

Комплексация модельных прогнозов. Результаты по территории Западной Сибири.

М.Я.Здерева, к.г.н., зав.лаб ОИНИТ

ФГБУ «СибНИГМИ»

Новосибирск 2014

- Различия в математических подходах, в параметризации физических процессов в разных гидродинамических моделях ведут к отличиям в результатах прогнозирования. Это привело к разработкам, нацеленным на комплексацию модельных результатов. В последние годы добавилась приставка **С – CMOS**, означающая "consensus" и содержащая комбинацию или среднее значение от MOS двух и более моделей.

Базовые модели для комплексации

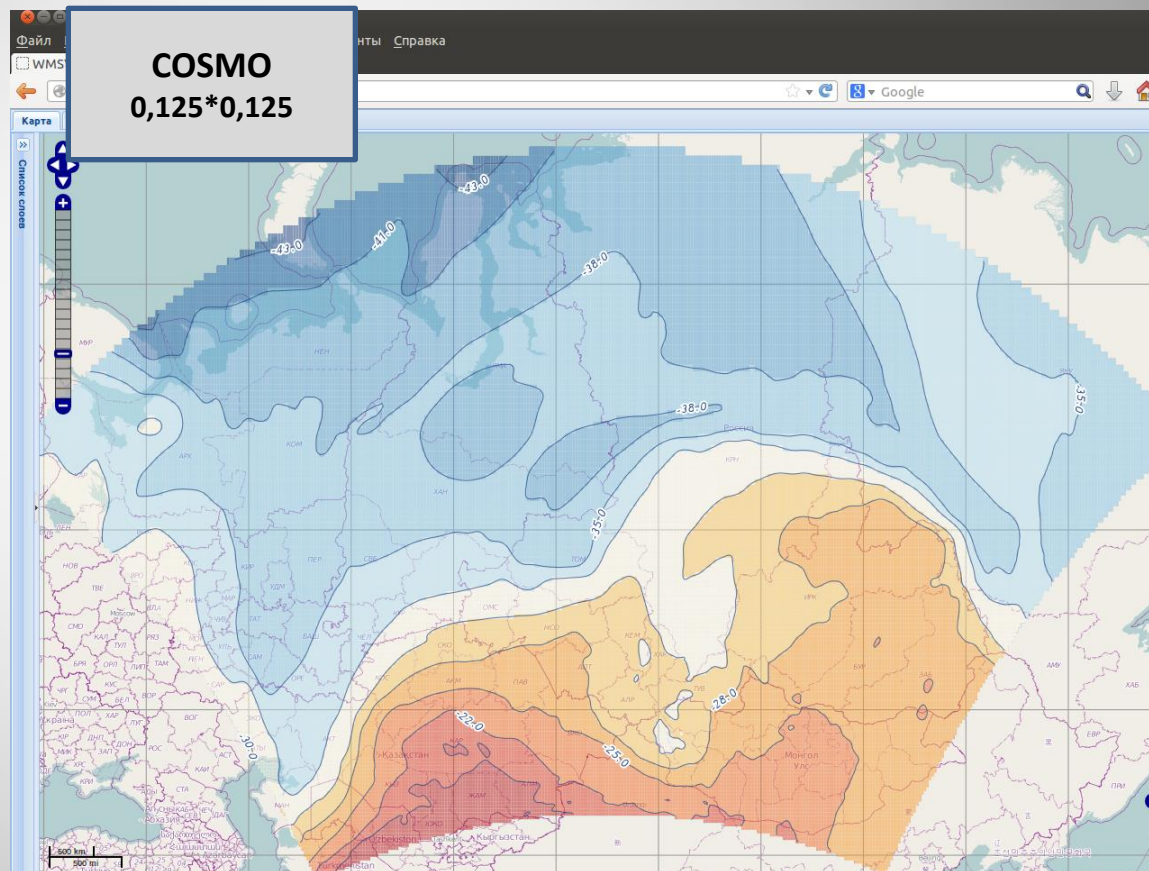
глобальные

