



Assimilation of screen-level parameters for deep soil moisture in the SL-AV global medium-range weather forecast model

Makhnorylova S.V.^{1, 2}, Tolstykh M.A.^{3, 2}

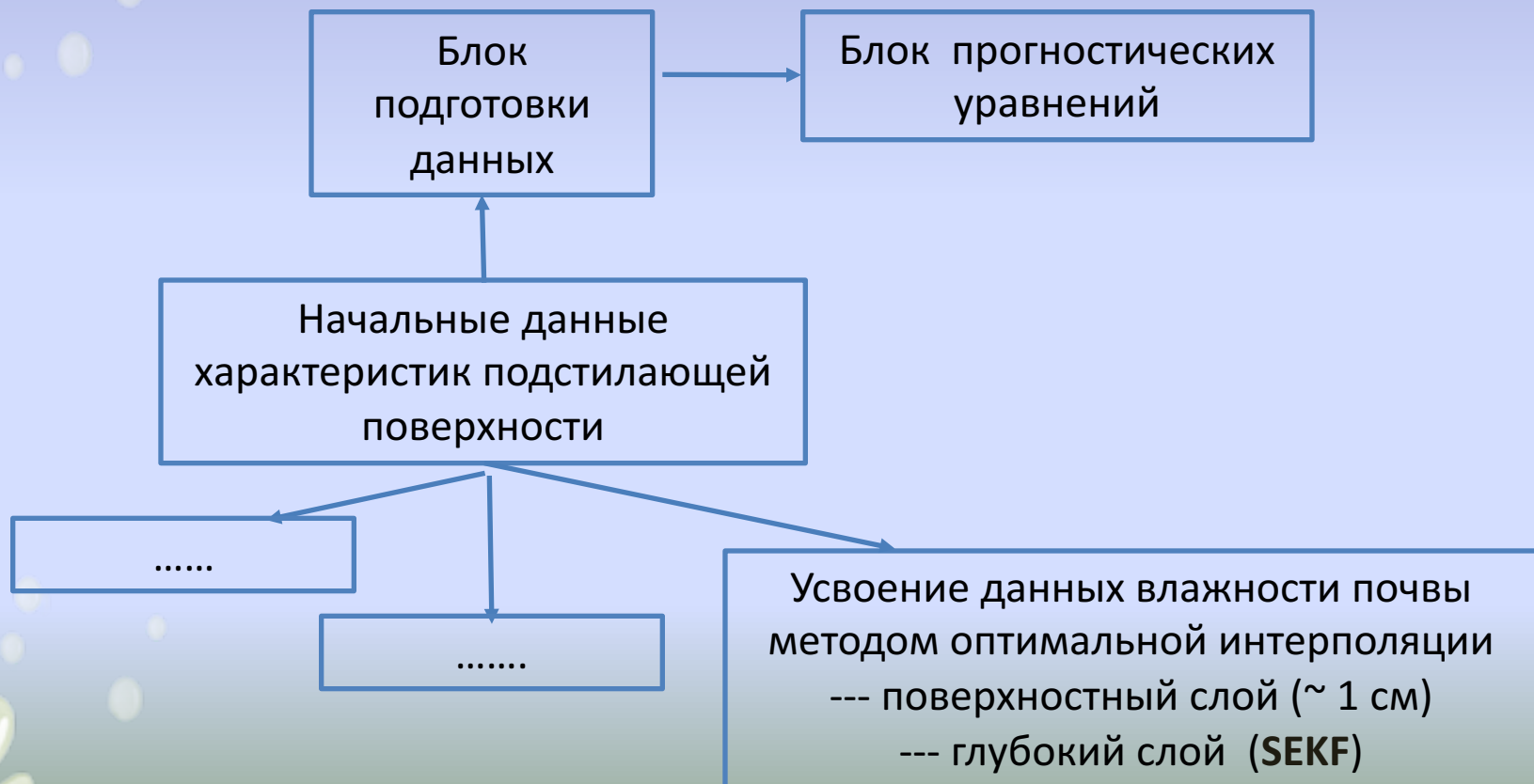
makhnorylova@gmail.com , tolstykh@m.inm.ras.ru

1 – SibNIGMI, Novosibirsk

2 –Hydrometcentre of Russia, Moscow

3 – Institute of Numerical Mathematics (RAS), Moscow

Задача: усвоить данные приземных наблюдений (температуры и относительной влажности) методом упрощенного расширенного фильтра Калмана (The simplified extended Kalman Filter, SEKF) для коррекции влагосодержания глубокого слоя почвы в глобальную модель атмосферы ПЛАВ.



