



Наукастинг. Международный ОПЫТ



Никитина Л.А.
ФГБУ «Авиаметтелетком Росгидромета»

«Назад в будущее 2»

21 октября 2015 года

Один из главных героев, Док, выходя из машины, попадает под сильный ливень, смотрит на «умные часы» и говорит, что нужно подождать 15 секунд и ливень закончится, так и происходит.

« - Как часы! Невероятно!
Просто удивительно!
Вот бы наша почта работала
с такой точностью как
служба погоды!»



История наукастинга

- **Первый международный симпозиум** - Гамбург (Германия), 1981 г.
- Кит Браунинг - первое определение наукастинга: *“детализированное описание текущего состояния погоды и прогноз изменений, которые ожидаются в течение первых 2 ч”*

NOWCASTING TIMELINE



Herb Ligda

Extrapolation of Radar Echoes

1953

First U.S. weather satellite launched from Cape Canaveral, FL

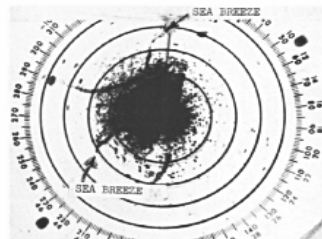


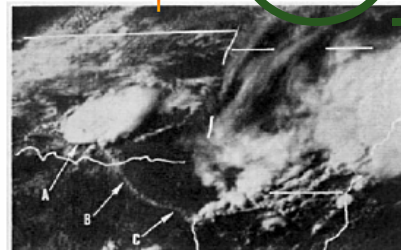
FIGURE 1.—Photo of radarscope at Miami, 1450 kay, April 9, 1964 showing the sea breeze fronts and a wind-sift line to the northwest.

WSR-57 Radar
Detection of Colliding
Sea Breezes

1960

1965

1976



James Purdom: Some uses of GOES imagery in mesoscale convection forecasting

1981



1984



Wilson and Wilk:
Nowcasting Applications
of Doppler Radar

Sydney Olympics
Forecast
Demonstration
Program



2000

1. Определение

- **Прогнозирование текущей погоды (наукастинг)** – детальный локальный сверхкраткосрочный прогноз погоды любым прогностическим методом с заблаговременностью от **0 до 6** часов, который начинается с подробного описания текущей погоды с использованием всех имеющихся данных наблюдений: наземных метеостанций, радиолокаторов и грозопеленгаторов, спутников, профайлеров и радиозондов и т.д.

(Рабочая группа ВМО по исследованиям в области наукастинга, 2016 г.)

- Наукастинг – **nowcasting = forecasting**

now

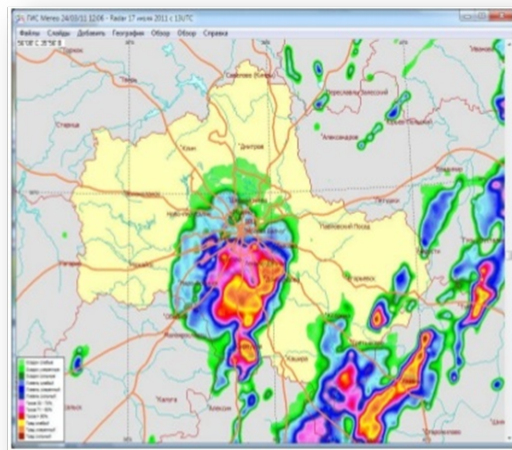
2. Задачи

Задачи наукастинга:

- Выявлять первые признаки развития ОЯ;
- Отслеживать их перемещение и эволюцию.

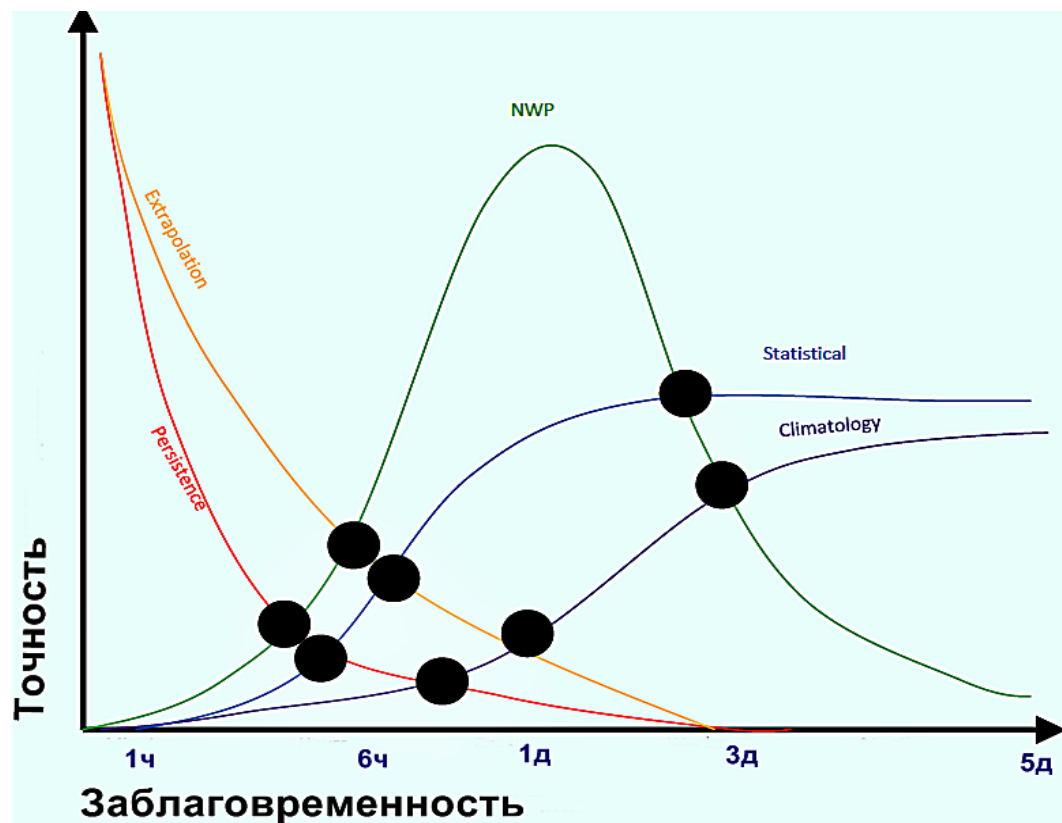
Объект наукастинга - локальная погода, наблюдаемая в каком-либо конкретном месте (*аэродром, город, горнолыжная трасса, участок автодороги и т.д.*)