UKMO
(Exeter)
2,5*2,5

ПЛАВ
(SLAV)
0,562*0,262

мезомасштабные

COSMO
0,125*0,125



Территория интегрирования модели COSMO-Sib14

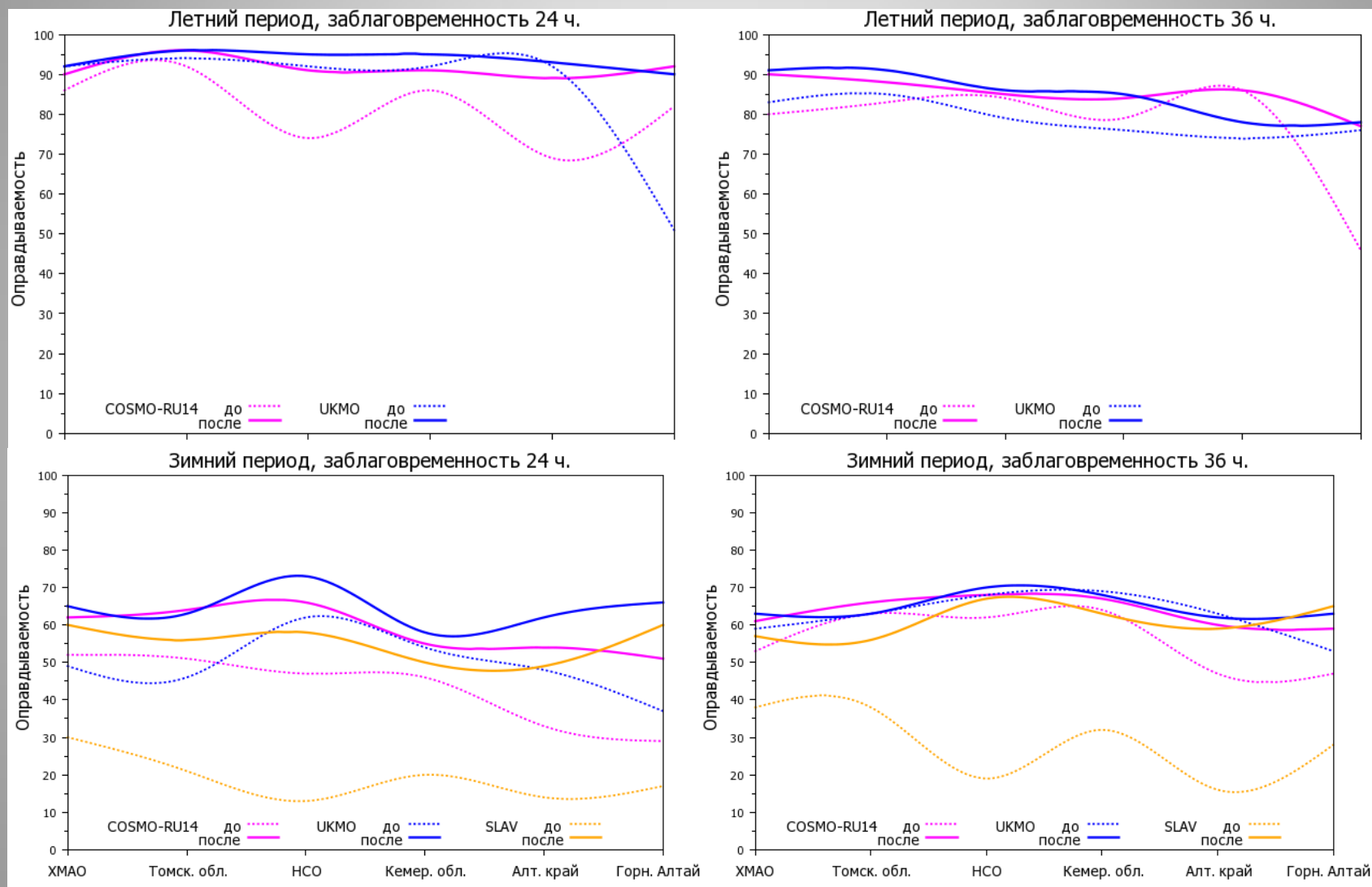
Интерпретация прогнозов

- Методическая основа алгоритма:
 - статистическая
 - физико-статистическая
 - синоптическая
- Способ формирования рабочей выборки:
 - MOS
 - PP
- Число предикторов

Байес-коррекция на базе линейных уравнений

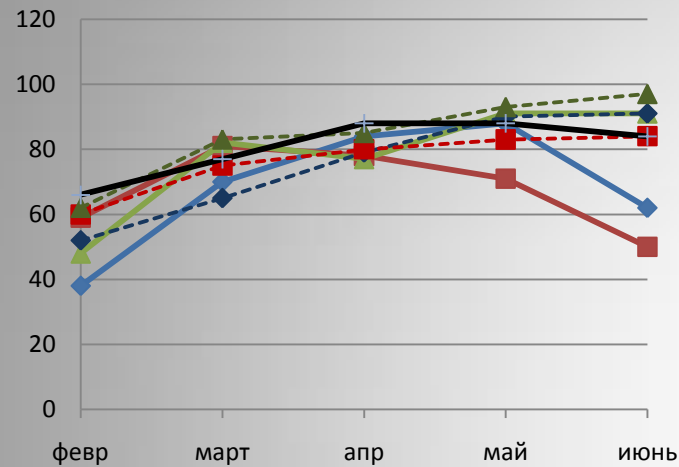
- $T_{\text{fact}} = a + bT_{\text{mod}}$
- Циклические выборки по последним 40 парам расчет-факт
- Выборки для каждого срока прогноза
- Выборки для каждой станции

