (15-30 см)
- тонкий однолетний (белый) лёд (30-70 см)

Формы плавучего льда:

- начальные виды льдов
- блинчатый лёд (0,3-3 м)
- мелкобитый лёд (2-20 м)
- крупнобитый лёд (20-100 м)
- обломки ледяных полей (100-500 м)
- большие поля (0,5-2 км)



ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАМУХ В СЕВЕРНОМ КАСПИИ (LANDSAT-8)
DETECTION OF GROUDED HUMMOCKS IN THE NORTHERN CASPIAN (LANDSAT-8)

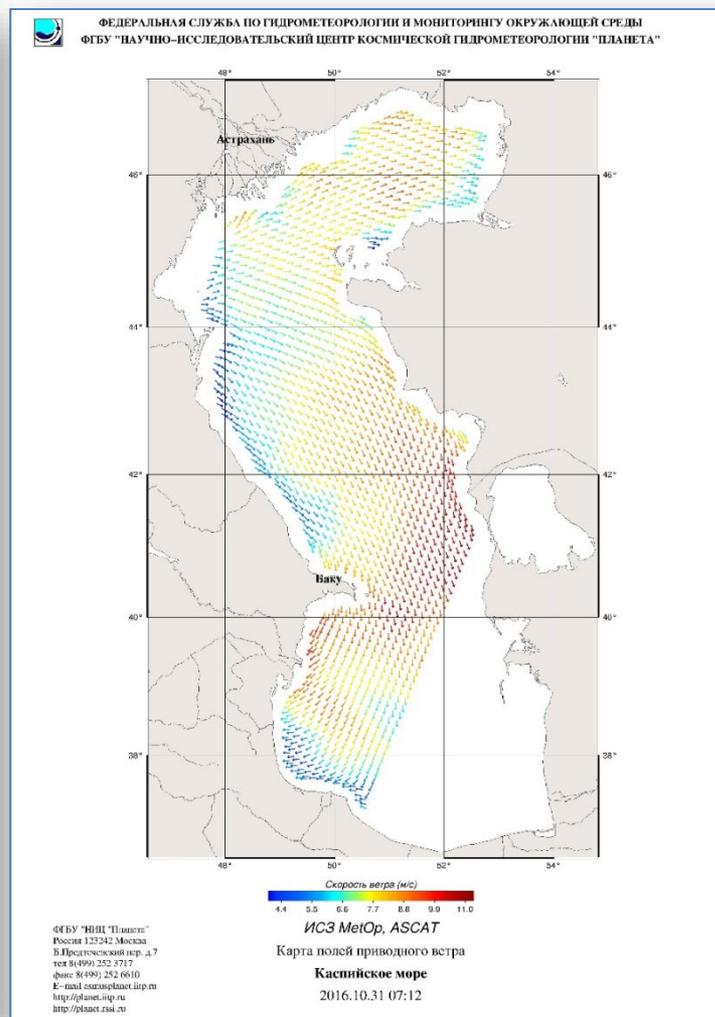
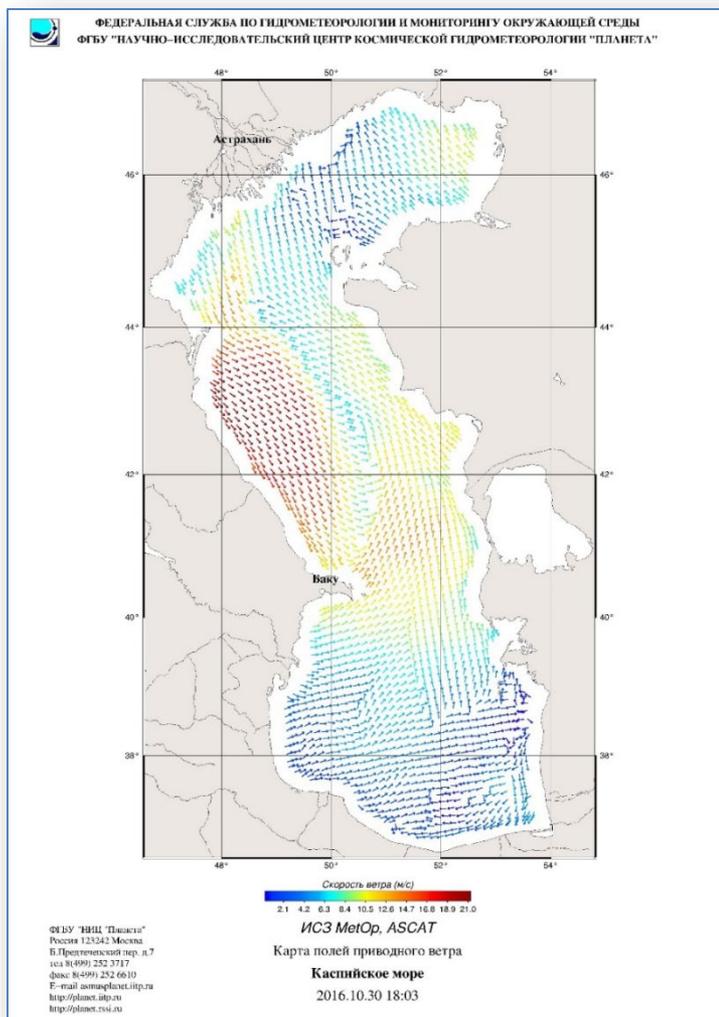


