

*Исследование пространственных
структур профилей концентрации CO₂
на территории Западной Сибири*

Катаев С.Г., Катаев М.Ю. (ТУСУР)

SGKataev@sibmail.com

Kataev.M@sibmail.com

*Research of the spatial structures of
CO₂ concentration profiles on
territories of Western Siberia*

Kataev S.G., Kataev M.Yu. (TSUCSR)

Постановка задачи

$C(x_i, y_j, H_k, t)$, где

(x_i, y_j) – пространственные координаты поверхности Земли;

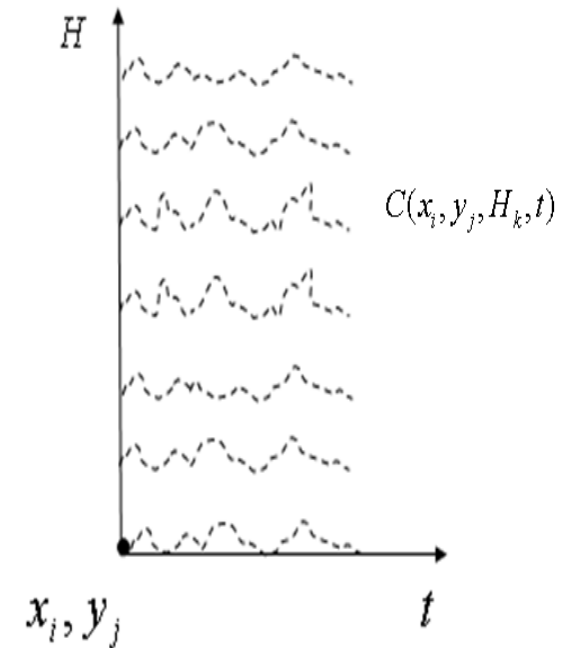
N_{ob} – количество точек.

H_k – стандартные высоты; $k = 0, \dots, N_H$; N_H – количество высот.

t – время; N_t – количество членов временного ряда.

(x_i, y_j, H_k) , $k = 0, \dots, N_H$ – высотные точки;

$(x_i, y_j, H_0), (x_i, y_j, H_1), \dots, (x_i, y_j, H_{N_H})$ – профильные точки;



I вариант

Объекты – все высотные точки.

Признаки – значения временного ряда.

Количество объектов - $N_{ob} * N_H$;

Количество признаков – N_t .



$$(x, y, H_k), k = 0, \dots, N_H \Rightarrow m, m \in [1, N_{cl}]$$

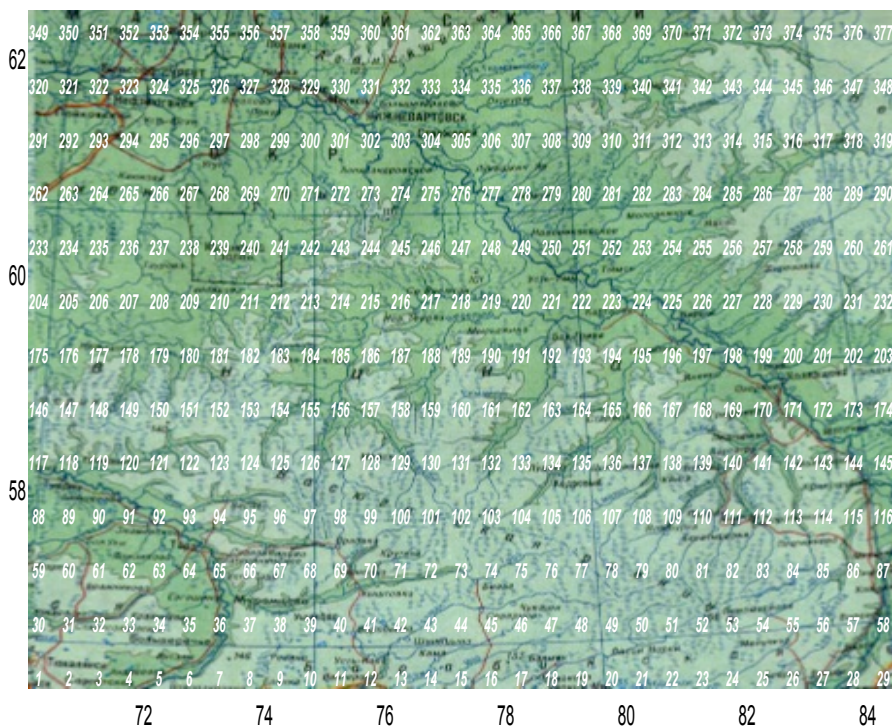
$$(x, y) \Rightarrow \{m^{\alpha_1}, m^{\alpha_2}, \dots, m^{\alpha_{N_H}}\}, m^{\alpha_i} \in [1, N_{cl}]$$

Пример использования I-ого подхода

Исследуемая область – территория Западной Сибири, ограниченная географическими координатами:

*70.25 - 84.25 Восточной долготы и
56.25 - 62.25 Северной широты.*

Исходные данные: 3-часовые значения CO_2 за 1 июня 2001 года (база NCEP $0.5^0 \times 0.5^0$). В этой области помещается 377 точек сетки.