Метод упрощенного расширенного фильтра Калмана

Прогностический шаг

$$\mathbf{w}_t^b = M_{t-1} [\mathbf{w}_{t-1}^a]$$

$\mathbf{w}_t^b$ - прогностический вектор влажности почвы

$\mathbf{w}_{t-1}^a$ - вектор анализа

M_{t-1} - уравнения прогностической модели (ISBA)

Шаг анализа

$$\mathbf{w}_{t-1}^a = \mathbf{w}_{t-1}^b + \mathbf{K}_{t-1} [\mathbf{y}_t^o - H(\mathbf{w}_{t-1}^b)]$$

$\mathbf{y}_t^o$ - вектор наблюдений (приземные температура и относительная влажность);

$H(\mathbf{w}_{t-1}^b)$ - первое приближение полей приземных характеристик

H – нелинейный оператор наблюдений;

$\mathbf{K}_{t-1}$ - весовая матрица ;

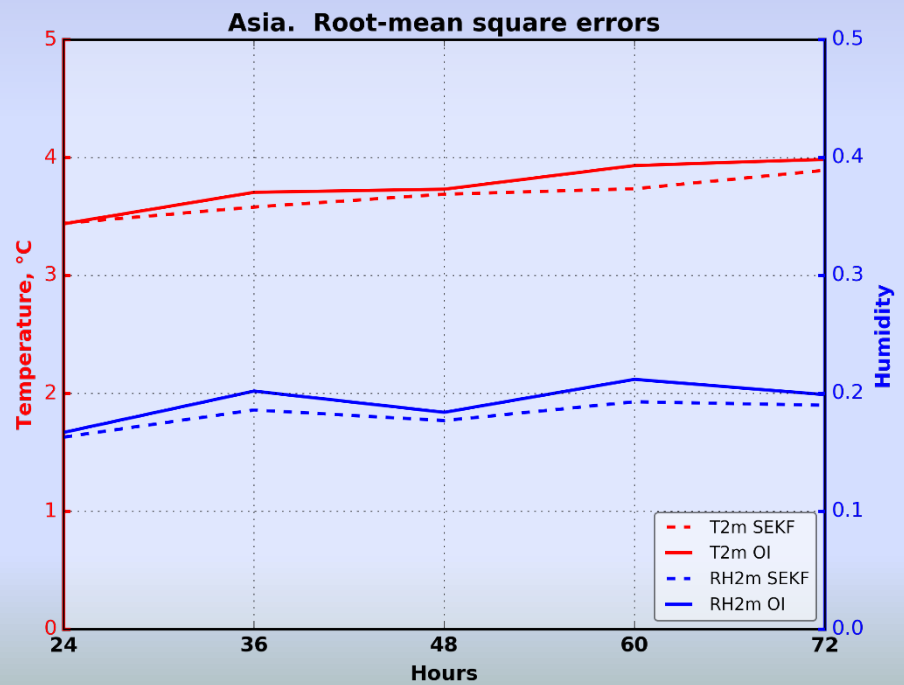
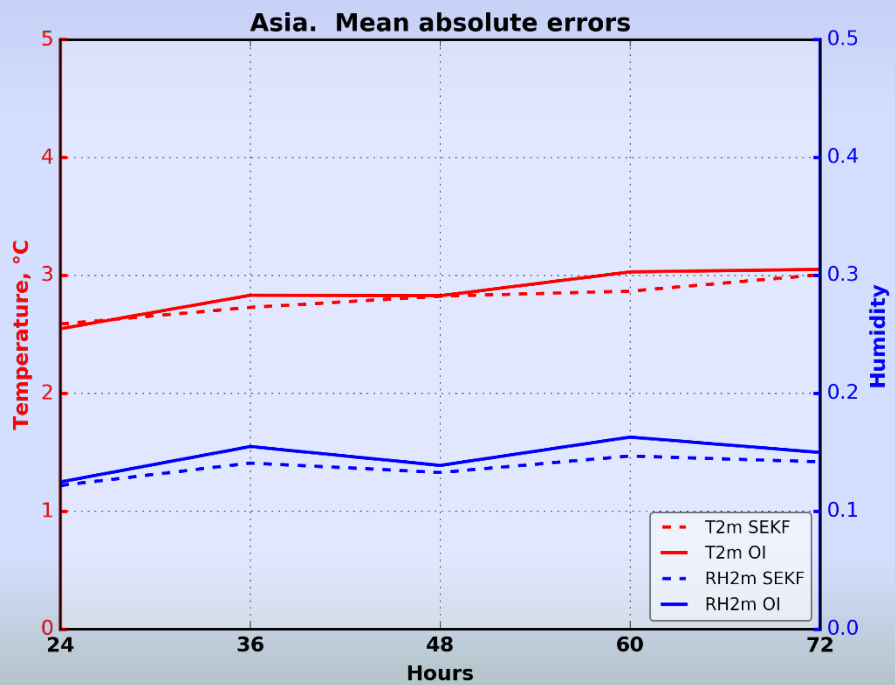
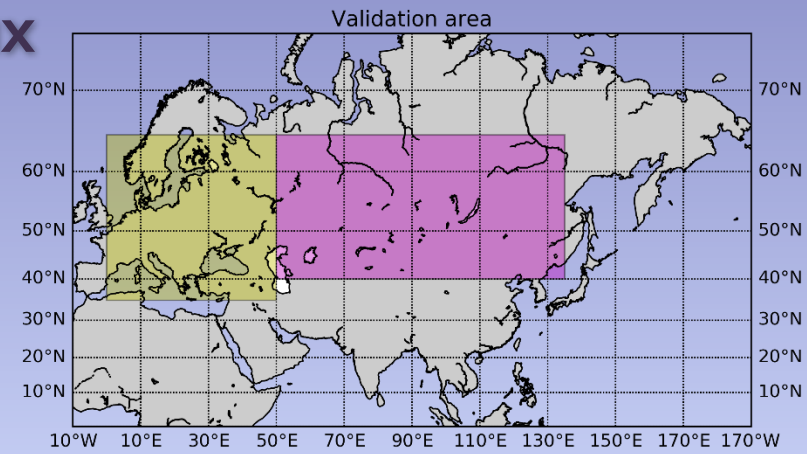
$$\mathbf{K}_{t-1} = \mathbf{B} \mathbf{H}^T (\mathbf{H} \mathbf{B} \mathbf{H}^T + \mathbf{R})^{-1}$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 \\ w_b \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ T_{2M} & 2 \\ 0 & RH_{2M} \end{pmatrix}$$