Прогностический временной диапазон наукастинга – период срочного принятия оперативных решений в метеорологических службах, влияющий на повседневные прогностические операции, учитывая стремительно развивающуюся метеорологическую ситуацию (0-6 ч, чаще 0-2 ч)



3. Цели

- Наукастинг - основная цель: максимальная точность (как во времени, так и в пространстве) в ущерб другим параметрам, как правило, заблаговременности.
- Наукастинг заполняет пробел ЧПП, когда модели имеют недостаточную точность в течение первых часов выполнения расчетов (0 – 6 ч).



4. Элементы

- конвективные облака и связанные с ними ОЯ:
 - ливневые осадки
 - грозы, град
 - шквал, сдвиг ветра
- ОЯ зимней погоды:
 - видимость и ВНГО
 - снегопады и метели
 - гололед и обледенение



Aviation

Source: www.wiwo.de



Construction

Source: www.nzz.ch



Civil Protection

Source: www.thelocal.it



Concerts



Sport events



Winter road maintenance

5. Исходные данные

Рекомендуемые (для продвинутых систем наукастинга):

- Приземные (АМС) и высотные (зонд) наблюдения
- Дистанционные наблюдения (радар, профайлер, грозопеленгатор)
- Спутниковая информация
- AMDAR
- ЧПП

Визуализация:

- АРМ
- ГИС



Исходные данные

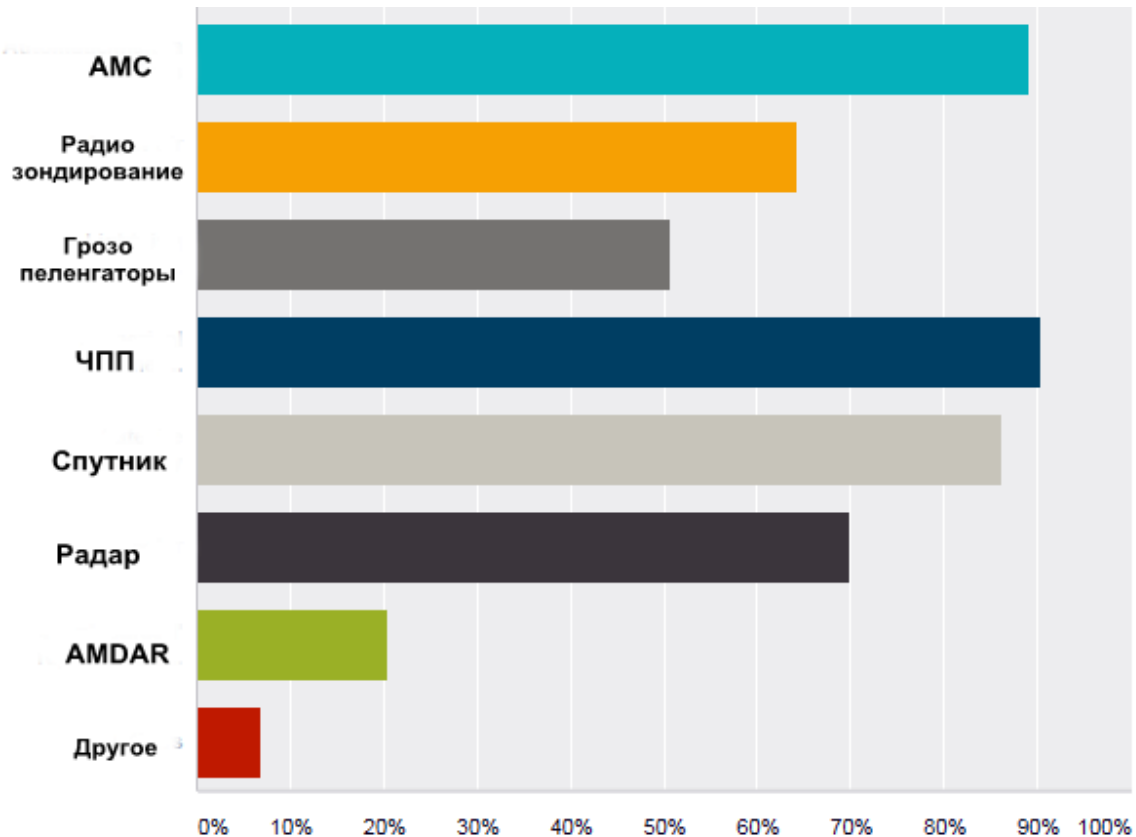
Целевая группа ВМО по разработке Руководства по методам наукастинга (2016)

Данные используемые для систем наукастинга:



3-D принтеры:

- АМС - 10-20 тысяч долларов (без учета расходов на техническое обслуживание)
- МС (датчики + 3D принтер) - 300-500 долларов



6. Системы наукастинга

В зависимости от возможностей НГМС могут создаваться различные системы наукастинга:

1. Продвинутая система наукастинга (для наиболее развитых стран):

