

# Наукастинг

Прогноз текущей погоды или наукастинг – это прогноз местных погодных особенностей на период от 0 до 6 часов, включая подробное описание фактической погодной ситуации. Он основан на методах обработки и экстраполяции радиолокационных и спутниковых данных. Особенностью прогноза перемещения зон осадков и/или грозовых ячеек этого типа является высочайшее пространственное и временное разрешение. Данный вид прогнозов особенно важен для аэропортов и территорий с неустойчивой погодой.



Наукастинг играет все возрастающую роль в управлении кризисными ситуациями и системах предотвращения рисков, но его реализация является сложной задачей, требующей комплексного подхода.

Прогноз текущей погоды актуален для многих секторов экономики: промышленной деятельности, строительства, транспорта, производства и распределения электроэнергии, а также для властей и населения.

Системы наукастинга, в отличие от численных моделей, которые требуют глубоких знаний динамики метеорологических процессов, основанных на законах физики и математики, уже на этапе разработки ориентированы на конкретные потребности различных потребителей метеорологической информации.

Важным аспектом наукастинга является раннее обнаружение опасных явлений (например, грозы, града, торнадо, обледенения на высотах) для авиации, а также выпуск предупреждений и быстрая передача этой информации среди конечных пользователей системы.

Качество наукастинга во многом зависит от качества первичной информации. В случае сверхкраткосрочного

прогноза осадков и штормовых явлений первичной информацией являются данные радиолокационного зондирования атмосферы. Метеорологические радары позволяют получить трехмерную картину распределения полей осадков и грозовой облачности в реальном времени. В МикроСтеп-МИС для этих целей разработан компактный метеорологический радар MMR-116 – уникальный портативный метеорологический радар X-диапазона, способный обнаруживать осадки с отражаемостью от 10 dBZ на расстоянии до 200 км.

По умолчанию первичная информация, поступающая с радара, содержит множество различного рода неточностей, обоснованных как техническими, так и метеорологическими особенностями. К ним относятся появление на снимках ложных не метеорологических сигналов либо искажение значений выходного сигнала. Задача коррекции радарных снимков становится еще более сложной, когда два этих фактора накладываются друг на друга.

Программный комплекс IMS4 Radar Studio в автоматическом режиме производит коррекцию данных с помощью процедуры фильтрации снимков (параметры

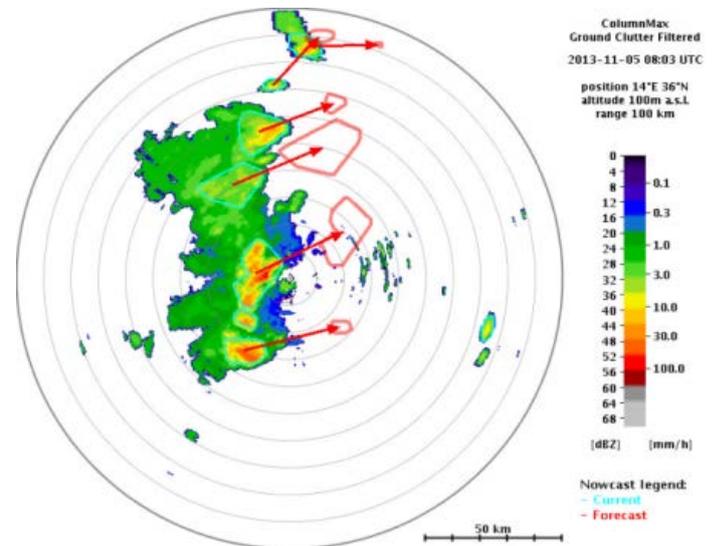
фильтров индивидуально подбираются для определенного радара). Далее в модуле происходит генерация стандартных радарных продуктов:

- PPI (Plan Position Indicator) - one radar elevation;
- CAPPI (Constant Altitude PPI) - horizontal cross-section;
- RHI (Range-Height Indicator) - vertical cross-section; echo top/base;
- Composite Reflectivity (Column max) - reflectivity maxima in individual columns;
- VIL (Vertically Integrated Liquid) – the amount of precipitable water in individual columns.