Оправдываемость прогнозов температуры до и после интерпретации

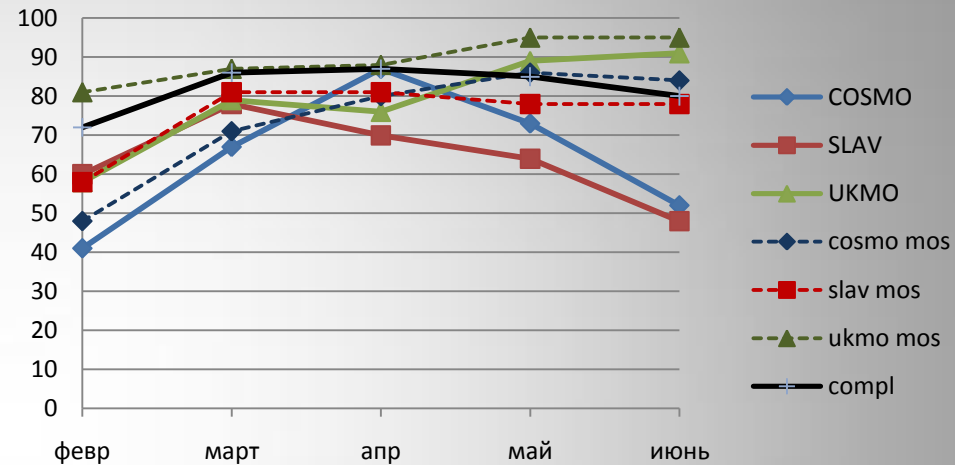


Оправдываемость прогнозов температуры до и после интерпретации Тмин

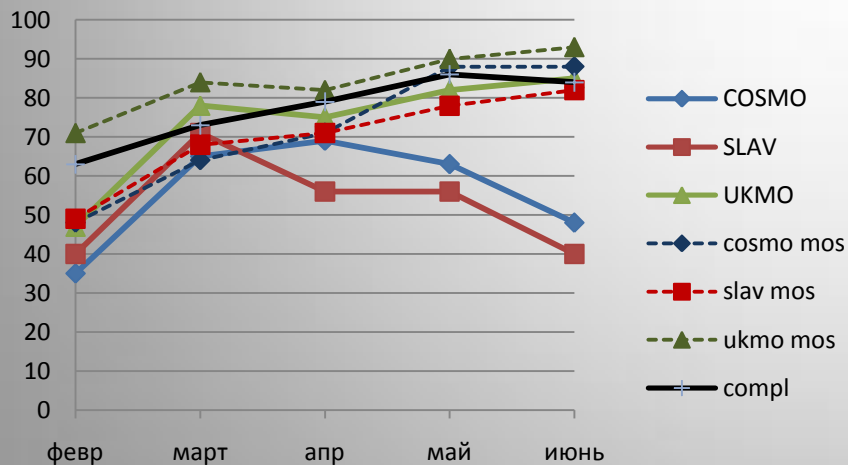
Томская обл, 24 ч



