

РОССИЙСКИЙ ФОРУМ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ

VI МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

17-18 октября 2024 г.





ВЫБОР МЕТОДИКИ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ АТТРИБУТАМ ПАРАМЕТРА СХОДСТВА ДВУМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Большаков Дмитрий Константинович
К.ф-м.н, доцент,
доцент, Геологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова

17 октября 2024 г.

Оглавление

01

ВВЕДЕНИЕ

Сравнение методик ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ по результатам качественного и количественного анализа разрезов кажущегося и удельного сопротивления.

02

ПАРАМЕТР СХОДСТВА МОДЕЛЕЙ

Показывает на какую величину в % от сопротивления базовой модели значение УЭС в ячейке модели сравнения меньше ($Sim < 100\%$), больше ($Sim > 100\%$) или совпадает ($Sim = 100\%$) со значением УЭС в ячейке базовой модели.

03

СРАВНЕНИЕ ДВУМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

Качественное сравнение результатов инверсии данных четырех модификаций методики раздельных измерений вдоль ПРОФИЛЯ «УГРА» (1075м, $dx=5m$).

04

РАЗРЕЗЫ ПАРАМЕТРА СХОДСТВА

Количественное сравнение результатов инверсии данных двух модификаций методики раздельных измерений вдоль ПРОФИЛЯ «УГРА» (1075м, $dx=5m$).

05

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СХОДСТВА

Статистические оценки значений плотности вероятности и атрибутов (среднее, медиана, стандартное отклонение) параметра сходства моделей.

06

ВЫБОР МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

Выбор рациональной методики электротомографии по результатам количественного анализа параметра сходства и его атрибутов.

РФИ
2024

01 ВВЕДЕНИЕ

В большинстве доступных публикаций сравнение методик электротомографии начинается с анализа расхождений между псевдорезами. Однако, основные выводы делаются по результатам качественного и количественного анализа двумерных геоэлектрических моделей.

Цель, задачи, методы

01

СРАВНИТЬ И ВЫБРАТЬ

Количественное сравнение результатов
применения разных методик. Выбор
рациональной модификации для
удовлетворительного отображения особенностей
строения изучаемой геологической среды.

02

КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ

Статистические атрибуты
параметра сходства.

03

ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Разрезы параметра сходства.
Графики оценок плотности
распределения. Таблица
оценок статистических
атрибутов.

04

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СХОДСТВА

Предпосылки использования
статистических атрибутов
параметра сходства.