- 1, 2, 3** стамухи площадью от 0,04 км² до 0,06 км²
- 4, 5, 7** стамухи площадью от 0,02 км² до 0,03 км²
- 6, 8** стамухи площадью от 0,15 км² до 0,24 км²
- 9** скопление стамух площадью от 0,03 км² до 0,06 км²
- 10** скопление стамух площадью от 0,02 км² до 0,23 км²

- 1, 2, 3** hummock with the area of 0.04 км² - 0.06 км²
- 4, 5, 7** hummock with the area of 0.02 км² - 0.03 км²
- 6, 8** hummock with the area of 0.15 км² - 0.24 км²
- 9** cluster of hummocks with the area of 0.03 км² - 0.06 км²
- 10** cluster of hummocks with the area of 0.02 км² - 0.23 км²



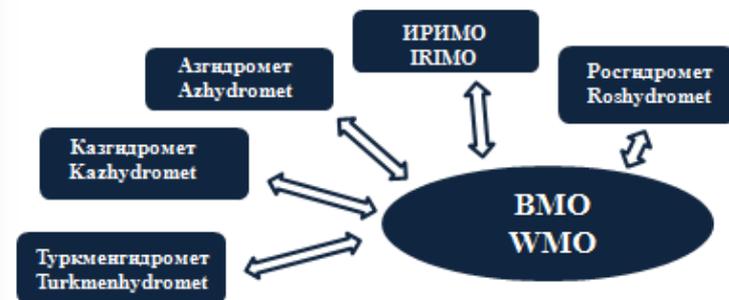
КАРТЫ ПОЛЕЙ ПРИВОДНОГО ВЕТРА (MetOp/ASCAT)
MAPS OF NEAR-WATER WIND FIELDS (MetOp/ASCAT)





Обмен данными Data exchange

Страна Country	Синоптическая информация Synoptic information				Аэрологическая Aerological		CLIMATE		MOPE Marine	
	Основные сроки наблюдений Principal hours		Промежуточные сроки наблюдений Intermediate hours							
	-NIL	+NIL	-NIL	+NIL	-NIL	+NIL	-NIL	+NIL	-NIL	+NIL
I.R. of IRAN	96.24	99.99	99.44	99.59	47.69	99.17	36.84	36.84	-	-
Russia	99.44	100	99.44	100	97.45	100	98.04	100	92.24	93.44
Kazakhstan	100	100	100	100	97.88	99.84	97.62	97.62	49.18	49.18
Azerbaijan	99.78	100	99.80	99.98	3.97	3.97	100	100	-	-
Turkmenistan	99.94	100	99.94	100	1.64	99.18	43.48	43.48	97.61	100





Обмен данными Data exchange

Метеорологические наблюдения

Meteorological observations

- АСПД Росгидромета / Roshydromet ADTS
- ВМО / WMO
- НМГС / NMHS

Морские гидрологические наблюдения

Marine hydrological observations

- АСПД Росгидромета / Roshydromet ADTS
- НМГС / NMHS

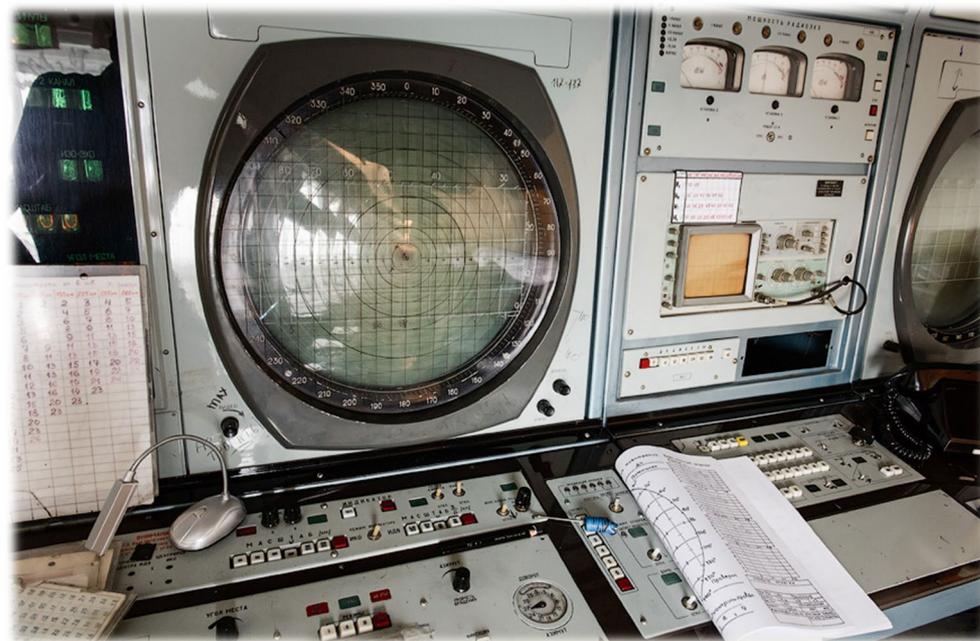
Устьевые гидрологические наблюдения

Estuarine hydrological observations

- АСПД Росгидромета / Roshydromet ADTS

АСПД - автоматизированная система передачи данных
НМГС – национальные гидрометслужбы