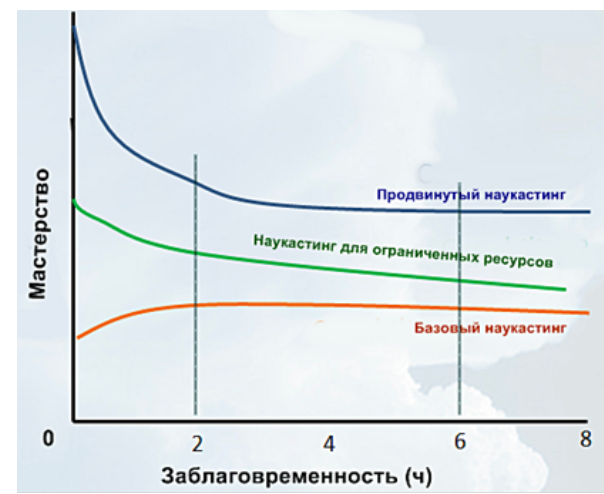
- ❑ расширенная система наблюдения
- ❑ локальная модель ЧПП с высоким пространственным и временным разрешением
- ❑ автоматические системы анализа информации (AUTO-TAF, AUTO-TREND)
- ❑ визуализация (ГИС-технологии) для интеграции данных наблюдений и анализа
- ❑ синоптик со знанием местных условий и большим опытом прогнозирования

2. Система наукастинга для НГМС с ограниченными ресурсами:

- ❑ наземные наблюдения и спутниковые данные (и если есть радары)
- ❑ мезомасштабная модель ЧПП
- ❑ системы анализа (если есть) + знания синоптиков
- ❑ визуализация - АРМ синоптика

3. Базовая система наукастинга:

- ❑ только наземные наблюдения (что есть)
- ❑ глобальная модель ЧПП (открытый доступ)
- ❑ АРМ синоптика или карты

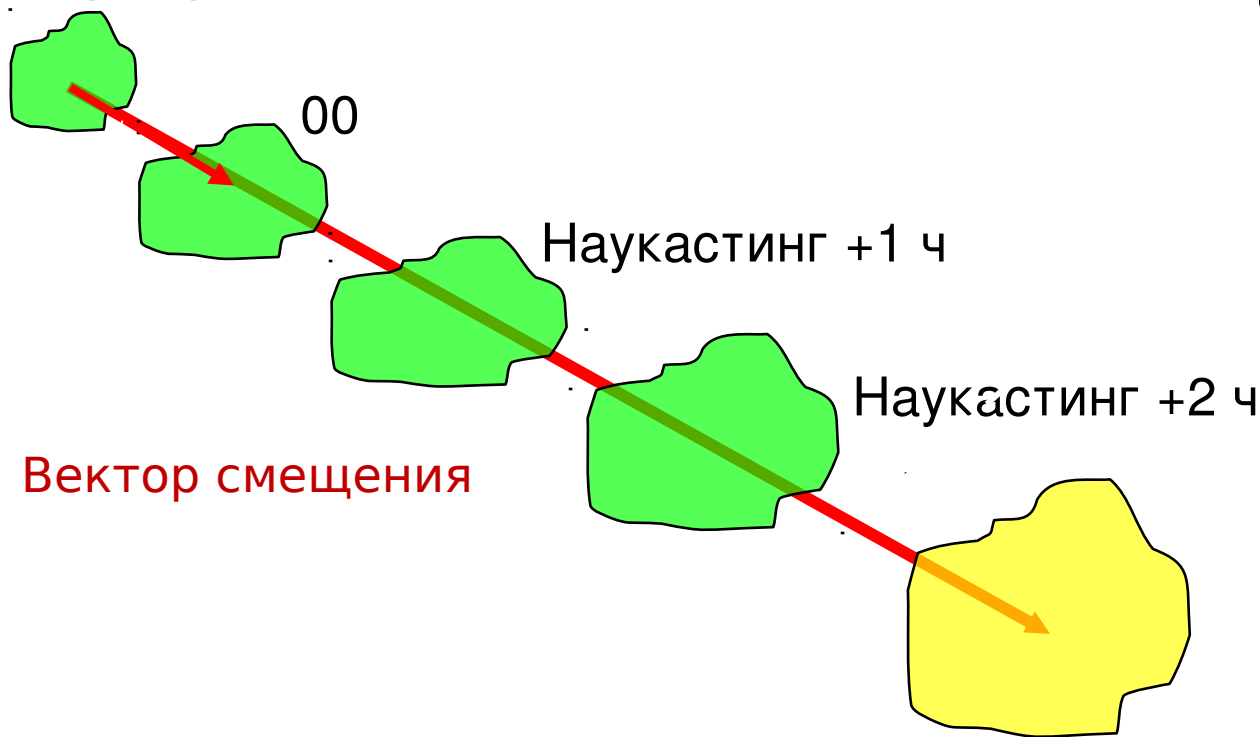


7. Методы: экстраполяция радиоэха



1953 г.

Радиоэхо ОЯ (- 1ч)