РФИ
2024

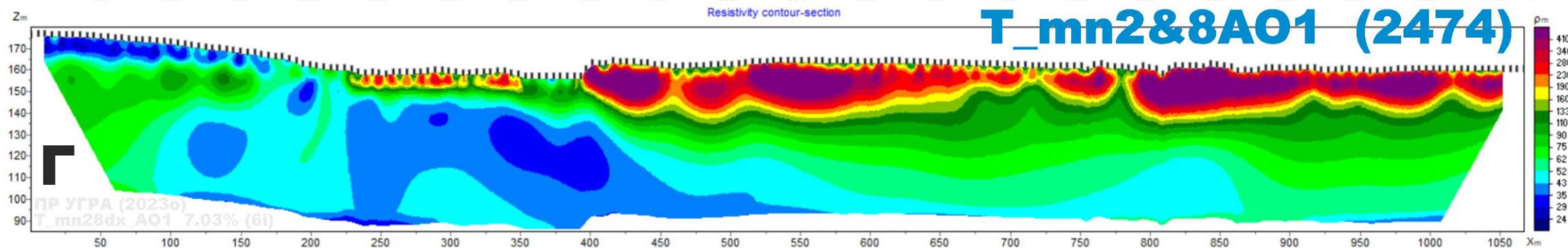
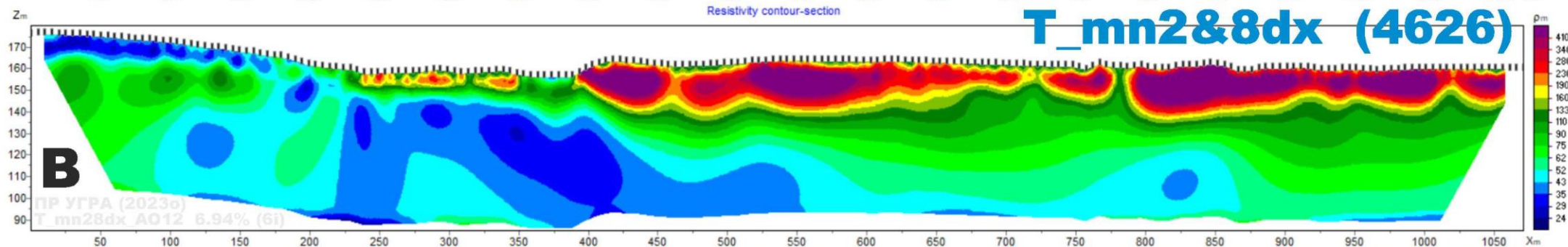
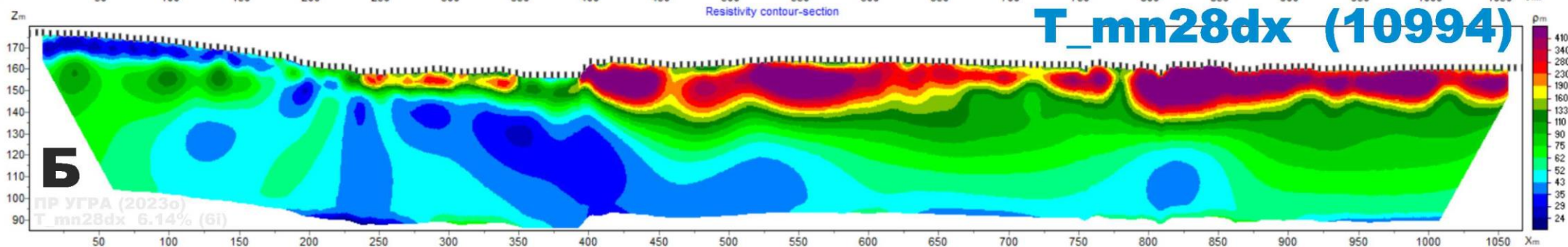
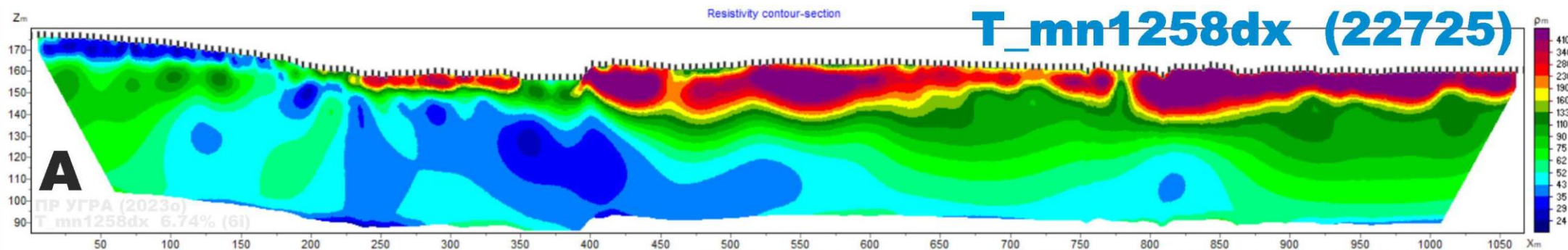
ПАРАМЕТР СХОДСТВА

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ВЫРАЖЕНИЕ БЛИЗОСТИ УДЕЛЬНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ СРАВНИВАЕМЫХ ДВУМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ. ПРИ СОВПАДЕНИИ УЭС «Sim» = 100%. ЕСЛИ УЭС ЯЧЕЙКИ МОДЕЛИ СРАВНЕНИЯ МЕНЬШЕ, ЧЕМ В ЯЧЕЙКЕ БАЗОВОЙ МОДЕЛИ, ТО «Sim» < 100%, И НАОБОРОТ, – ДЛЯ БОЛЬШЕГО УЭС МОДЕЛИ СРАВНЕНИЯ «Sim» > 100% НА ВЕЛИЧИНУ РАЗНОСТИ ЛОГАРИФМОВ УЭС, ВЫРАЖЕННУЮ В ПРОЦЕНТАХ ОТ ЗНАЧЕНИЯ УЭС ЯЧЕЙКИ БАЗОВОЙ МОДЕЛИ.