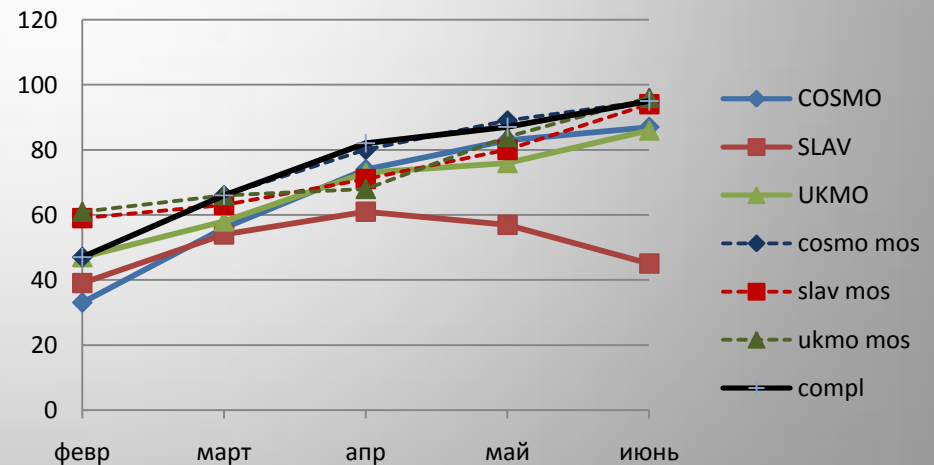
НСО, 24 ч



Алтайский край, 24 ч

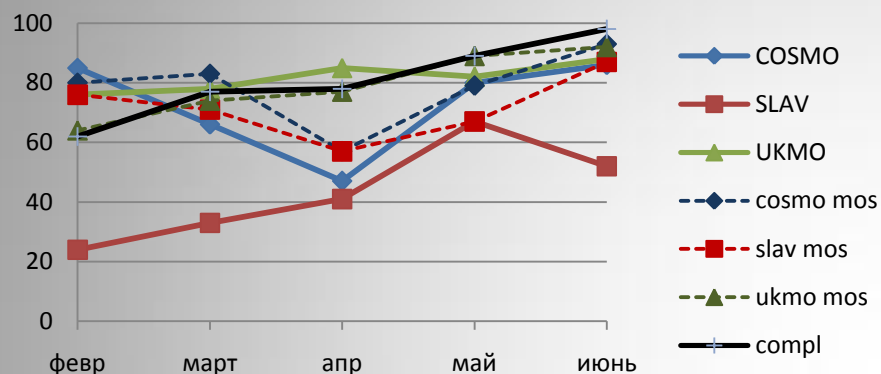


Республика Алтай, 24 ч

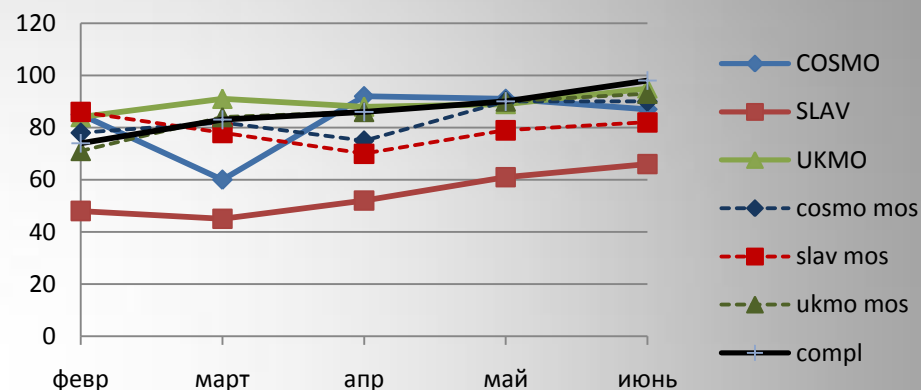


Оправдываемость прогнозов температуры до и после интерпретации T_{max}