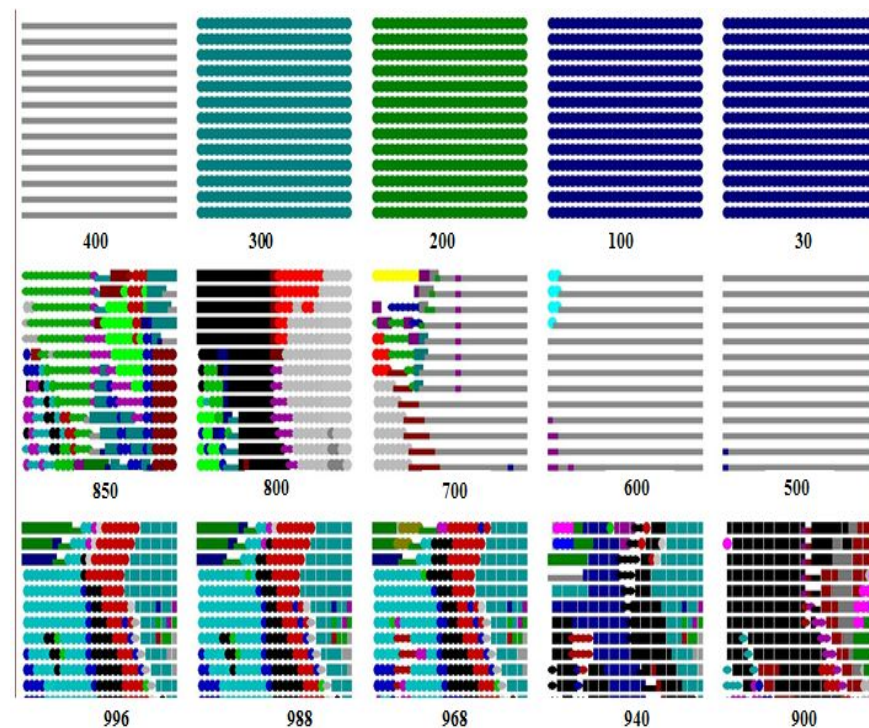
Учитывались данные на следующих 15 стандартных высотах (в МПа):

*996, 988, 968, 940, 900, 850, 800, 700,
600, 500, 400, 300, 200, 100, 30.*

Таким образом, $N_{ob}=377$, $N_h=15$, $N_t=8$.

Количество объектов: 5655

Количество признаков: 8

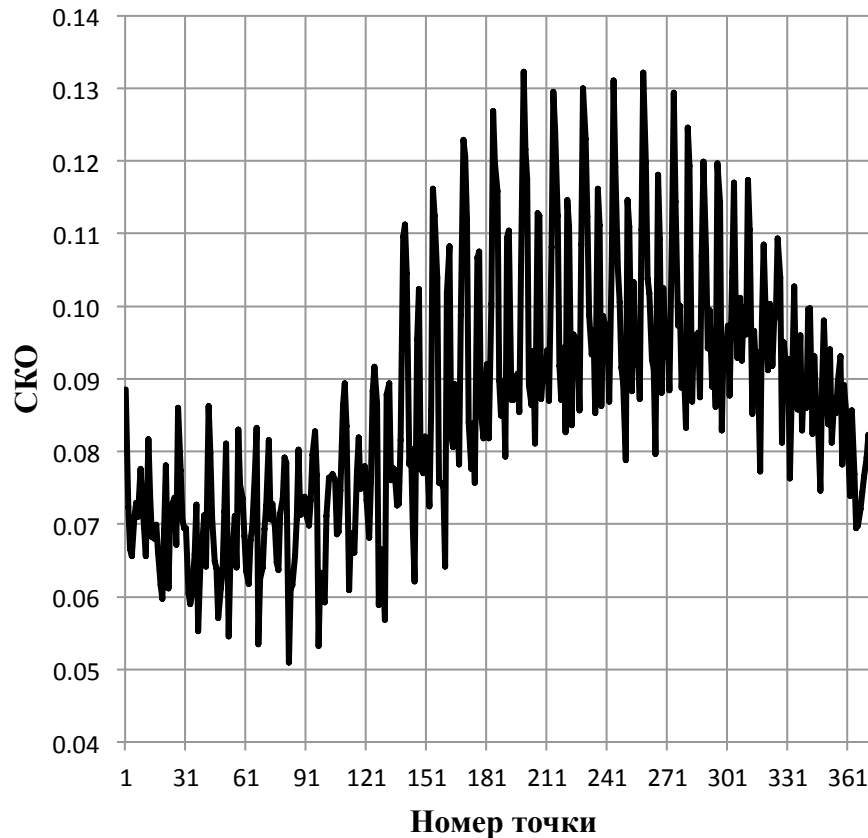


СКО

Видно, что величина СКО не превышает 0.135, что составляет 0.04% от среднего значения CO_2 .

Достоинства I-ого подхода:

- Знание типовых поведений концентрации CO_2 на разных высотах может быть полезным при построении теоретических моделей, выяснении зависимости от ландшафта, ветра и действия других факторов.