Наукастинг +3 ч

Наукастинг осадков

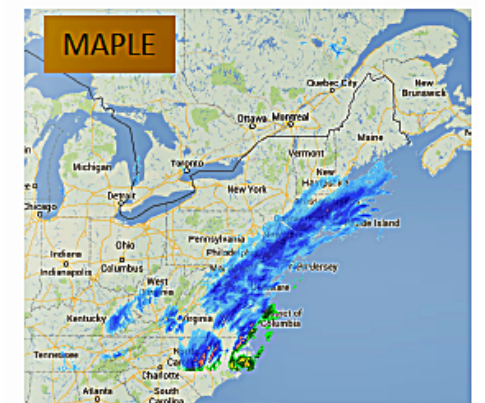
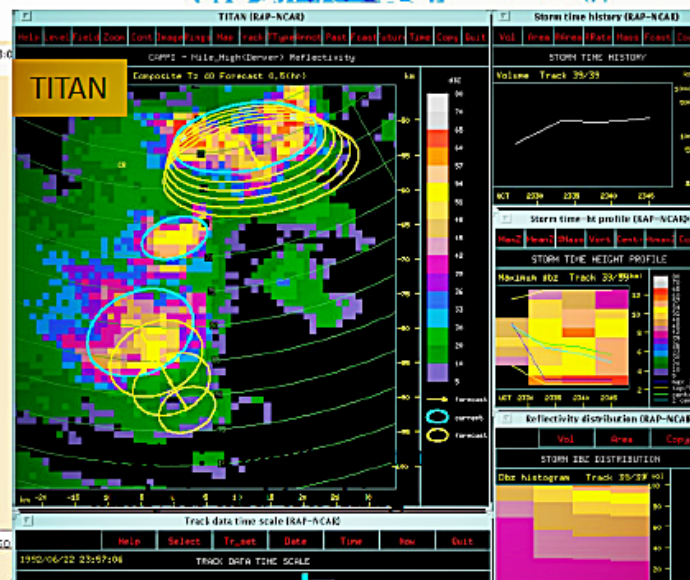
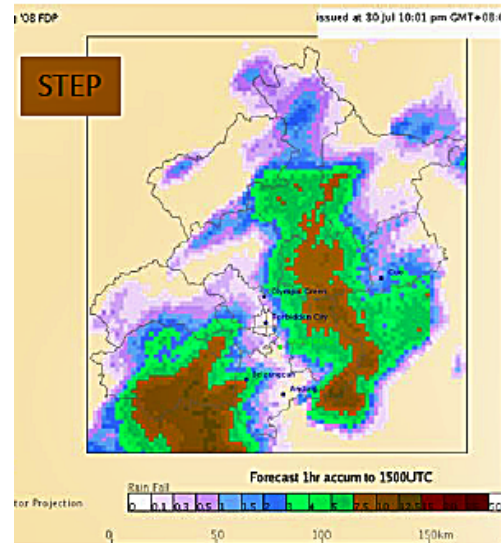
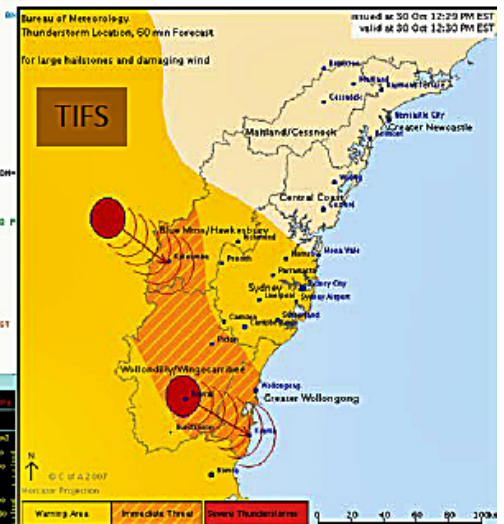
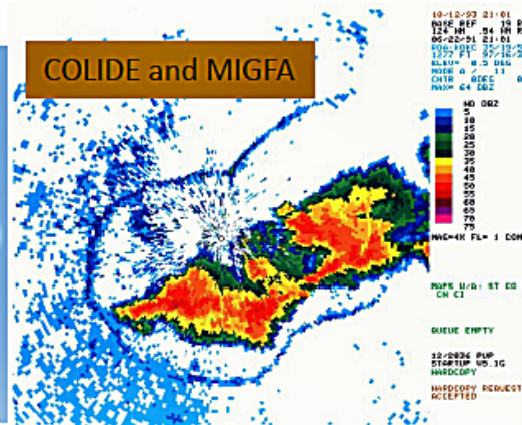
Примеры методов наукастинга на основе данных ДМРЛ

Example Radar Extrapolation and Nowcast Algorithms

Advantages of Radar for Nowcasting

- Precipitation Rain Rate and Accumulation
- Storm Detection and Tracking
- Storm Initiation
- Storm Characterization
- Severe Weather Detection (hail, tornado, winds)
- Frequency of Storm Occurrence
- Storm Climatology Statistics
- 3-D Wind Retrieval
- Detection/tracking of convergence boundaries

COLIDE and MIGFA



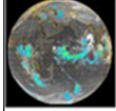
8. Науकास्टिंग на основе спутниковых данных

Данные геостационарных спутников – Метеосат 8 и 10 (MSG, Meteosat Second Generation):

- ❑ Инфракрасные снимки (ИК)
- ❑ Цветосинтезированные снимки (RGB)
- ❑ Изображения высокого разрешения (HVR)

- Глобальный индекс неустойчивости (GII, Global instability index)
- Индекс быстро развивающихся гроз (RDT, Rapidly Developing Thunderstorms)
- Количество конвективных осадков (CRR, Convective Rainfall Rate).

Спутниковые продукты, доступные на сайте EUMETSAT в реальном времени

Image-related product types:		
	Near-Real Time Imagery	Near-real time imagery is available as direct observations from the spectral channels of the Meteosat 0 degree and IODC satellites and from the AVHRR instrument on board the polar-orbiting Metop satellite.
	Visualised Products	A series of visualised products from the Meteosat meteorological product suite (Meteosat 0 degree and IODC), e.g. Fire, Global Instability Index, Atmospheric Motion Vectors, Multi-sensor Precipitation Estimate, etc.
	RGB Composites	A selection of Meteosat 0 degree and Metop imagery developed using the RGB compositing technique which offers the possibility of compressing multi-spectral information content for optimum visualisation.

Squall line over Mali (Day Microphysics RGB)

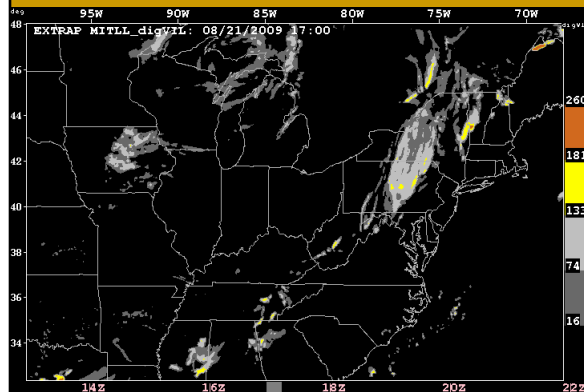
http://www.eumetsat.int/Home/Main/Image_Gallery/Real_Time_Imagery/index.html?l=en