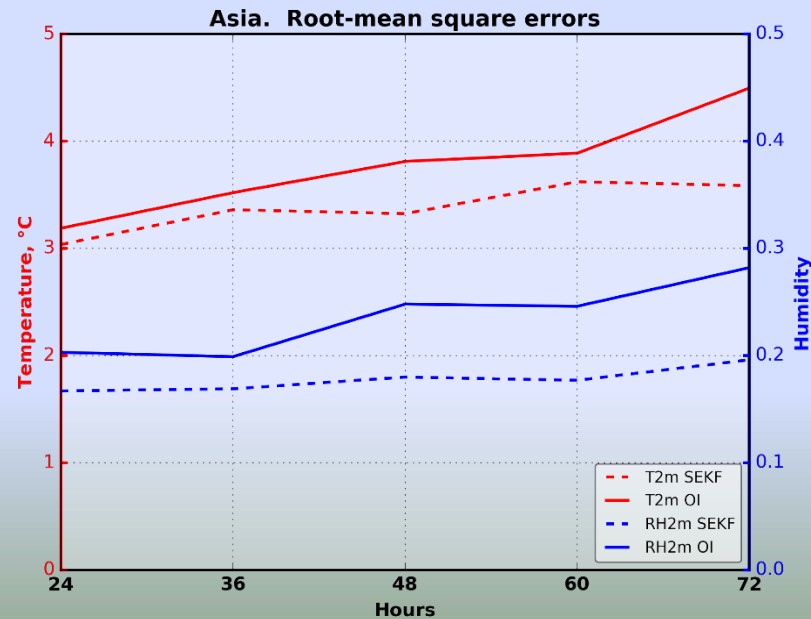
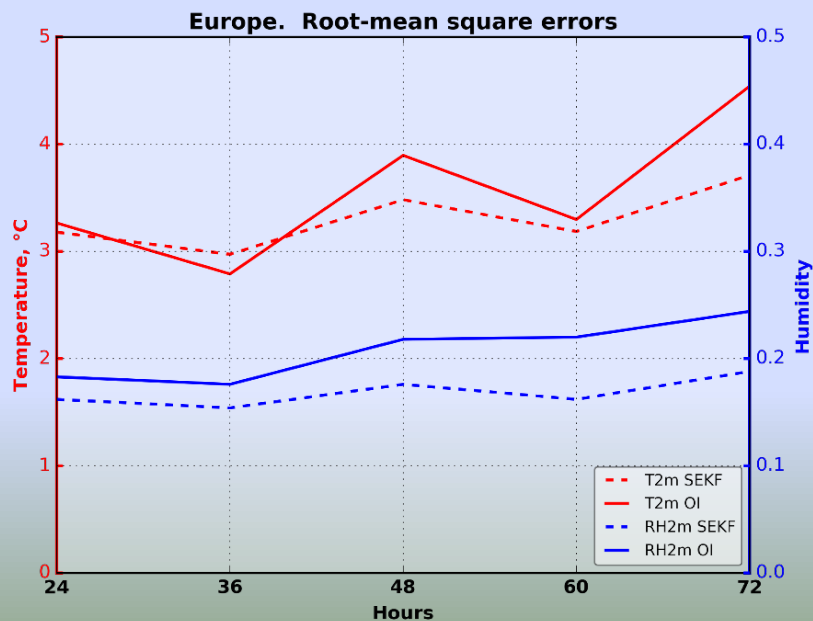
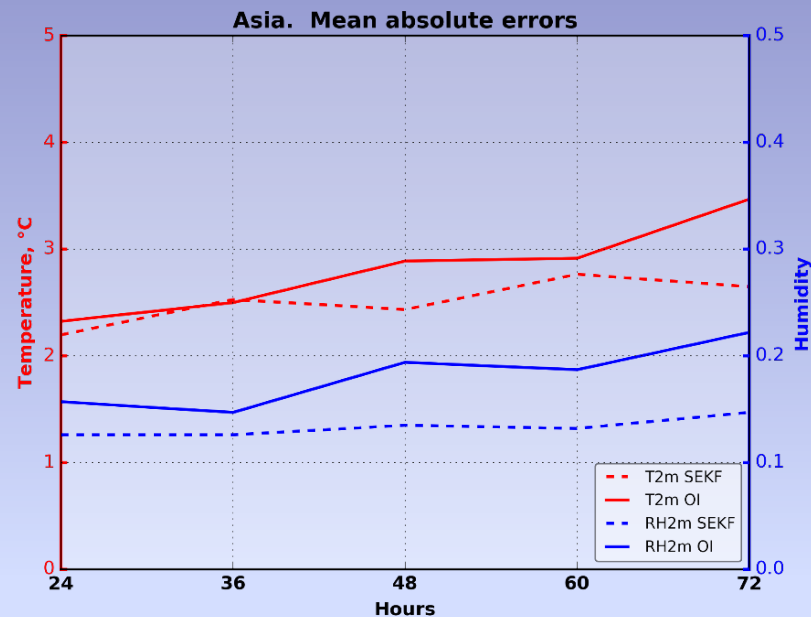
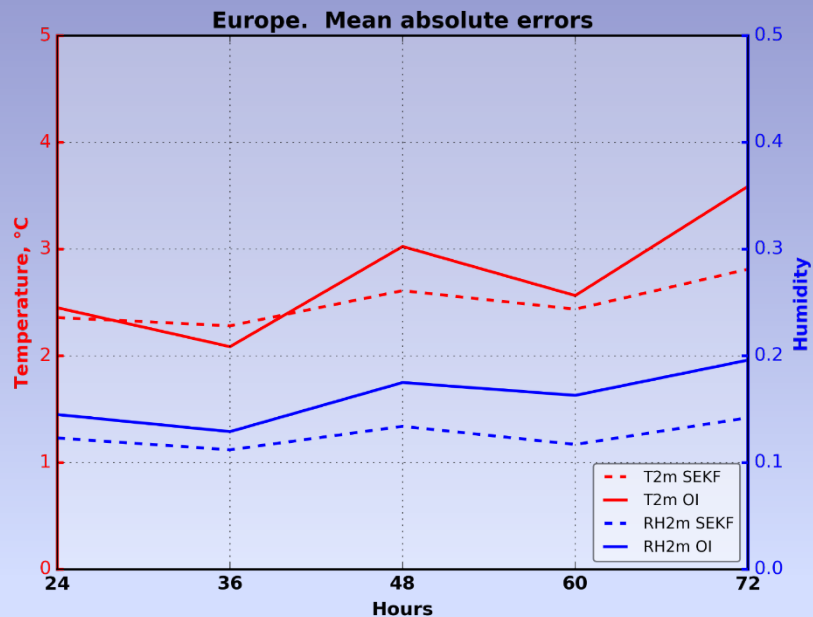
Верификация прогноза приземных характеристик. ПЛАВ20

Июль 2015г.



Верификация прогноза приземных характеристик.

ПЛАВ 0.9° x 0.72° . Июль 2014г.



Результаты

- Ассимиляция полей упрощенным расширенным фильтром Калмана применительно к данным влажности глубокого слоя почвы ПЛАВ20 неоднозначно сказывается на прогнозе приземных характеристик с заблаговременностью до 3-х суток по сравнению с методом оптимальной интерполяции.
- Положительный эффект от его применения лучше заметен на версии модели ПЛАВ разрешения $0.9^\circ \times 0.72^\circ$.
- В дальнейшем планируется продолжить исследование эффектов SEKF при различных настройках ПЛАВ20.

Спасибо за внимание!