II вариант

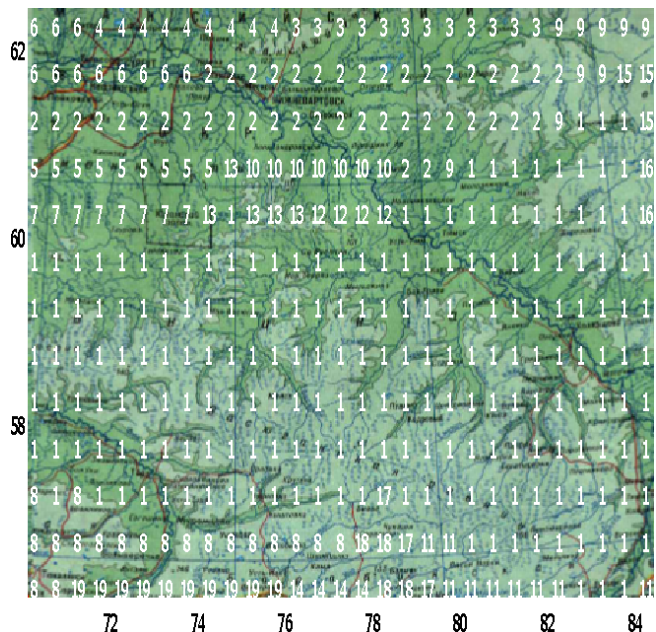
Объекты – все профильные точки. Признаки – значения временного ряда на каждой высоте .
Количество объектов - N_{ob} ; Количество признаков – $N_t * N_H$.



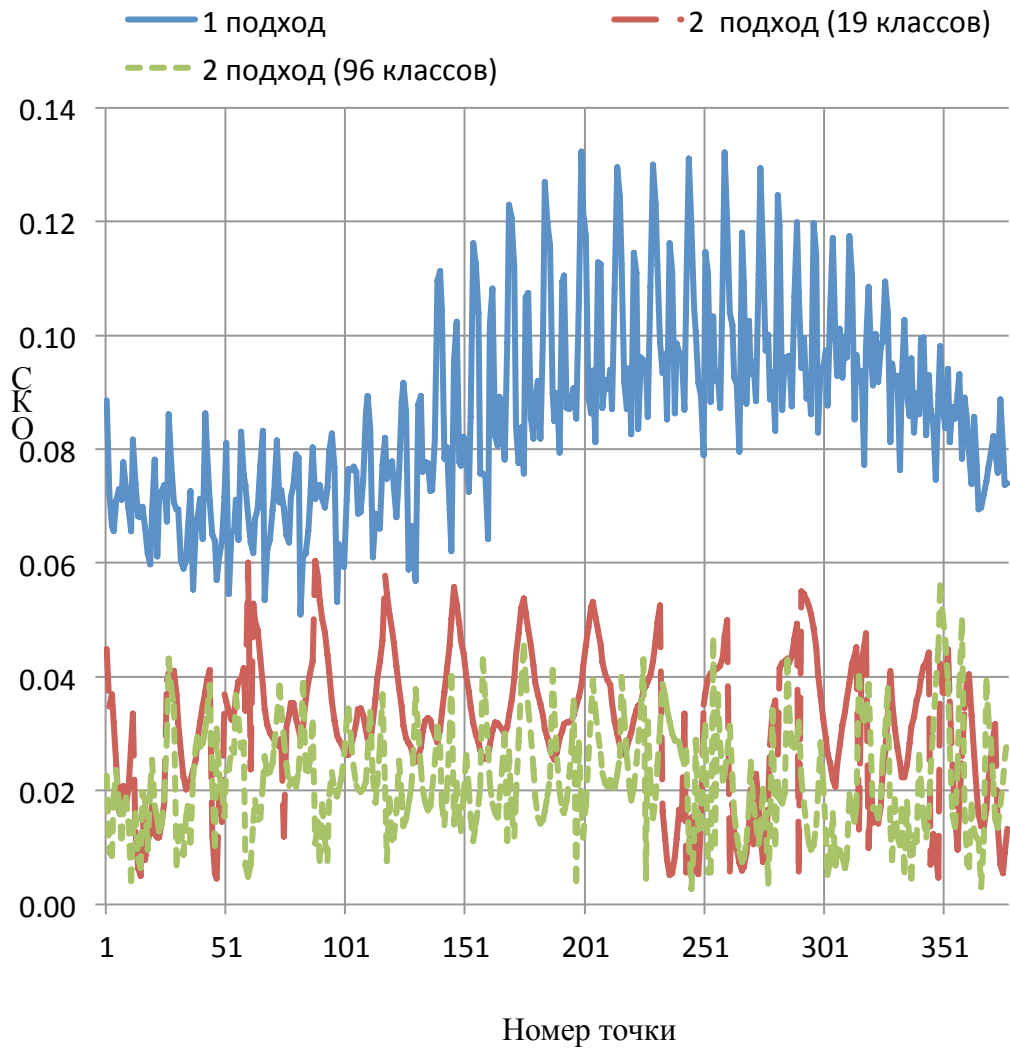
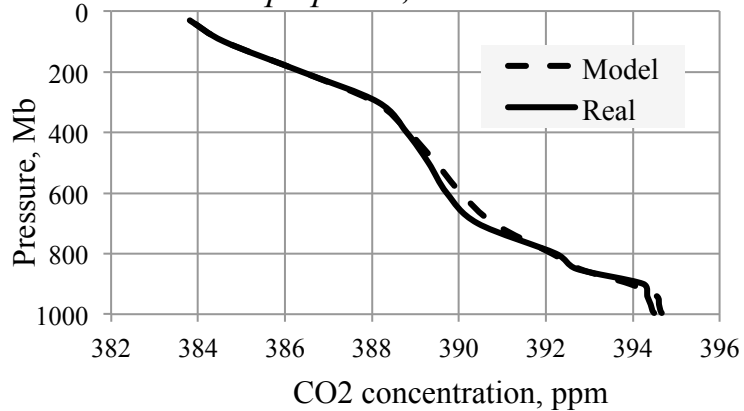
$$C(x, y, t) \Rightarrow C_m(t) = \{C_m^{H_0}(t), C_m^{H_1}(t), \dots, C_m^{H_{N_H}}(t)\}, m \in [1, N_{cl}]$$