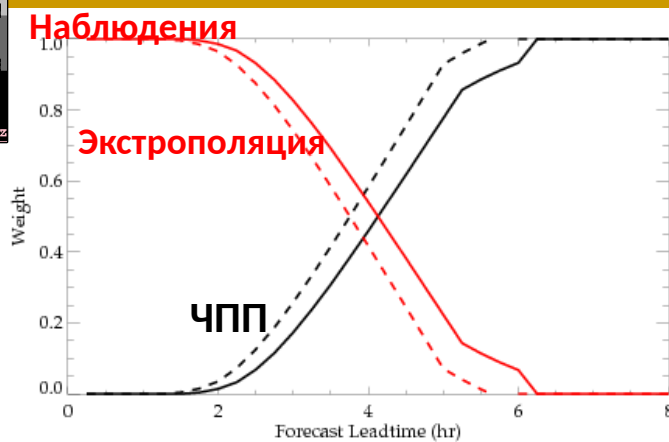
9. «Смешанный» метод

наукастинга

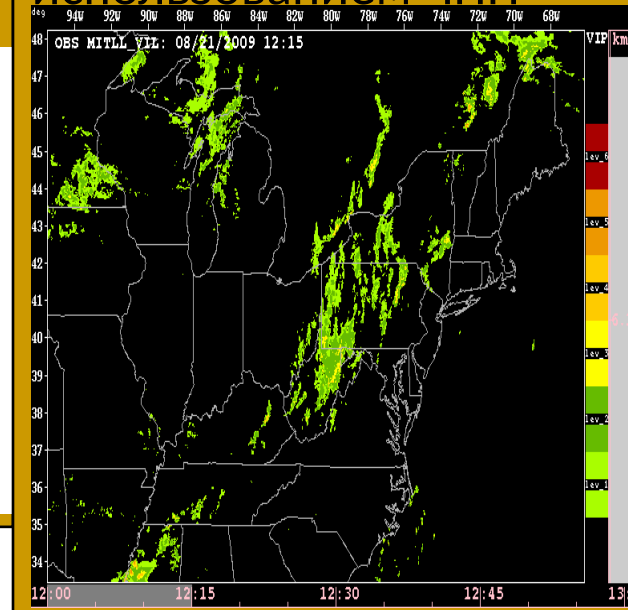
Наблюдения



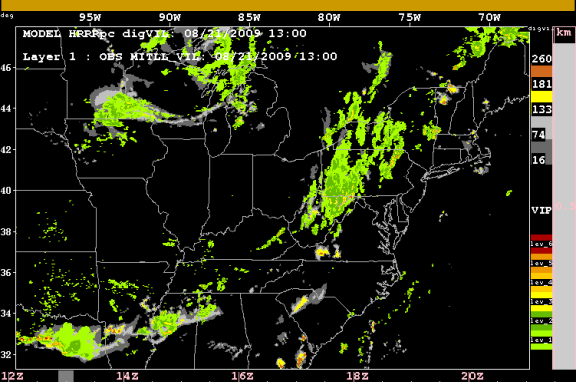
Смешивание



Наукастинг с использованием ЧПП

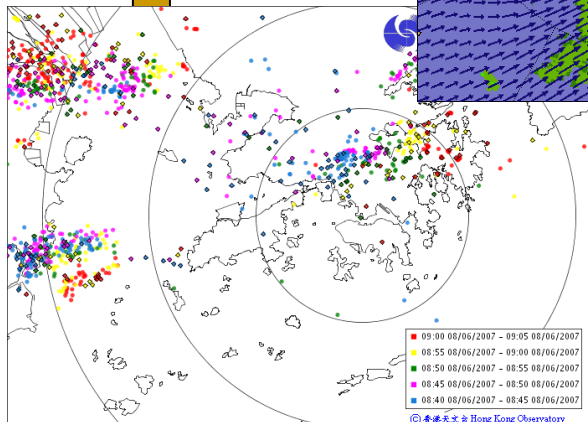
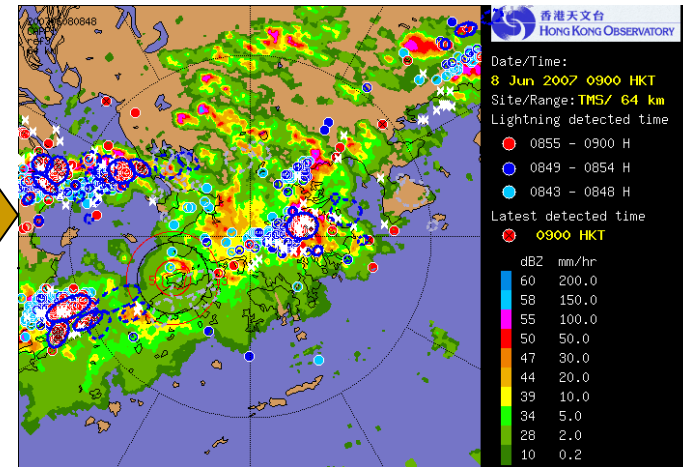
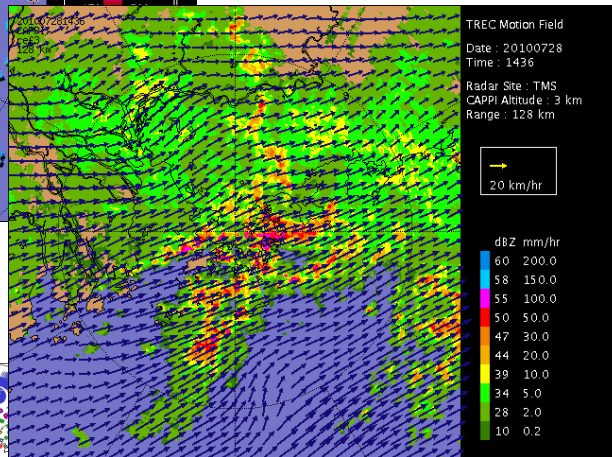
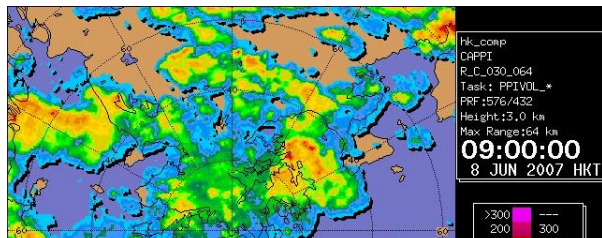