ADTS - automated data transmission system
NMHS - national hydrometeorological service



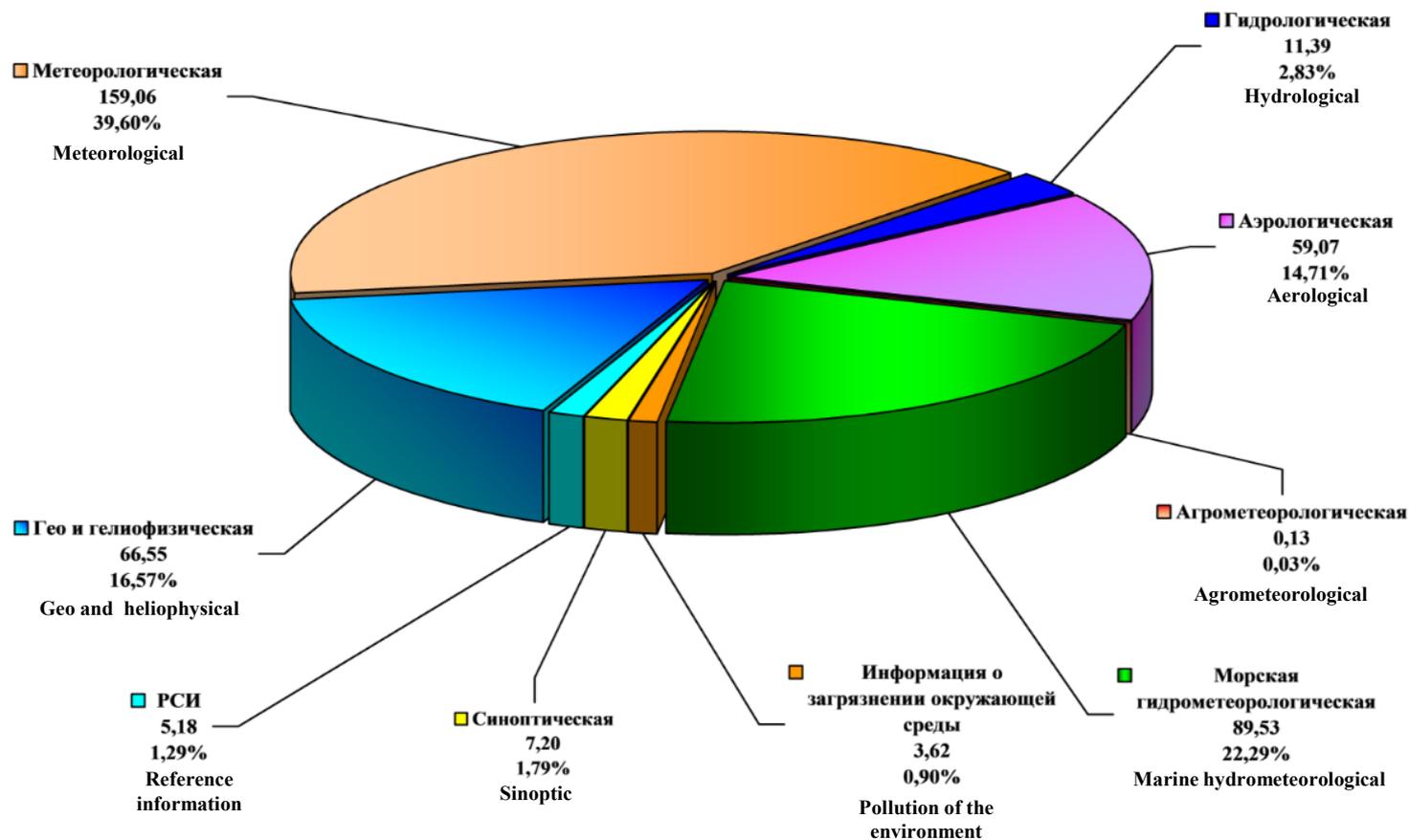


Обмен данными Data exchange



Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации (ВНИИГМИ-МЦД)
All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information (RIHMI-WDC)

Объем информации, хранящейся во ВНИИГМИ-МЦД на электронных носителях в Гб (на 31.12.2015)
Information electronically stored at the RIHMI-WDC, Gb (for 31.12.2015)





Гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности Marine hydrometeorological services

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

РУКОВОДСТВО

ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2009



World
Meteorological
Organization

WMO-No. 558

Manual on Marine Meteorological Services

Volume I – Global Aspects

2012 edition

Weather • Climate • Water

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Guide to Marine Meteorological Services

Third edition



WMO-No. 471

Secretariat of the World Meteorological Organization - Geneva - Switzerland
2001



Гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности Marine hydrometeorological services

Материалы, используемые для подготовки морских гидрометеорологических прогнозов и штормовых предупреждений:

- данные наземных наблюдений, включая зондирование атмосферы;
- метеорологические поля, рассчитанные с использованием глобальной и региональной моделей атмосферы;
- материалы зарубежных и международных центров погоды;
- гидродинамические модели волнения, уровня моря и течений;
- спутниковая информация

Прогнозы общего назначения Астраханский и Дагестанский ЦГМС:

- прогноз погоды и состояния моря до 3-х суток по районам и портам (ежедневный бюллетень);
- консультативный прогноз погоды и состояния моря на месяц по районам моря (месячный бюллетень)

Гидрометцентр России:

- прогноз погоды и состояния моря от 3 до 6-7 суток по районам моря

Materials used to prepare marine hydrometeorological forecasts and storm warnings:

- the data of ground-based observations, including atmospheric sounding;
- meteorological fields, calculated by means of the global and regional atmospheric models;
- materials of foreign and international weather centres ;
- hydrodynamic models of waves, currents and sea level ;
- satellite information

General purpose forecasts Astrakhan and Dagestan Hydrometeorological Centres:

- weather and sea state forecast for up to 3 days for areas and ports (distributed as a daily bulletin);
- advisory monthly weather and sea state forecast for sea areas (monthly bulletin)

Hydrometeorological Centre of Russia:

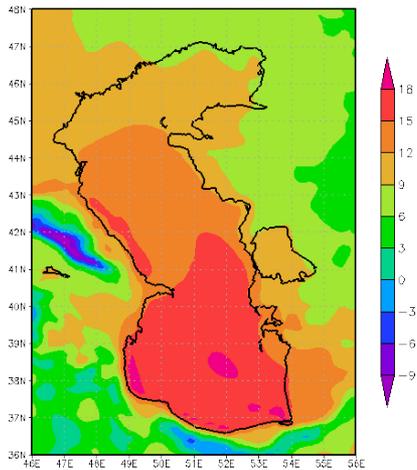
- weather and sea state forecasts for the period from 3 to 6-7 days for sea areas





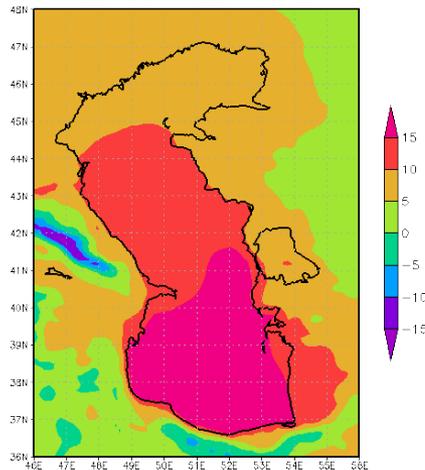
Морские гидрометеорологические прогнозы
Marine hydrometeorological forecasts