Малогобаритный метеорологический радар MMR-116

Наукастинг осадков и грозовых очагов относится к продвинутым радарным продуктам. В системе IMS4 Radar Studio наукастинг осадков рассчитывается методом COTREC (COntinuity of TREC vectors) – это современный аналог метода TREC (Tracking Radar Echoes by Correlation). Идея обоих методов заключается в определении векторов смещения по двум радарным снимкам – за предыдущий и текущий моменты времени. Снимки разбиваются на небольшие квадраты, для каждого из которых определяется результирующий вектор смещения. Метод COTREC, позволяет определять векторы смещений в пустых частях изображения, сглаживать смещения в точках изображения. За счет этих техник, недоступных при использовании TREC, происходит корректировка шумов и нестыковок и уменьшается расходимость результирующего векторного поля.



Прогнозирование грозовых ячеек

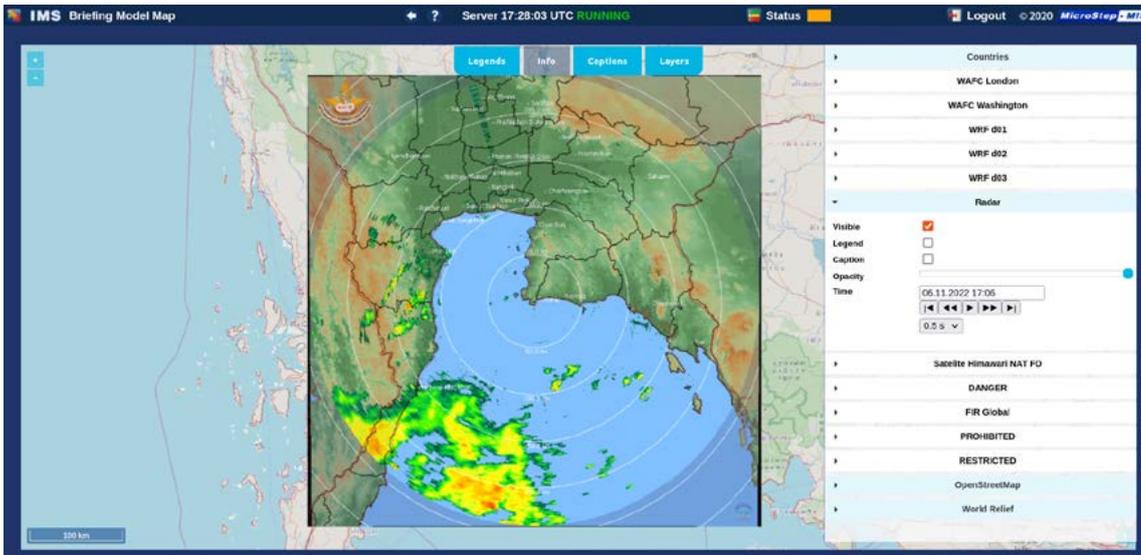
Для сверхкраткосрочного прогноза перемещения грозового очага применяется метод TITAN (Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis, and Nowcasting). Для каждого момента времени алгоритм идентифицирует «штормовую ячейку». Для этого используются настраиваемые пороговые значения радиолокационной отражаемости (например, 20 dBZ) и размера ячейки (размеры могут быть заданы как в двумерной, так и в трехмерной плоскостях). Затем применяется схема оптимизации, где устанавливается соответствие расположения и размера штормовых ячеек за два момента времени, во появления избежание нереалистичных слияний и распадов ячеек. Сверхкраткосрочный прогноз перемещения грозовых очагов рассчитывается исходя из следующих положений: грозовой очаг имеет тенденцию двигаться по прямой линии; рост или затухание грозового очага следует линейному тренду; траектория перемещения грозового очага имеет случайную составляющую.

Программный комплекс IMS4 Radar Studio включает в себя также модуль верификации прогнозов, где

происходит сравнение спрогнозированных и фактических значений радиолокационной отражаемости на снимках. Критериями успешности прогноза служат широко применяемые показатели CSI (Critical Success Index – индекс успешности прогноза), FAR (False Alarm Ratio – показатель ложных тревог), POD (Probability Of Detection – вероятность верного обнаружения осадков).

Высокое качество входной информации, достигнутое благодаря препроцессингу системы IMS4 Radar Studio, позволяет также:

- интегрировать дополнительные алгоритмы наукастинга в систему IMS4 Radar Studio (например, локальные лагранжевы методы);
- получить вероятностную картину распределения осадков на несколько часов вперед путем интеграции стохастического алгоритма в модуль IMS4 Radar Studio.