Сравнение подходов

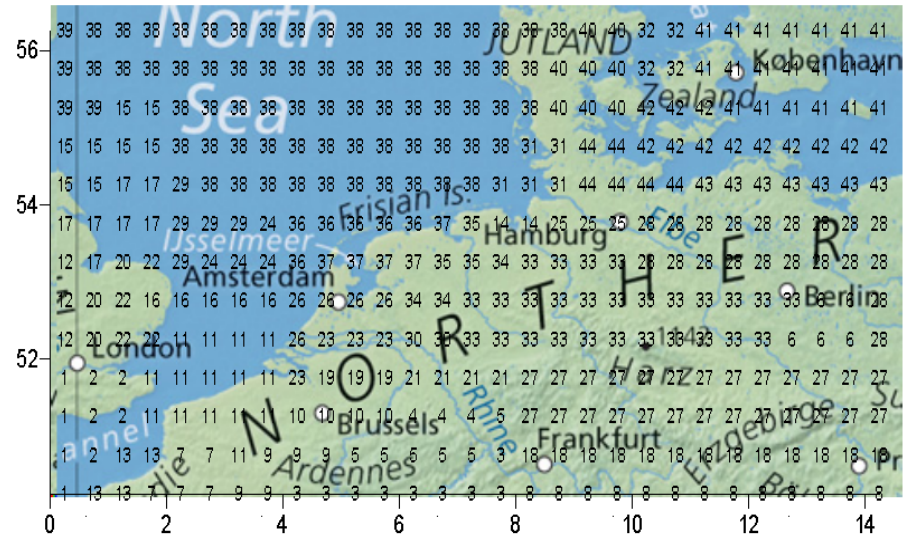
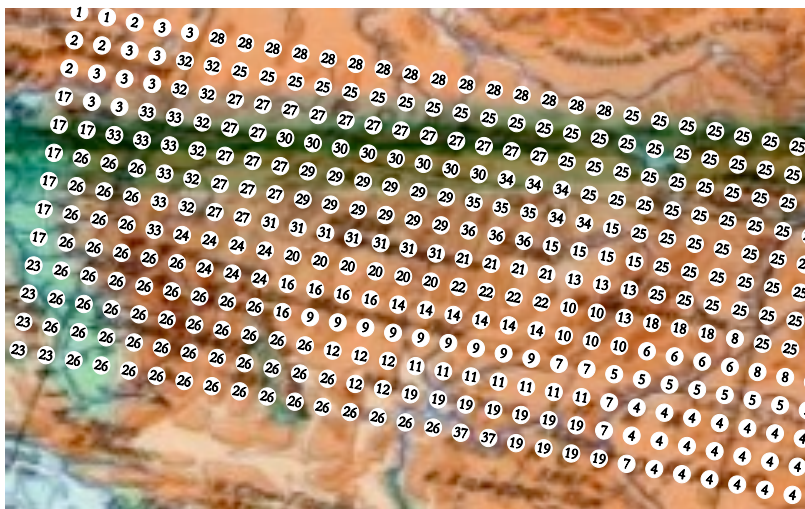
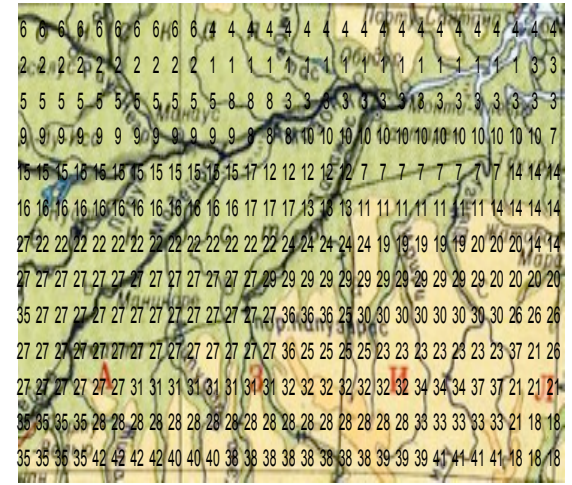
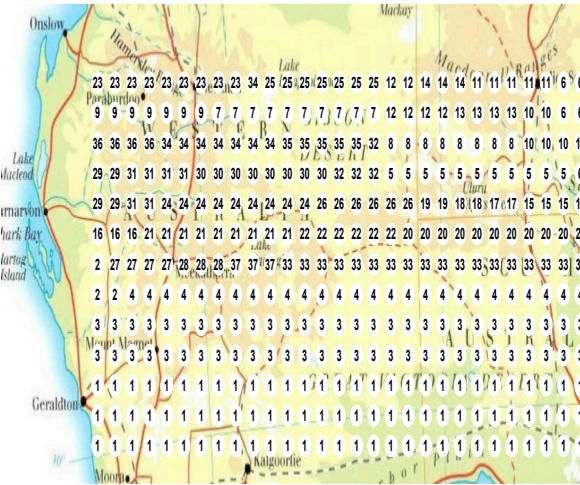
Результаты классификации