ЧПП



Наукастинг Гонконг

SWIRLS – локализованной системой краткосрочных предупреждений об **ИНТЕНСИВНЫХ ЛИВНЯХ**, полностью автоматическая система, сопровождается прогнозистами на случай отказа

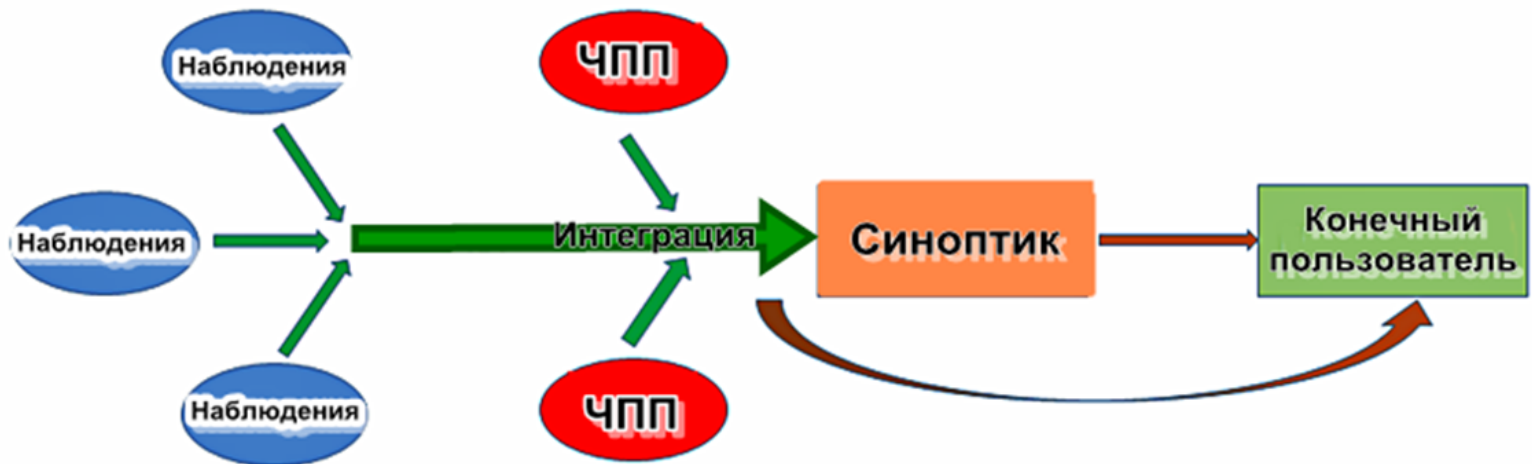


10. Автоматические системы

Системы автоматического наукастинга:

- интеграция различных типов данных
- расчет тенденций и прогноз на основе ЧПП
- мониторинг опасных явлений погоды

+ экспертная оценка (синоптиком) вероятности опасных явлений погоды в зависимости от синоптической ситуации



NowCastMIX, Германия

default_session - Hauptfenster (EVAL_AutoWARN_virt...)

Datei Bearbeiten Ansicht Objekte bearbeiten Kartenausschnitt Aktive Szene

Filter: Vorschlag (Modell) Signifikanz: **Vorschlag (Obs)** **Vorschlag (NowCastMIX)** **Vorschlag (Modell)** fremder Warnstatus

alle sichtbar Vorschlag (Modell) (--- (GZ)) Standardsortierung

Name	von	bis	Warnereignis	von	bis
VM-20-054	0 - 3000		Sturmböen	Do 05:00 -	Do 15:00
VM-20-071	1000 - 3000		Strenger Frost	Mi 18:00 -	Do 11:00
VM-Virtuell	400 - 3000		Strenger Frost	Do 04:00 -	Do 11:00
VM-Virtuell	1000 - 3000		Strenger Frost	Mi 18:00 -	Sa 02:00
VM-Virtuell	0 - 3000		Glätte	Do 08:00 -	Do 15:00
VM-Virtuell	0 - 3000		Glätte	Do 08:00 -	Do 18:00

sichtbar zukünftiger Warnstatus Standardsortierung

Name	v...	bis	Warne...	von	bis	Status
Z-00-007	0 - 3000		Windböen	Do 02:00 -	Do 18:00	mod
Z-00-006	0 - 3000		Windböen	Mi 22:00 -	Do 20:00	mod
Z-Virtuell	0 - 3000		Glätte	Do 08:00 -	Do 18:00	mod

Warnereignisse Vorabinformation

3000 3000 **Do, 2:00** Do, 18:00

Standardwerte setzen...

Böen Böen nur in Schauernähe

NW	N	NO	NW	N	NO
W	--	O	W	--	O
SW	S	SO	SW	S	SO

aus später

bis um über 40 60 200 km/h

zusätzlich in Schauernähe bis um über 65 85 km/h

zusätzlich in exponierten Lagen

endgültiges Warnereignis: **Windböen (ii=51)**

Freitext:

Feb 14 2013 Do 08:13 UTC

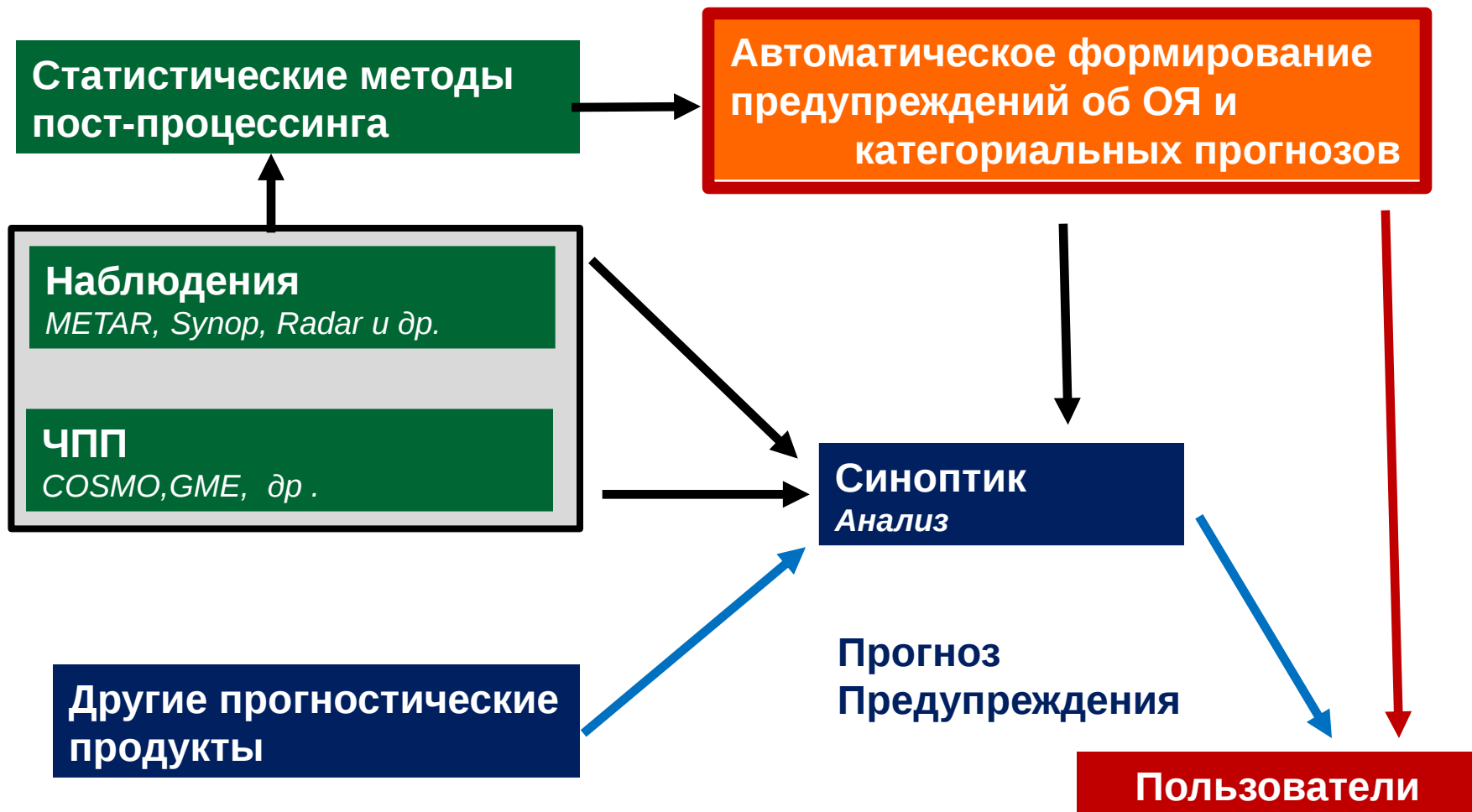
14.02.13 07:44 UTC
14.02.13 08:00 UTC
14.02.13 08:00 UTC PM [dBZ] - 6KL, 2km x 2km, Euro, 15 minütig

Filter

15 min 5 1

14 Do 08:13
14 Do 05:15 14 Do 08:13

Формирование продукции наукастинга



Проект авиационного наукастинга

AvRDP - Aviation Research Development

- ✓ Торонто и Игалуит (Канада),
- ✓ Гонконг и Шанхай (Китай),
- ✓ Шарль де Голль (Париж, Франция),
- ✓ Йоханесбург (Южно-Африканская республика)



Canadian Airport Nowcasting

Main Menu

Situation Chart

Obs / Model Plots

GEM Pt Forecasts

TAFs & METARs

CAN-Now Blog

Situation Chart for CYYZ

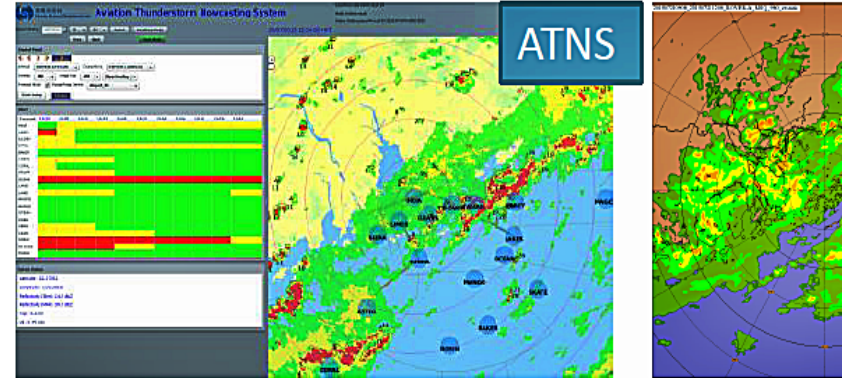
TAF Plus SIMCOE WATERLOO LINNO MANS Rwy: 05/23 06/24RL 15

CYYZ METEOROLOGICAL NOWCAST : VALID AT 2011-02-02 10:00 UTC [INTW, GEM_REG_MOLTS, GEM_LAM_MOLTS, RUC, OBS, M300]