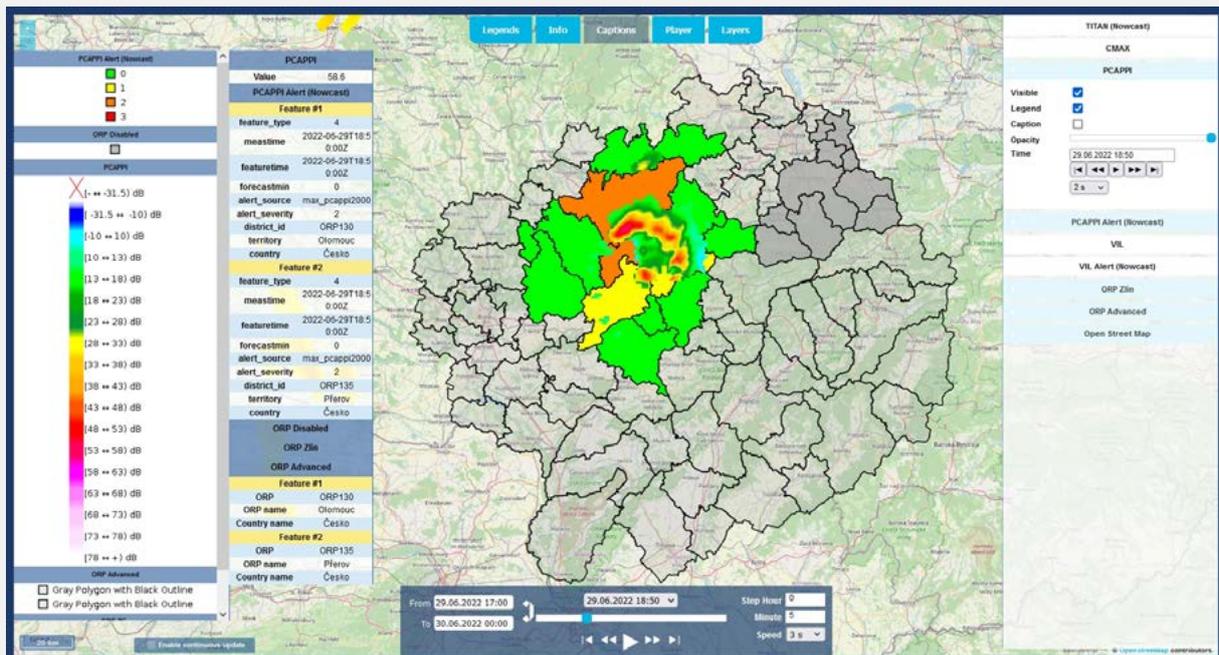


Дисплей системы  
IMS Briefing

ВМО рекомендует размещать необходимую для наукастинга информацию на веб-дисплее в виде интегрированной метеорологической системы (IMS), позволяющей прогнозисту получать быстрый доступ к нужной информации, которой можно легко управлять. В нашей компании эти возможности реализованы в модуле IMS Radar Studio, который позволяет проводить обработку, анализ, визуализацию и выгрузку как фактических, так и прогностических радиолокационных продуктов.

конвективных осадков для района Злин (Чешская Республика). Здесь можно отображать соответствующую метеорологическую и/или географическую информацию путем включения/выключения ряда доступных слоев с традиционными радиолокационными продуктами (CAPPI, VIL, CMAX) и их производными (CAPPI Alert / VIL Alert, которые являются специальным преобразованием данных CAPPI и VIL в 4-классную систему качественной классификации, действительную для предварительно определенных административных районов, а не для отдельных пикселей). Пользователь может просмотреть историю (по умолчанию 15 дней), текущую погоду, а также прогнозы характеристик CAPPI Alert / VIL Alert на 5, 10, 15 ... 60 минут вперед.

Примером такого веб-дисплея является графический пользовательский интерфейс, который недавно был разработан в МикроСтеп-МИС для целей исследовательского проекта по прогнозированию



Скриншот из веб-приложения для прогнозирования погоды, разработанного для района Злин (Чешская Республика)