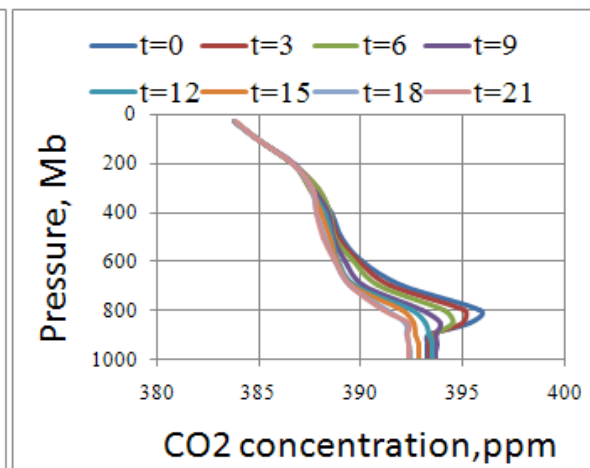
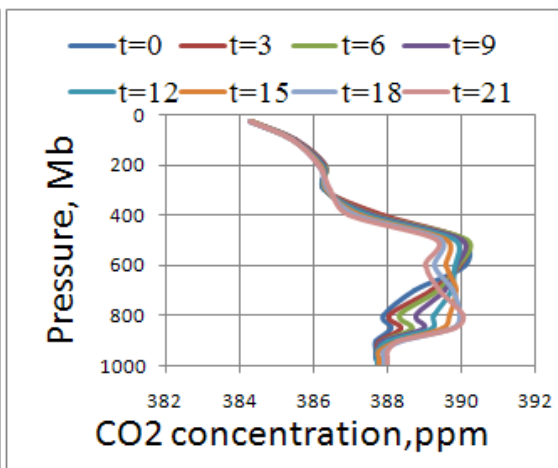
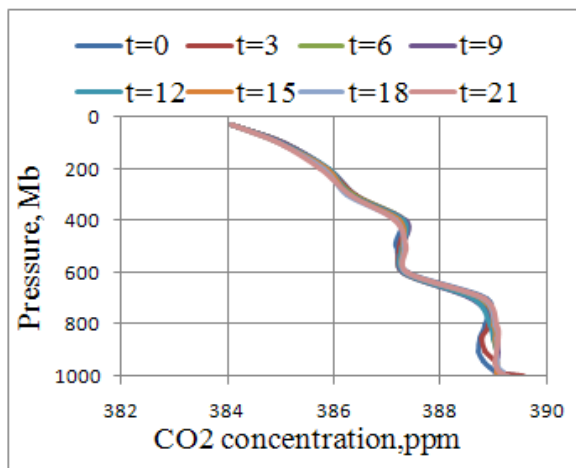
Сравнение модельного и реального профилей, т.№1



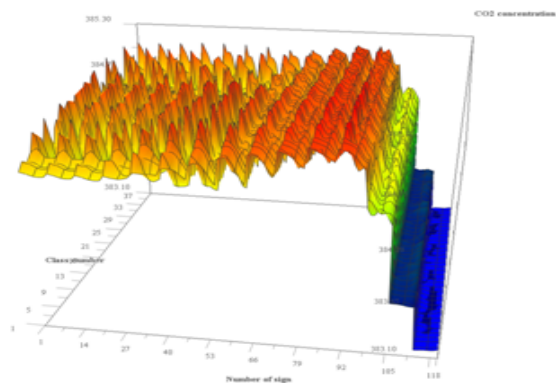
Результат классификации исследуемых районов



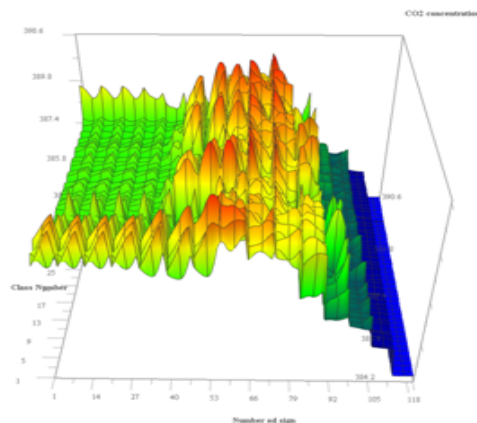
Поведение профиля концентрации CO₂ за сутки