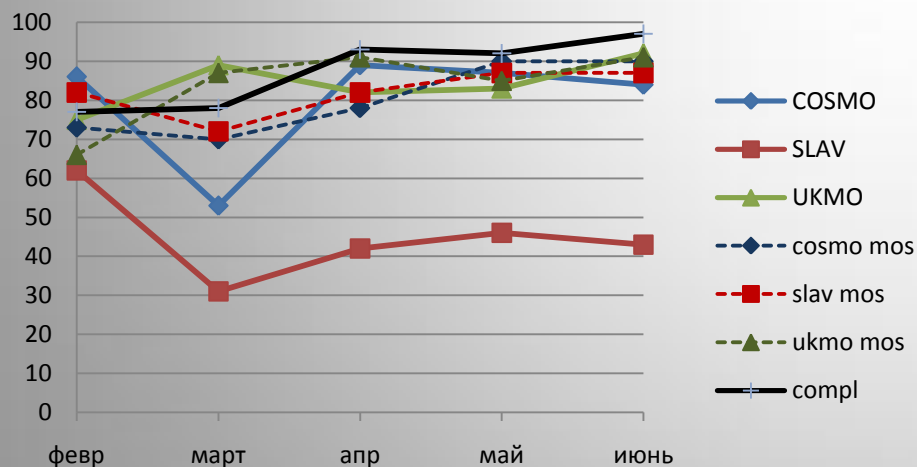
Томская обл, 36 ч



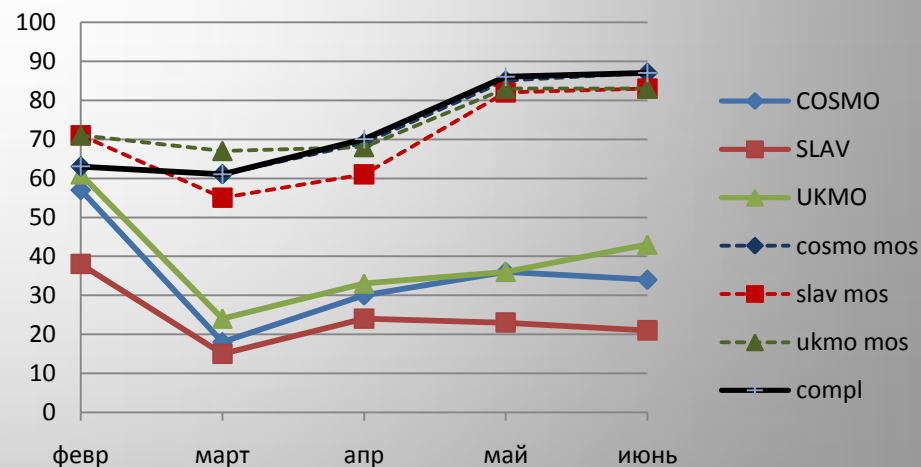
НСО, 36 ч



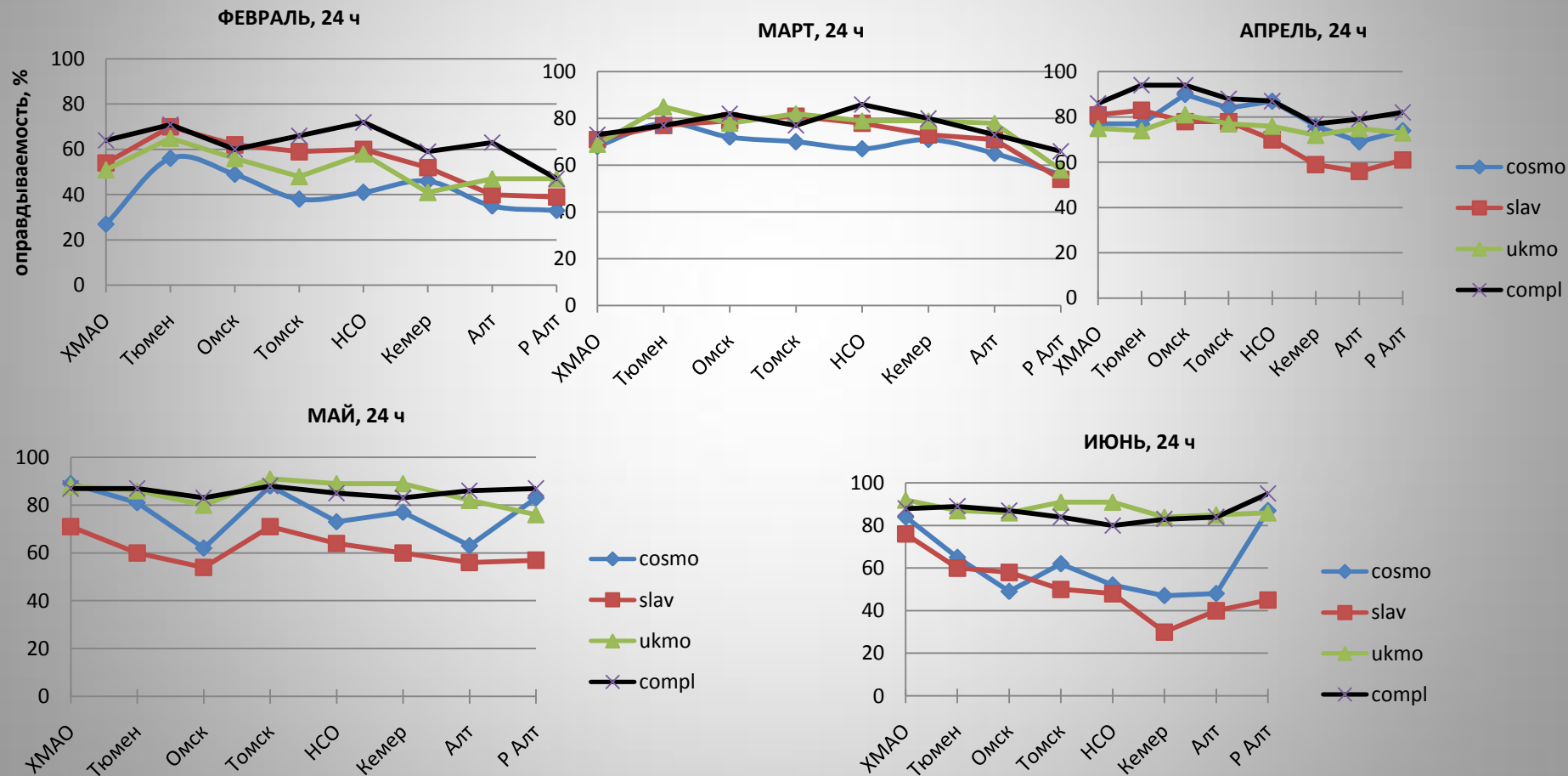
Алтайский край, 36 ч



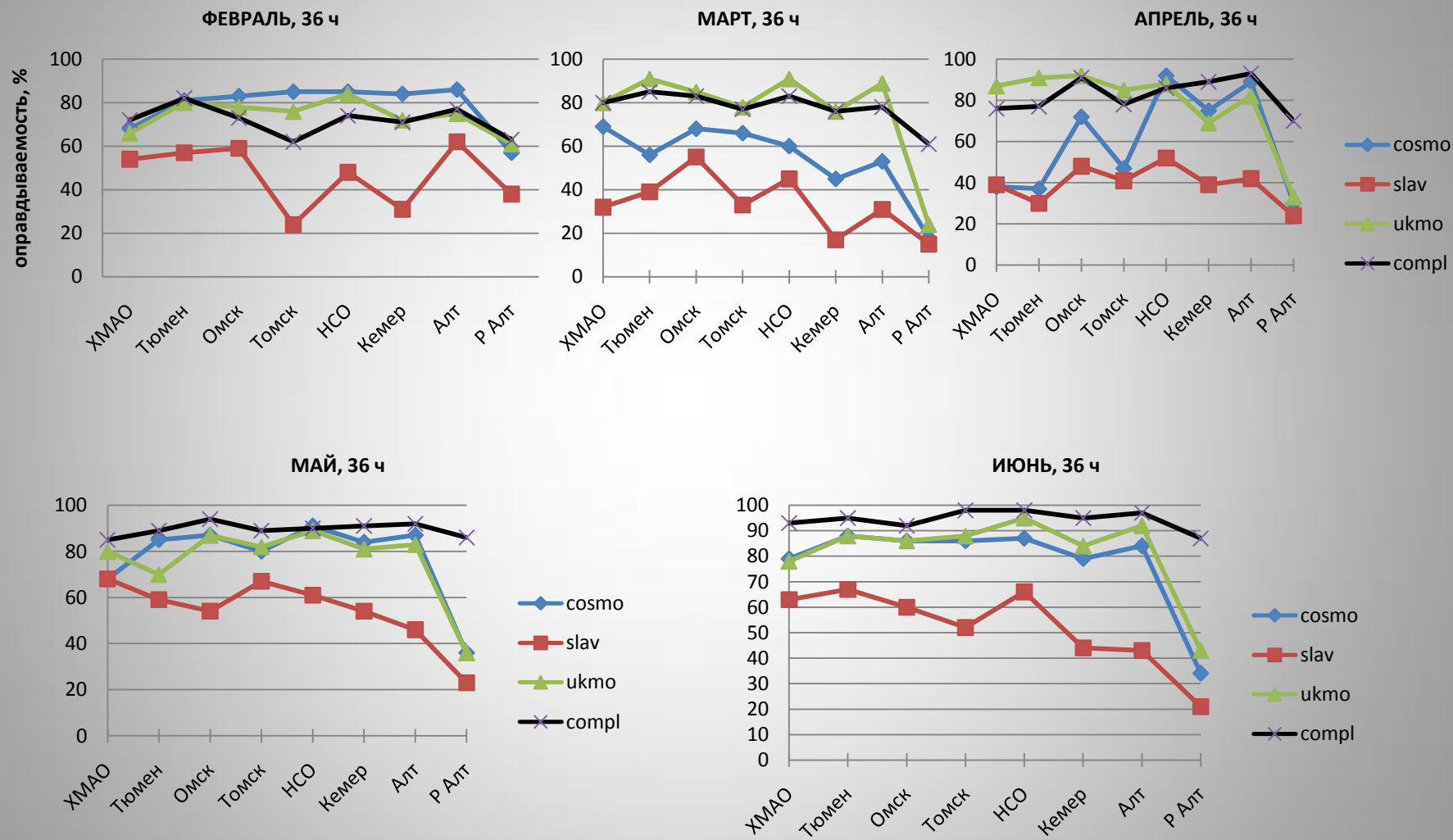