РФИ
2024

СРАВНЕНИЕ 2D МОДЕЛЕЙ

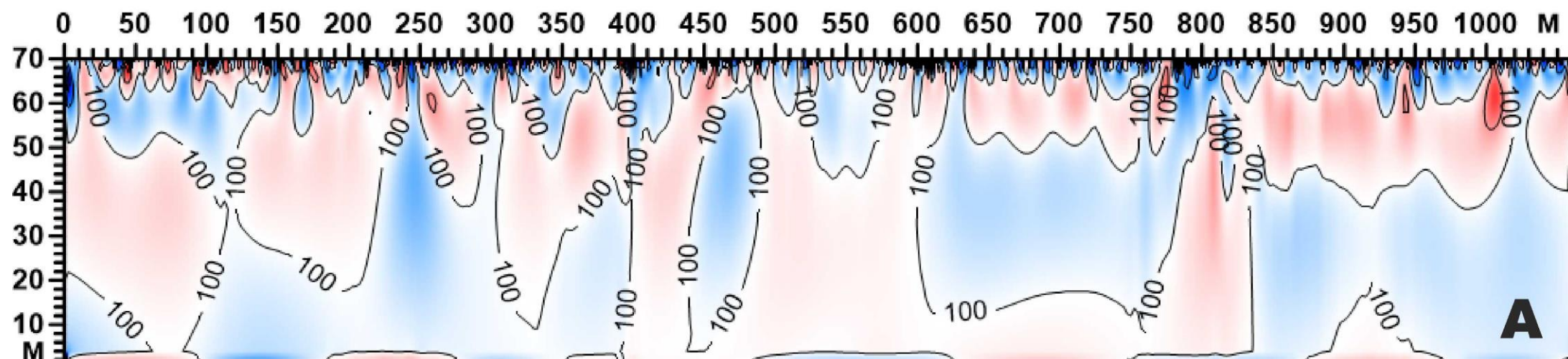
Геоэлектрические модели получены с использованием программы ZondRes2D (автор А. Каминский) для измерений вдоль профиля «УГРА» длиной 1075 м (д. Александровка, Калужская обл.) в сентябре 2023 года. Полевые измерения встречными трехэлектродными установками (Т) выполнены со станцией «Омега-48М-2» (шаг $dx=5$ м) отдельно с четырьмя приемными линиями (mn) равными $1dx=5$ м, $2dx=10$ м, $5dx=25$ м, $8dx=40$ м.



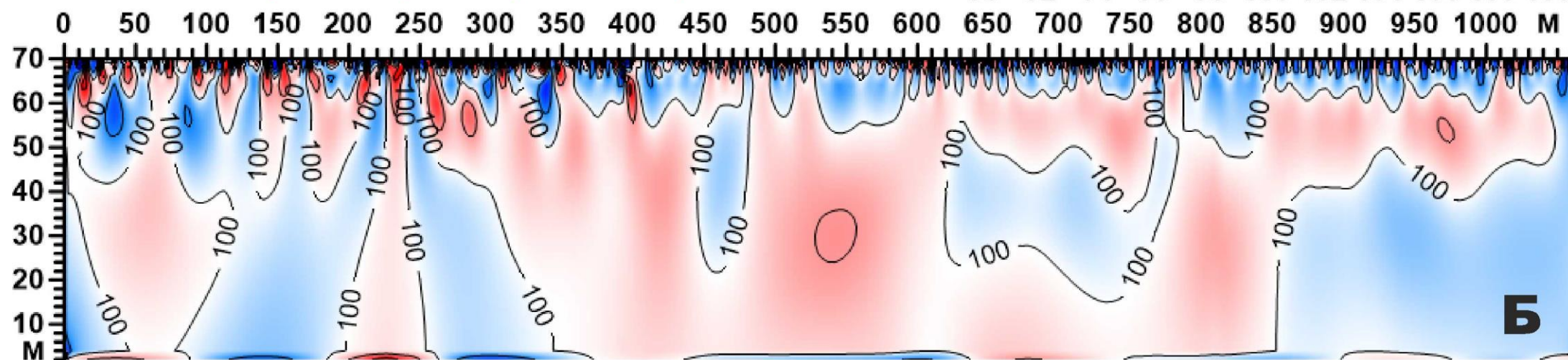
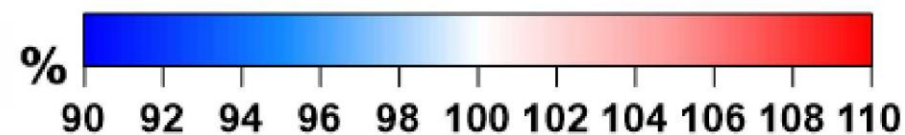
РФИ
2024

РАЗРЕЗЫ СХОДСТВА

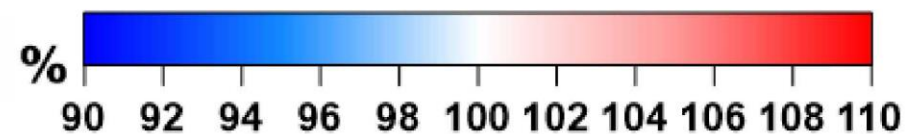
Сходство моделей T_{mn28dx} и $T_{mn28AO1}$ с моделью T_{mn28dx} продемонстрировано количественно на разрезах параметра сходства.