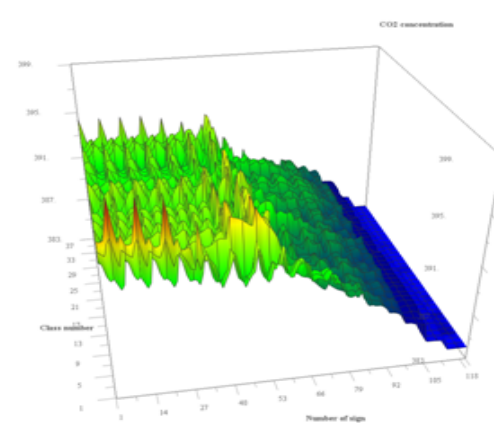
Классовые профили



Австралийские пустыни,
т.№1,

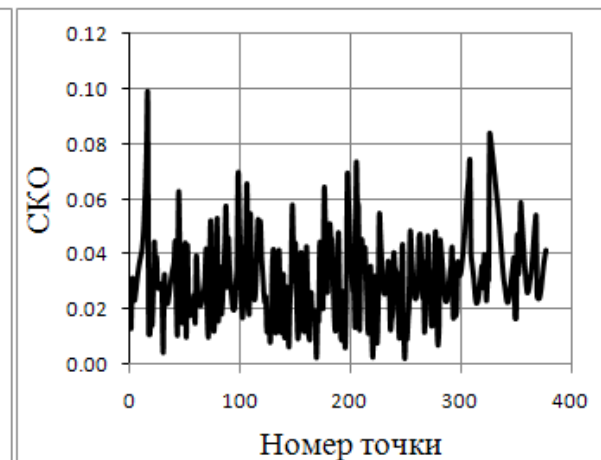
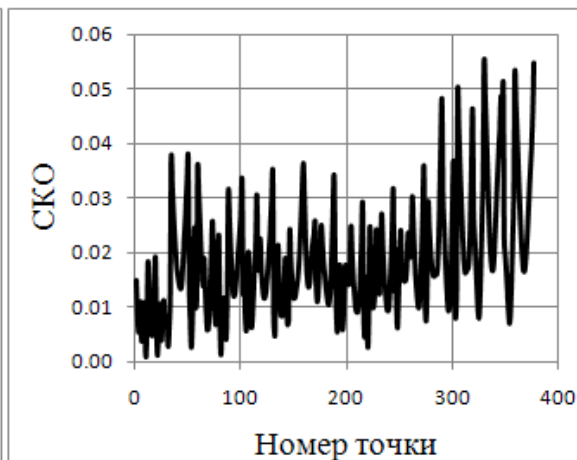
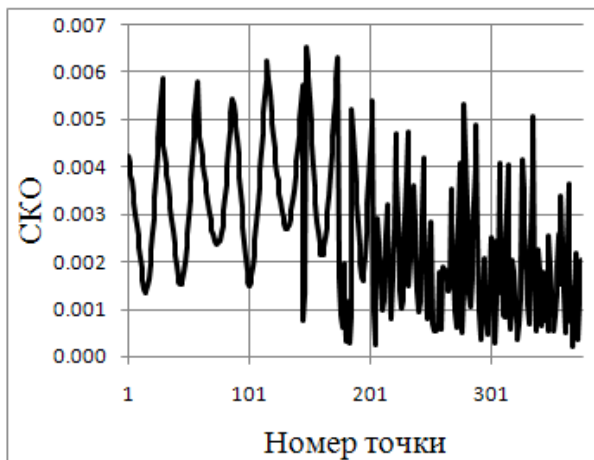


Амазонка,
т.№1, 51

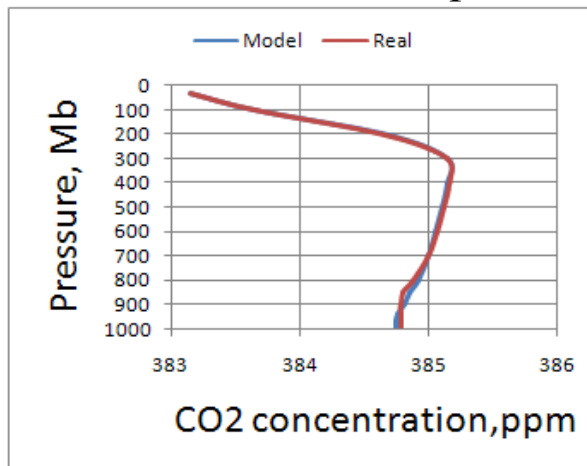


Штат Невада,
т.№1

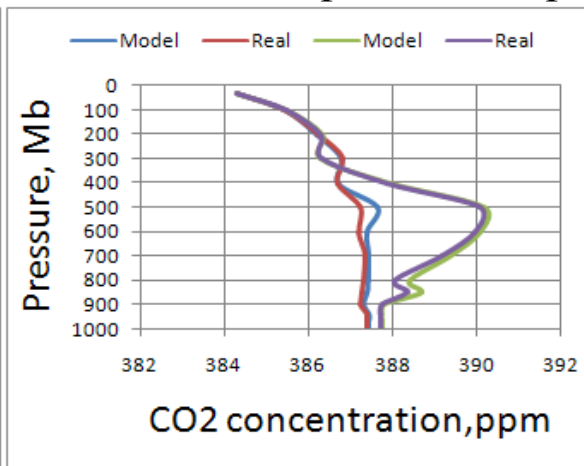
Значение среднеквадратичной ошибки в каждой точке