00-00 10.11.2016



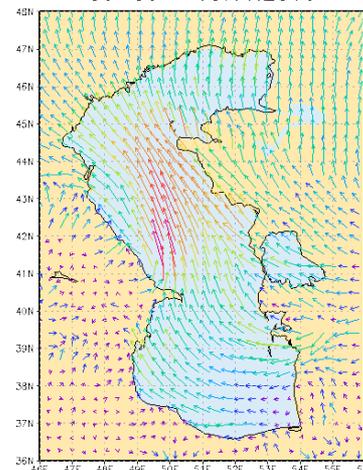
Температура воздуха / Air temperature

00-00 10.11.2016



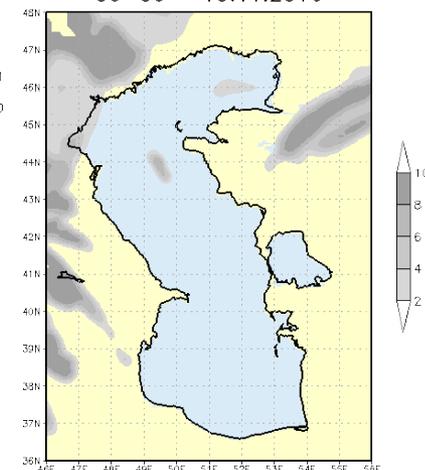
Температура воды / Water temperature

00-00 10.11.2016



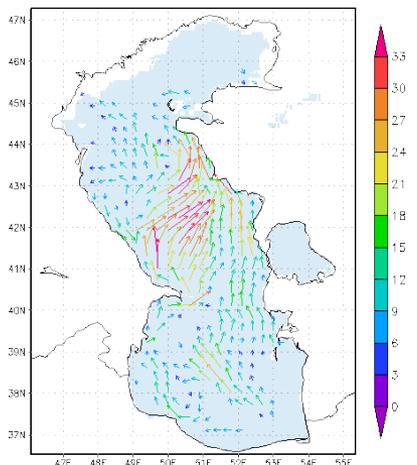
Скорость ветра / Wind speed

00-00 10.11.2016



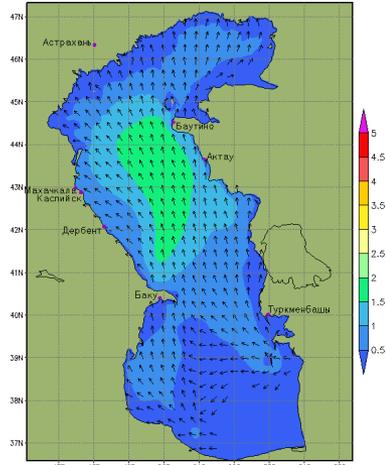
Облачность / Cloudiness

06-00 10.11.2016



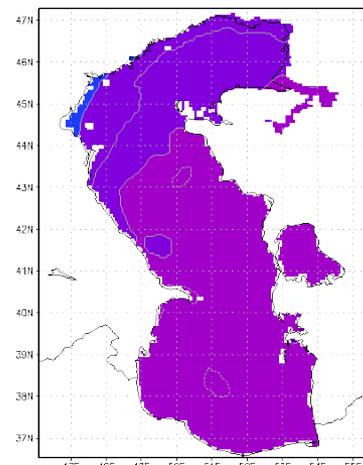
Скорость течений / Current speed

00-00 10.11.2016



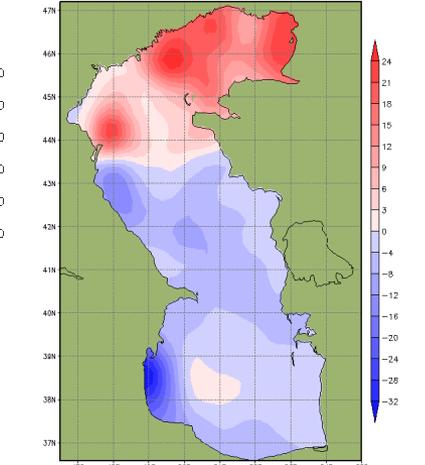
Ветровое волнение / Wind waves

06-00 10.11.2016



Уровень моря / Sea level

10.11.2016



Аномалии уровня моря / Sea level anomalies



**Единая региональная система
по гидрометеорологическому обеспечению морской деятельности**
Unified Regional System for Marine Hydrometeorological Services

ПРОЕКТ
PROJECT

Оперативный модуль
Operational module

Данные наблюдений
Observation data

Предупреждения
Warnings

Прогнозы
Forecasts

Режимный модуль
Regular information module

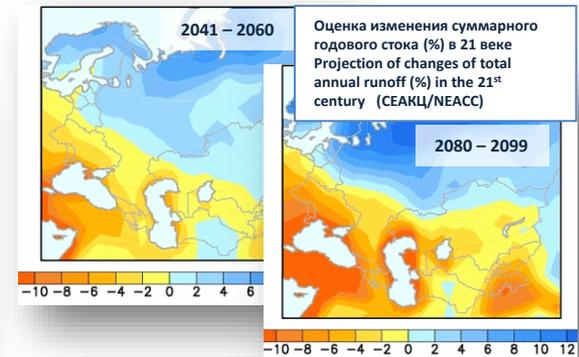
**Каталоги метеорологических,
морских и устьевых гидрологических
данных, формируемые КАСПКОМ**

Catalogues of meteorological, marine
and estuary hydrological data,
produced by CASPCOM

Климатический модуль
Climatological module

**Долгосрочные метеорологические
прогнозы и сценарии изменения климата
Каспийского моря**

Long-term meteorological forecasts
and scenarios of climate changes in the
Caspian Sea region



Координационный Комитет по гидрометеорологии
и мониторингу загрязнения Каспийского моря

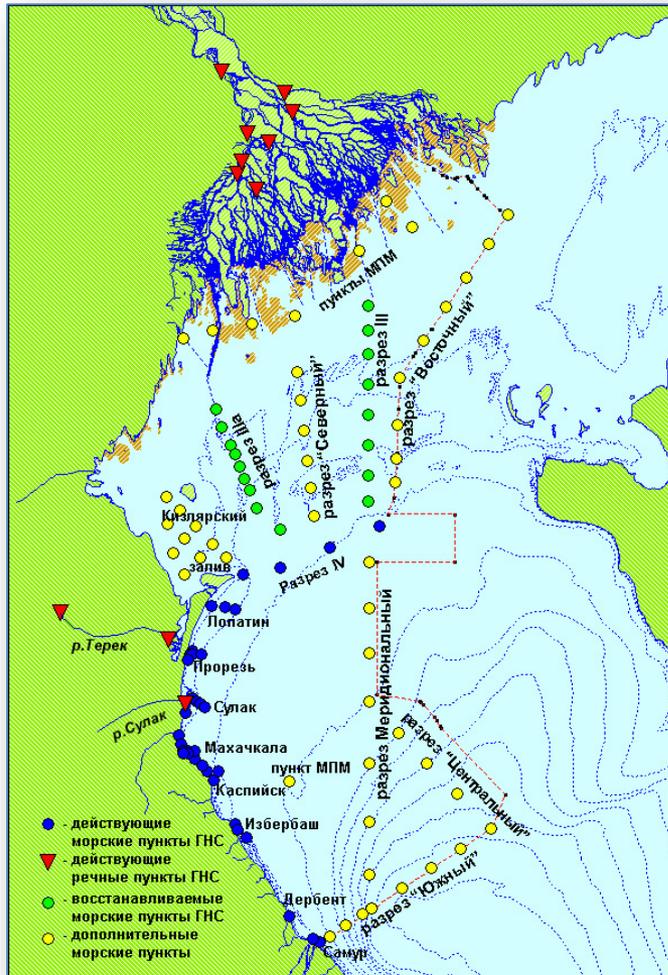




Мониторинг состояния и загрязнения морской среды Monitoring of the marine environment state and pollution

Государственный экологический мониторинг
State environmental monitoring

Производственный экологический мониторинг
Industrial environmental monitoring



<http://www.indpg.ru/nefteservis/2008/02/19697.html>



Государственный мониторинг загрязнения морской среды State monitoring of the marine environment pollution

Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/л) в прибрежных водах Дагестана в 1978-2015 гг. (по данным ГСН Росгидромета)

Dynamics of oil products mean concentration (mg/l) in the coastal area of Dagestan in 1978-2015 (Roshydromet data)

Parameter	Century cross-section III			Century cross-section IIIa		
	mean	min	max	mean	min	max
Fe	121**	50	200	164	90	270
Cu	15,9	2,5	47,3	17,6	1,4	64,6
Zn	129,0	16,3	307,2	100,2	14,7	314,5
Ni	50,7	1,8	186,5	50,3	3,3	234,8
Co	26,1	1,6	98,1	15,4	1,0	126,7
Cd	1,9	0,1	6,8	1,0	0,0	6,1
Pb	25,6	1,8	126,1	18,2	1,3	84,1
Sn*	30,1	2,1	84,6	19,2	1,2	71,8
Cr*	9,3	1,8	24,8	19,4	2,0	97,0
Mo*	3,8	1,0	9,5	4,0	1,0	9,3
Mn	2,4	0,3	8,6	2,7	0,1	6,9
Hg	0,015	0,0	0,03	0,021	0,01	0,04

Концентрация тяжелых металлов (мкг/л) в водах Северного Каспия в 2015 г.

* ПДК для морских вод не установлена

** выделены значения равные или выше ПДК

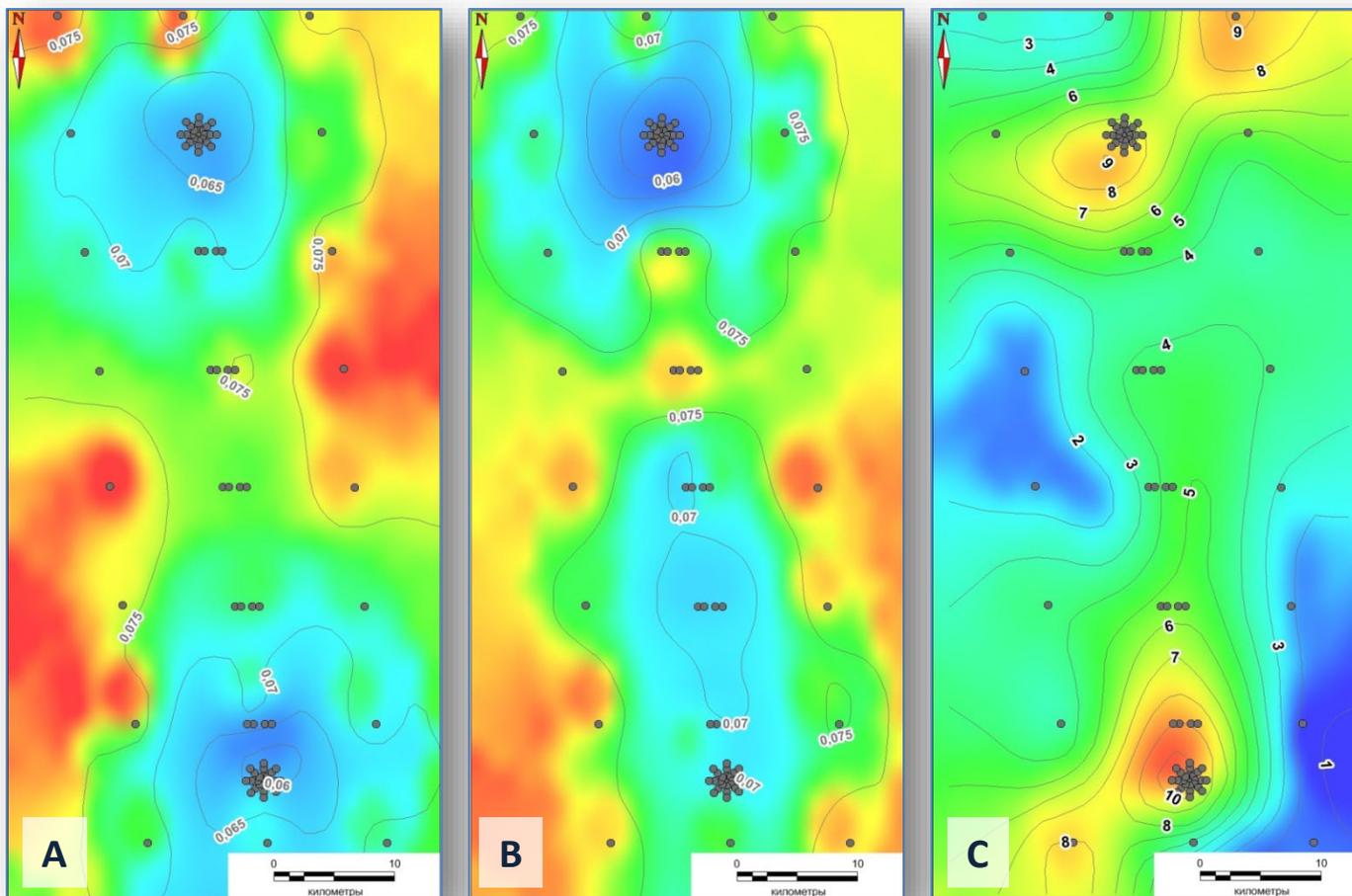
Concentration of heavy metals (mkg/l) in water of the Northern Caspian in 2015