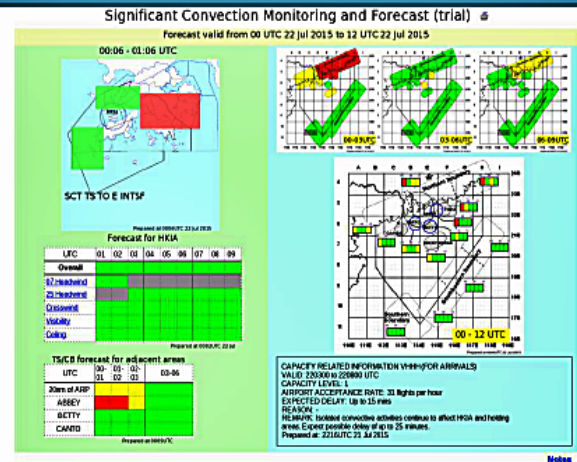
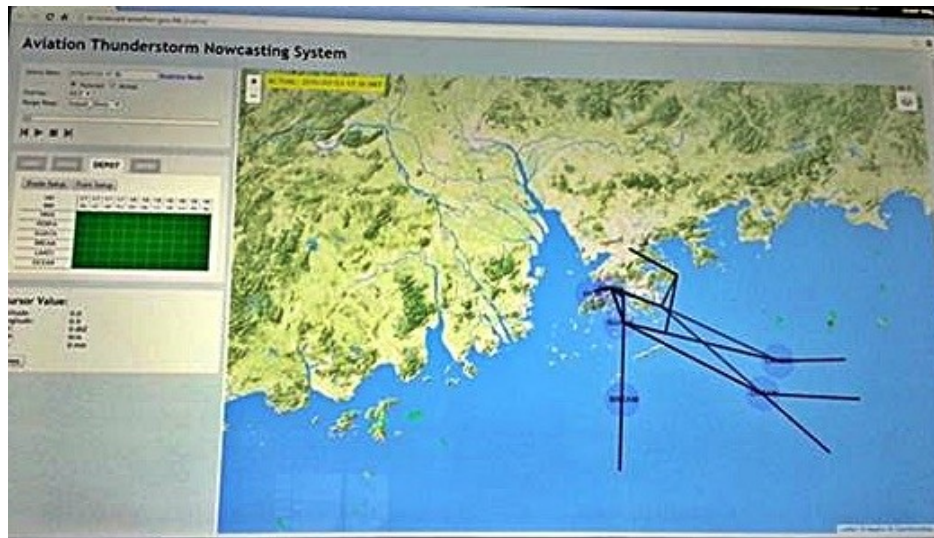
Thresholds	10:00	10:10	10:20	10:30	10:40	10:50	11:00	11:10	11:20	11:30	11:40	11:50	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
	OBS	+10m	+20m	+30m	+40m	+50m	+1h	+1:10h	+1:20h	+1:30h	+1:40h	+1:50h	+2h	+3h	+4h	+5h	+6h
05/23 WINDS	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	040 17G23	030 17G24	040 16G24	040 14G23	040 12G2
06/24RL WINDS	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	040 17G23	030 17G24	040 16G24	040 14G23	040 12G2
15/33RL WINDS	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	030 17G23	040 17G23	030 17G24	040 16G24	040 14G22	040 12G2
VISIBILITY	3/4SH	1 3/8SH	1 3/8SH	1 3/8SH	1 3/8SH	1 3/8SH	1 3/8SH	1 3/4SH	1 3/4SH	1 3/4SH	1 7/8SH	1 7/8SH	1 7/8SH	2 1/4SH	2 3/4SH	3SH	4SH
CEILING	007	009	009	009	009	009	009	008	008	008	007	007	007	009	012	009	009
SHEAR/TURB																	
PRECIP	T	T	T	T	0004	0008	0007	0007	0007	0006	0006	0008	0020	0004	0002	T	0003
TSTM & LTNO																	
ICING						068	050	043	043	036	036	030	030	043	036	030	036

Наукастинг Гонконг

Nowcasting



SIGCONV and Capacity Notification



ФГБУ «Гидрометцентр России»

23 марта 2017 г. ФГБУ «Гидрометцентр России» в сотрудничестве с Центральной аэрологической обсерваторией и научно-исследовательским центром «Планета» запустил прогноз осадков на 2 часа (наукастинг) на сайте: <https://new.meteoinfo.ru/nowcasting>

ГИДРОМЕТЦЕНТР РОССИИ
О погоде - из первых рук

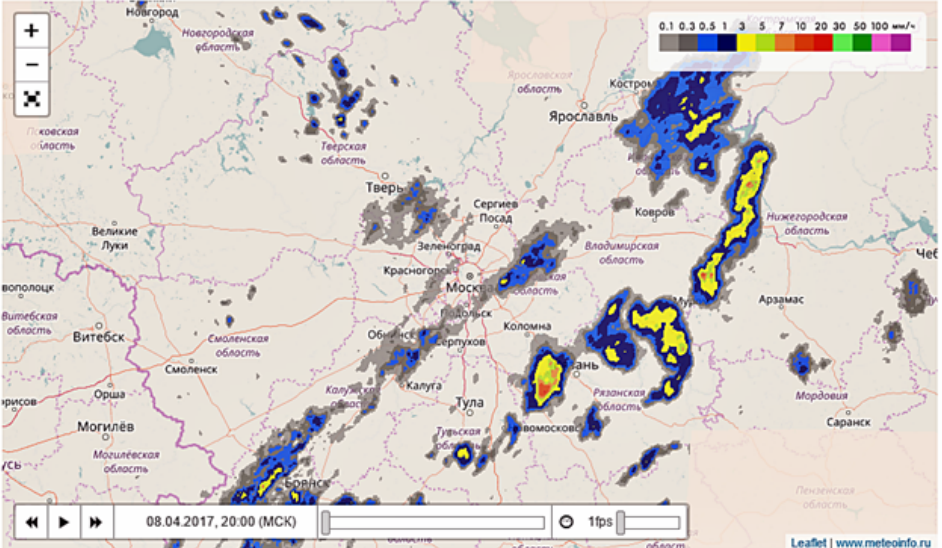
Новости Прогнозы Фактические данные Вокруг погоды О нас

Главная > Прогнозы > Прогноз осадков на 2 часа (наукастинг)

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КАРТЫ

- Прогностические карты гидрометеорологических предупреждений
- Приземные прогностические карты с фронтальным анализом
- Карты прогноза температуры на 5 суток по территории России
- Прогностические карты метеорологических полей по результатам модели ПЛ-АВ Гидрометцентра России и ИВМ РАН
- Прогностические карты метеорологических полей по результатам глобальной спектральной модели Гидрометцентра России
- Карты прогнозов модели COSMO
- Анимированные прогнозы погоды по территории Европы на 2 суток

Прогноз осадков на 2 часа (наукастинг)



08.04.2017, 20:00 (МСК) 1fps

Leaflet | www.meteoinfo.ru

НОВОСТИ | ПРОГНОЗЫ | ФАКТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ | ВОКРУГ ПОГОДЫ | О НАС

© 2017 Гидрометцентр России

Спасибо за внимание!