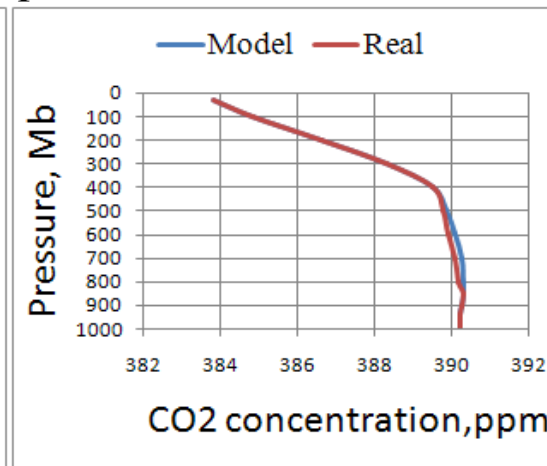
Сравнение модельных и реальных профилей



Австралийские пустыни,
т.№1,



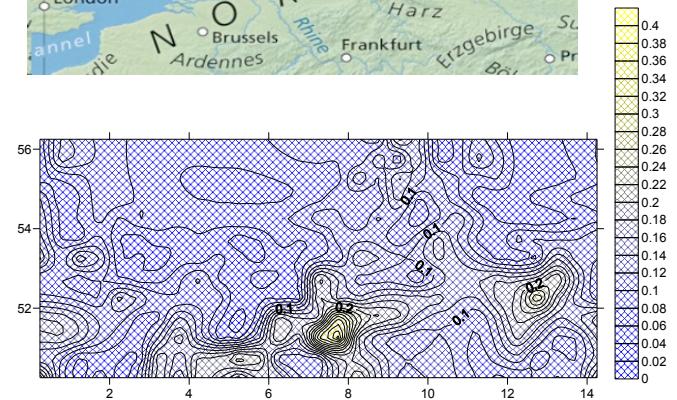
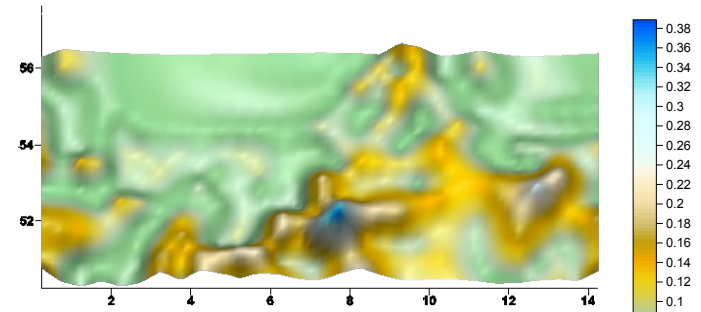
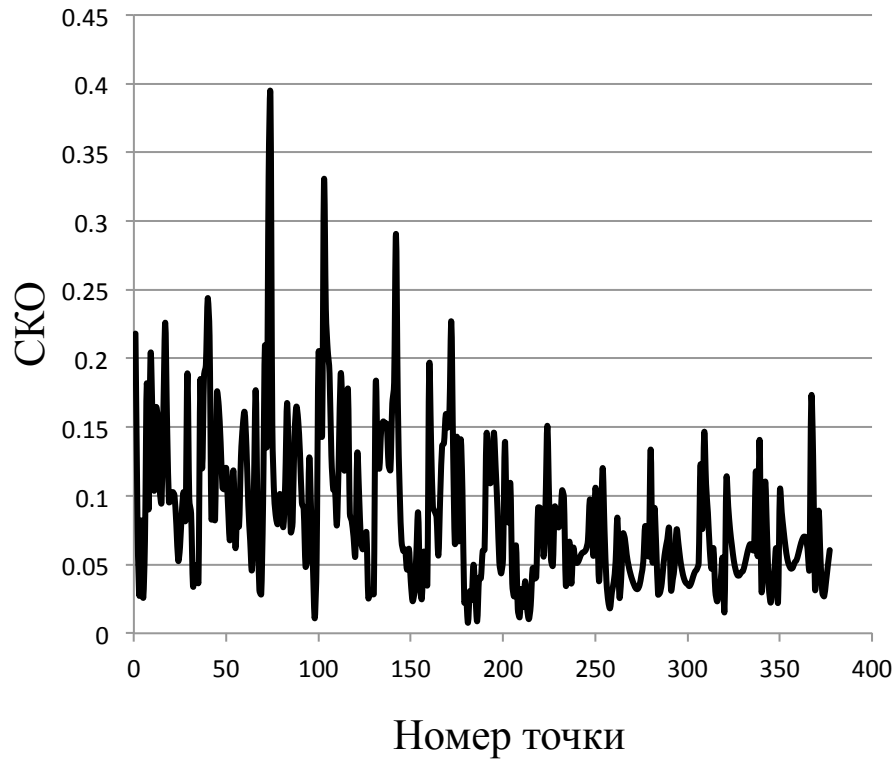
Амазонка,
т.№1, 51