* MAC for marine water is not set

** Values equal or higher than MAC



Производственный экологический мониторинг Industrial environmental monitoring



Концентрация нефтепродуктов в воде (мг/л) и в донных отложениях (мг/кг) в районе месторождения им. Ю.Корчагина в 2015 году. А – поверхность, В – дно, С – донные отложения

Concentration of oil products in water (mg/l) and bottom sediments (mg/kg) in the area of the Yuri Korchagin oilfield in 2015. A – surface layer, B – bottom layer, C – sediments



Развитие научных исследований Каспийского моря Development of the Caspian Sea research

НОВОЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ, РОСГИДРОМЕТ, 2016

THE NEW MANUAL, ROSHYDROMET, 2016



Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря

Моделирование и прогноз

СОДЕРЖАНИЕ:

- Проблемы Каспия в связи с колебаниями его уровня
- Краткая история исследований Каспийского моря и его основные физико-географические и гидрометеорологические черты
- Комплексный мониторинг гидрометеорологического состояния и уровня Каспийского моря
- Пространственно-временная изменчивость уровня Каспийского моря
- Краткий обзор причин колебаний уровня Каспийского моря
- Водный баланс Каспийского моря и расчет его составляющих
- Методы прогноза уровня Каспийского моря с годовой заблаговременностью
- Развитие методов сверхдолгосрочного прогноза уровня Каспийского моря
- Кратковременные неперiodические колебания уровня Каспийского моря и методы их прогнозирования

CONTENTS:

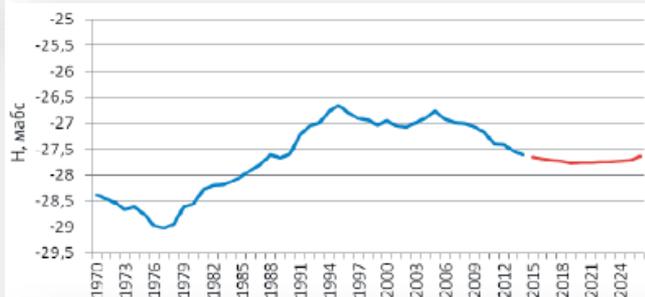
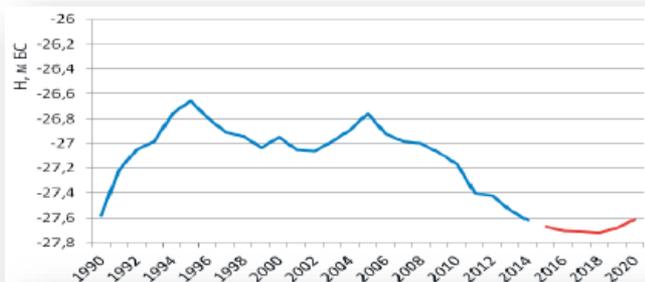
- Caspian Sea problems related to the level fluctuation
- Brief overview of the Caspian Sea research and its general physical, geographical and hydrometeorological characteristics
- Integrated monitoring of hydrometeorological conditions and the Caspian Sea level
- Spatial and temporal variability of the Caspian Sea level
- Brief overview of Caspian Sea level fluctuation
- Caspian Sea water balance and estimation of its components
- Methods of Caspian Sea level forecasting with a year-long lead time
- Development of very long-term forecast of the Caspian Sea level
- Short-term non-periodic fluctuations of the Caspian Sea level and their forecasting methods



Развитие научных исследований Каспийского моря Development of the Caspian Sea research

НОВОЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ, РОСГИДРОМЕТ, 2016
THE NEW MANUAL, ROSHYDROMET, 2016

Сверхдолгосрочные прогнозы уровня Каспийского моря Long-term forecasts of the Caspian Sea level



ГИДРОМЕТЦЕНТР РФ / Hydrometeorological Centre of Russia

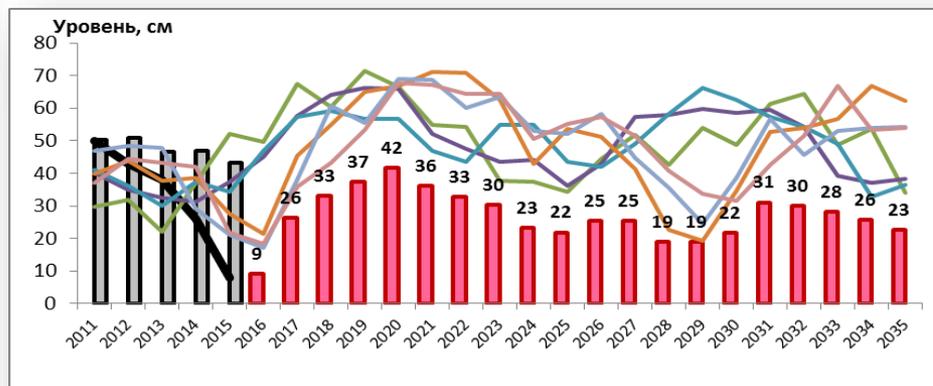
Фоновый прогноз уровня моря на 6 лет (до 2020 г.), 12 лет (до 2026 г.) и 18 лет (до 2032 г.), составленный в 2014 г.