Республика Алтай, 36 ч



Оправдываемость прогнозов Тмин (2014 г.)



Оправдываемость прогнозов Тмах (2014 г.)



Распознавание синоптических ситуаций

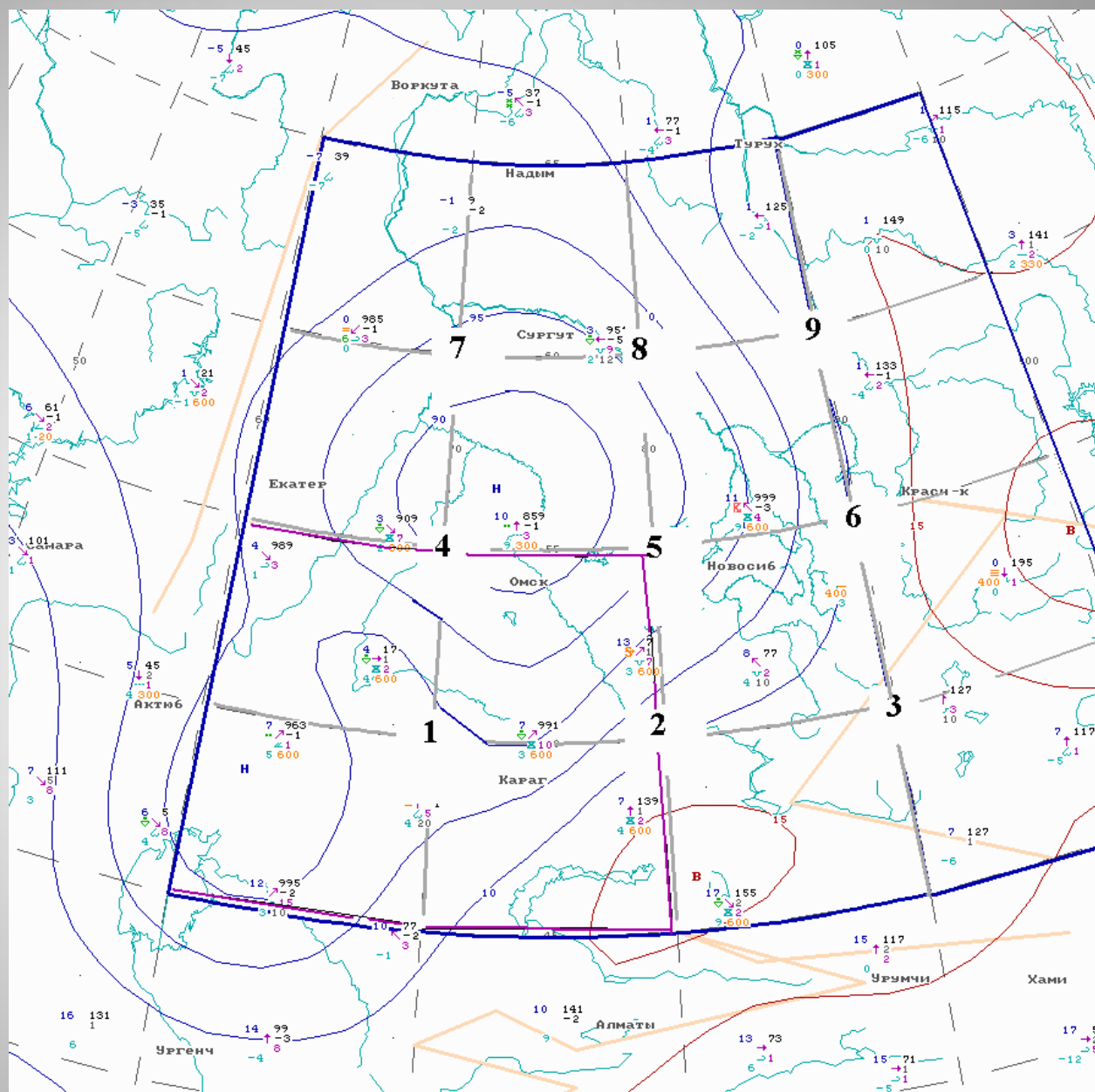
- Построение DW- «деревьев»:

Похолодание $\delta T_{24} < -8$ - инерция $|\delta T_{24}| < 8$

Потепление $\delta T_{24} > +8$ - инерция $|\delta T_{24}| < 8$

Расчетные параметры для классификации синоптических ситуаций

- 1) $\text{Grad}H_{500}$
- 2) $\text{Grad}T_{850}$
- 3) $\text{Grad}P_0$
- 4) $\text{Rumb}H_{500}$
- 5) ΔH_{500}
- 6) ΔP_0
- 7) ΔT_{850}
- 8) R_f



Эксперименты с добавлением параметров

- T_{mod}
- $T_{\text{mod}} + T_{i-24}$, где T_{i-24} – исходная температура, при этом при прогнозе на 12 и 24 ч – фактическая, на дальнейшие сроки – откорректированная прогностическая на предыдущие сутки
- $T_{\text{mod}} + R_{700}$
- $T_{\text{mod}} + A_{700}$
- $T_{\text{mod}} + A_{850}$
- $T_{\text{mod}} + \delta P_{12-0}$
- $T_{\text{mod}} + T_{i-24} + \delta P_{12-0}$

На сроки 12, 24, 36 часов эффективнее использовать дополнительно к модельной температуре исходную температуру и ожидаемое изменение приземного давления за 12 часов.

На сроки 48-60 часов – только изменение давления. Исключение составляют горные районы, где по понятным физическим причинам приземное давление не используется.

Алгоритм комплексации прогнозов (COSMO UKMO SLAV) для температуры воздуха :