Штат Невада,
т.№1

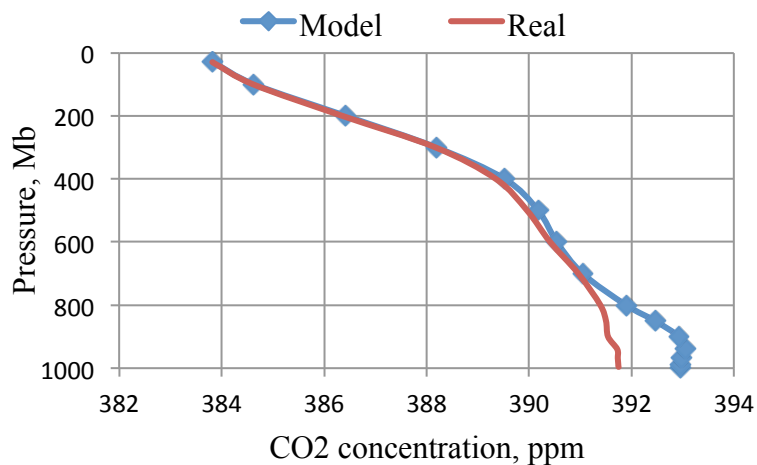
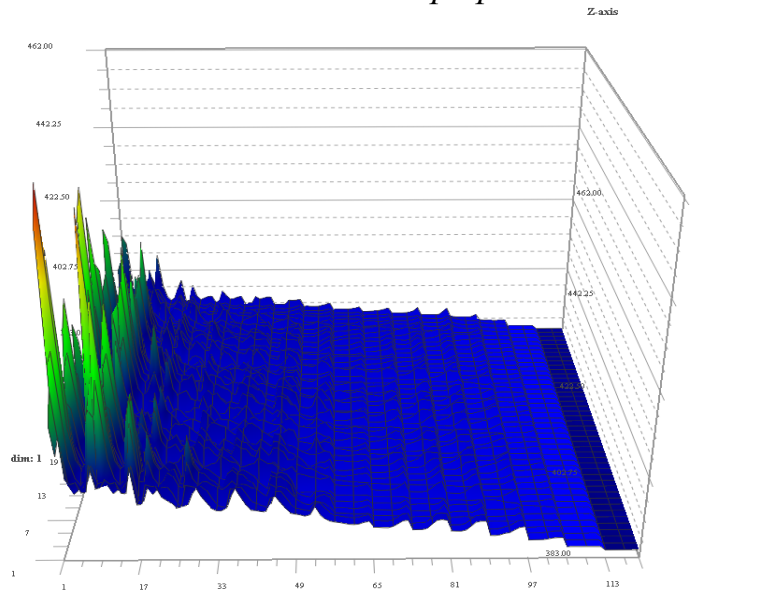
Район Северо-Западной Европы

Значение среднеквадратичной ошибки в каждой точке

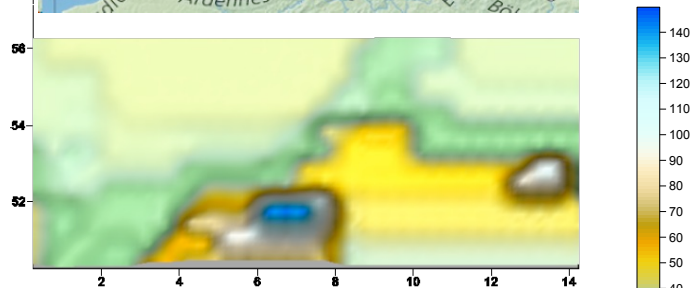
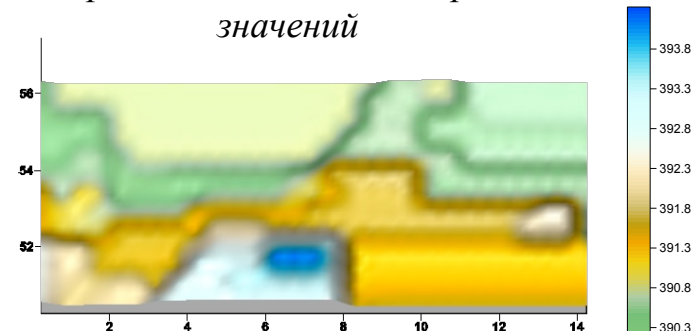


Район Северо-Западной Европы

Классовые профили



Распределение классовых средних значений



Распределение классовых значений дисперсии

*Некоторые сравнительные характеристики
рассматриваемых областей*

№	Область	Количество классов	Среднее значение	Дисперсия	Связность поля	Среднее значение СКО
1	Западная Сибирь	19	390.639	12.533	0.985	0.0217
2	Ливийская пустыня	16	387.80	3.229	0.993	0.0115
3	Австралийская пустыня	37	384.658	0.238	0.985	0.0027
4	Амазонка	42	387.643	2.035	0.902	0.0180
5	шт. Невада	37	389.611	7.294	0.939	0.0318
6	Западная Европа	44	391.0	29.337	0.704	0.085

1. Область с минимальной дисперсией (Австралия) $\Rightarrow \min(\text{СКО})$.
2. Область с максимальной связностью (Ливия) $\Rightarrow \min(\text{число классов})$.

ВЫВОДЫ

- Оба предложенных подхода позволяют достаточно хорошо описывать профили концентрации CO_2 .
- Выбор подхода определяется требованием к точности интерполяции, числом точек в выбранной области и длиной временного ряда.
- Так, первый подход будет полезен для не очень больших ареалов, т.е., при не очень большом числе пространственных точек, при этом можно анализировать достаточно длинные временные ряды.
- Второй подход эффективен при малых временных рядах и больших ареалах.

Спасибо за внимание!