Background forecast of the Caspian Sea level for the next 6 years (untill 2020), 12 years (untill 2026) and 18 years (untill 2032), made in 2014

КАСПМНИЦ / KASPMNIZ

Фактический (черная жирная линия) и рассчитанный с использованием ансамбля моделей (тонкие линии) уровень моря в 2011-2035 гг. Столбчатая диаграмма – средний по ансамблю уровень, приведенный к базовой отметке. За базовую отметку для 2011-2015 гг. взят фактический уровень в 2011 г., для 2016-2035 гг. – фактический уровень в 2015 г.

Actual (bold black line) and calculated on the basis of the models ensemble (thin lines) sea level in 2011-2035. Bar chart represents the mean level for the ensemble reduced to the reference mark. The reference mark for 2011-2015 is the actual level in 2011, for 2016-2035 is the actual level in 2015





Развитие научных исследований Каспийского моря Development of the Caspian Sea research

РАСЧЕТ ВОДНОГО БАЛАНСА КАСПИЯ (ГОИН)

CALCULATION OF THE CASPIAN SEA WATER BALANCE (STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, ROSHYDROMET)



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:



- Суммарный речной сток (м^3) Волги, Урала, Терека, Самура, Сулака, Куры. Учитывается средний многолетний сток малых и иранских рек
- Фиксированный подземный сток ($0,33 \text{ м}^3/\text{с}$)
- Атмосферные осадки, выпадающие на поверхность моря, км^3
- Испарение с поверхности моря, км^3
- Сток морских вод в залив Кара-Богаз-Гол, км^3

INPUT DATA:



- Total runoff (m^3) of the Volga, the Ural, the Terek, the Samur, the Sulak and the Kura. Mean long-term runoff of the Iranian rivers is also accounted for
- Ground water runoff ($0.33 \text{ m}^3/\text{sec}$)
- Atmospheric precipitations above the sea surface, km^3
- Evaporation from the sea surface, km^3
- Sea water runoff to Kara-Bogaz-Gol Bay, km^3

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА:

- Водный баланс моря
- Вычисленное приращение уровня моря, см
- Площадь моря
- Наблюдаемое среднемесячное и среднегодовое значение уровня моря в системе высот 1950 г.
- Наблюдаемое месячное и годовое приращение уровня
- Разность между вычисленными и наблюдаемыми приращениями уровня, характеризует погрешность расчета водного баланса

CALCULATION RESULTS:

- Sea water balance
- Estimated sea level increment, cm
- Sea area
- Observed mean monthly and annual value of the sea level by 1950 elevation system
- Observed monthly and annual level increment
- Difference between the calculated and the observed level increments, describes the errors of water balance calculation



Развитие научных исследований Каспийского моря Development of the Caspian Sea research

Технология расчета водообмена и переноса загрязняющих веществ между различными акваториями, баланса воды и загрязняющих веществ для отдельных частей Каспийского моря

Technique for calculating water exchange and transport of pollutants between different water areas, and water and pollutants balance for the separate parts of the Caspian Sea



ПЕРЕНОС ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ / TRANSPORT OF POLLUTANTS

- P_i – перенос ЗВ, тонн / transport of pollutants, tons ($P_i = R_s \times C_i$)
- R_s - суммарный расход воды, км³ / total water discharge, km³
- C_i - концентрация загрязняющего вещества, тонн/км³ / concentration of pollutant, tons/km³

ПАРАМЕТРЫ ВОДООБМЕНА / WATER EXCHANGE PARAMETERS

- b - приток воды / water inflow
- c – отток воды / water outflow
- $a = b + c$ суммарный водообмен / total water exchange
- $d = b - c$ результирующий водообмен / resultant water exchange



Развитие научных исследований Каспийского моря Development of the Caspian Sea research

Технология расчета водообмена и переноса загрязняющих веществ между различными акваториями, баланса воды и загрязняющих веществ для отдельных частей Каспийского моря

Technique for calculating water exchange and transport of pollutants between different water areas, and water and pollutants balance for the separate parts of the Caspian Sea

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ / DEVELOPMENT AND TESTING OF THE TECHNOLOGY

2014

Расчет водообмена и переноса ЗВ между российским и казахстанским секторами моря

Calculation of water exchange and pollutant transport between Russian and Kazakhstan sectors of the sea

Расчет водообмена и переноса ЗВ между российским и азербайджанским секторами моря

Calculation of water exchange and pollutant transport between Russian and Azerbaijan sectors of the sea

2015

Расчет водного баланса и баланса ЗВ для районов хозяйственной деятельности

Calculation of water exchange and pollutant transport for the areas of economic activities

2016

Расчёт водообмена и переноса ЗВ между Северным и Средним Каспием

Calculation of water exchange and pollutant transport between the North and the Middle Caspian

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ / USE IN PRACTICE

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ:

раннее выявление и предупреждение неблагоприятных изменений состояния Каспийского моря

CLIMATIC SERVICES:

early identification and prevention of negative changes of the Caspian Sea state

ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ:

информационное обслуживание работ по ликвидации ЧС, обусловленных загрязнением моря

OPERATIONAL SERVICES:

Information support of the operations on response actions to emergency caused by marine pollution



Благодарю за внимание

Thank you