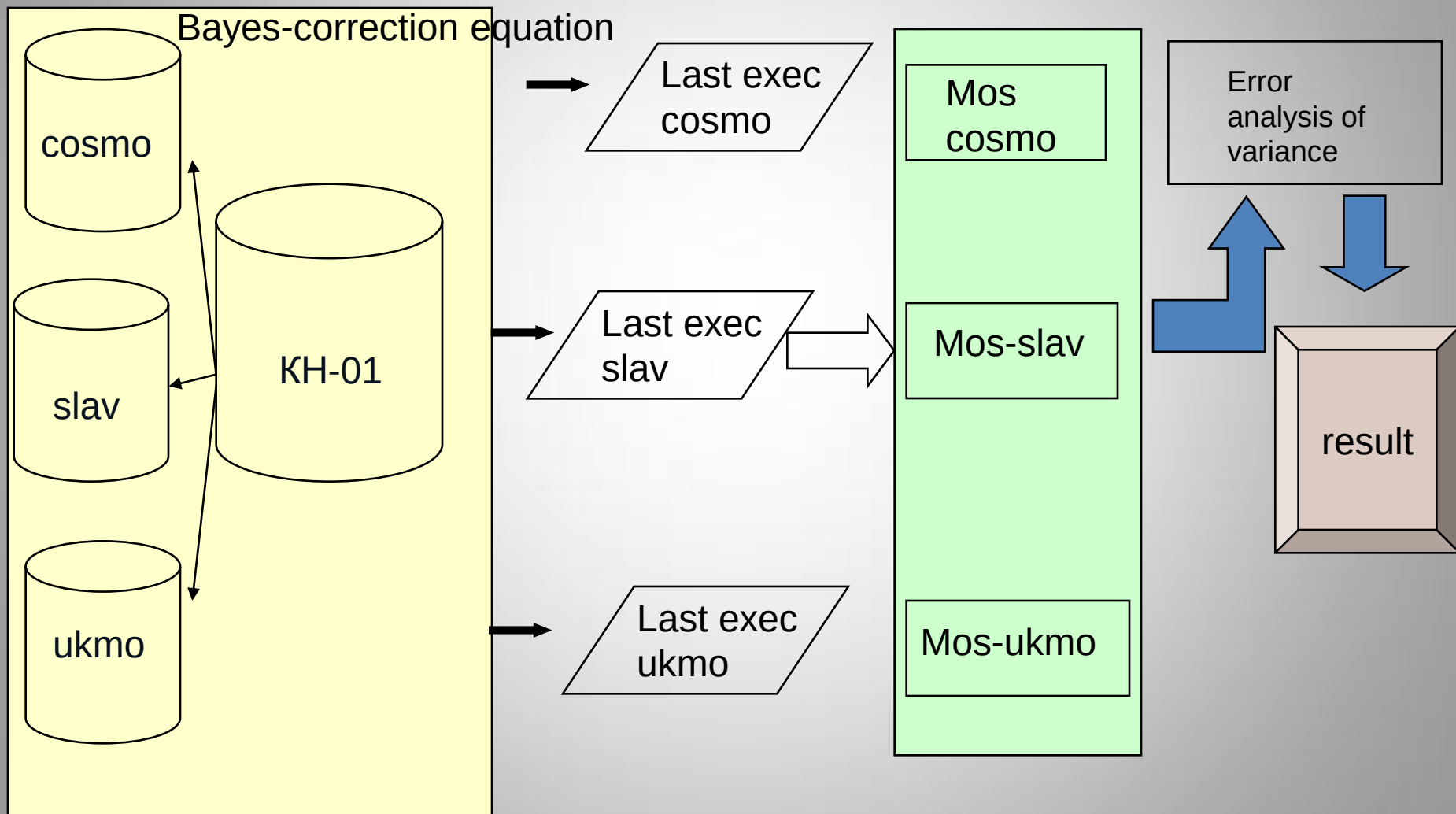
- 1-Интерполяция выходной продукции на точки географического положения станций региона
- 2-MOS – интерпретация прогнозов отдельно по каждой модели для каждой станции и срока заблаговременности

циклическое накопление рабочей выборки «прогноз-факт»
расчет коэффициентов поправки

$$T_{mos}=a_0+a_1T_{mod}$$

- 3-Расчет весовых коэффициентов для каждой модели
- 4-Определение дисперсии результатов по моделям
- 5-Осреднение результатов по трем моделям с учетом 3 и 4
- 6- Вывод результатов: таблицы, метеограммы на сайте

Блок-схема комплексации прогнозов



Комплексація прогнозов осадков

- Распознавание синоптических ситуаций. Построение DW- «деревьев» по параметрам моделей ECMF и UKMO:

$R=0$ - $0 < R \leq 6\text{mm}$

$R>6$ - $0 < R \leq 6\text{mm}$

- Прогноз осадков по модели COSMO
- Прогноз осадков по модели ПЛАВ

Основные блоки статистического пост-процессинга

- конвертация и декодирование данных по параметрам и срокам расчетов;
- приведение данных к точкам расположения метеостанций;
- добавление текущих выпусков к архивным базам данных по моделям и параметрам;
- формирование рабочей выборки для расчета коэффициентов MOS-поправок;
- расчет коэффициентов регрессии между фактическими и модельными данными, получение и вывод результатов после интерпретации прогнозов по станциям и срокам для каждой модели;
- запуск блока комплексации прогнозов;
- вывод результатов в накопительные файлы для последующей оценки, в таблицы для синоптиков, и в файл для построения метеограмм по станциям;
- блок визуализации результатов комплексации на сайте СибНИГМИ;
- блок программ оценок.

В программном обеспечении использованы CDO-операторы, модули на языках FORTRAN, PYTHON.

Результаты: <http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?5&79>



Показатель пожароопасности

$$\sum_{1}^n (T - \tau) * T$$

Официальный: накопленный дефицит по Нестерову

1. Работает с 1940-х гг. Некую долю опасности отражает.
2. Изменить сложно из-за отсутствия взаимодействия разных служб.
3. Смывается по-разному в разных УГМС: начиная с 3-х мм или больше 3мм (поскольку передается в КН-01 в целых, то с 4-х мм), что серьезно меняет результат в случаях больших классов опасности.
4. С автоматизацией расчетов как фактических, так и прогностических индексов проблем нет. В ЗСУГМС проходит испытание расчетов прогнозов ПО на базе откорректированных параметров по алгоритму комплексации.

Разработанные в СибНИГМИ совместно с ЗСРИВЦ
технологии интерпретации результатов
гидродинамической продукции позволяют
распространять расчеты по территории
Урало-Сибирского региона.