Sim($T_{mn2\&8dx}$, T_{28dx})
(4626) (10994)



Sim($T_{mn2\&8AO1}$, T_{28dx})
(2474) (10994)



РФИ
2024

АНАЛИЗ СХОДСТВА

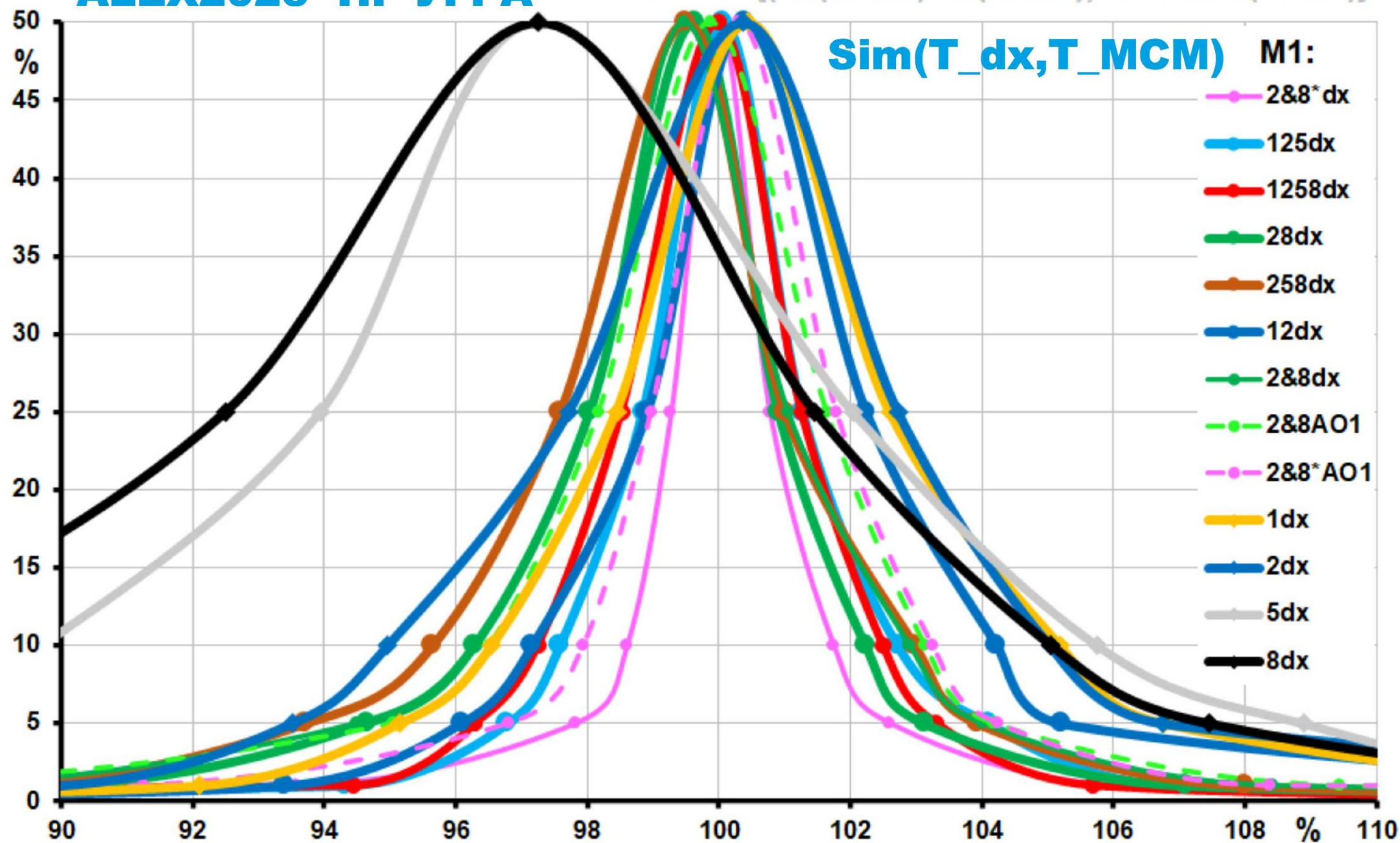
Оценки значений плотности вероятности параметра сходства (строки 1-11, Табл. 1) для двух моделей приведены в столбцах 1 и 9 Табл. 1 совместно с аналогичными оценками для других моделей. Результаты расчетов для 13 моделей отсортированы по возрастанию значений стандартного отклонения (StDev, строка 12). Для моделей T_mn2&8dx и T_mn2&8AO1 базовая модель T_mn28dx. Для остальных моделей, базовая модель T_MCM, полученная по данным многосегментной методики.

n \ N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	% \ name	2&8*dx	125dx	1258dx	28dx	258dx	12dx	2&8dx	2&8AO1	2&8*AO1	1dx	2dx	5dx	8dx
1	0 (min)	29.12	53.28	4.29	8.19	13.23	79.14	2.39	34.84	74.50	76.90	73.40	62.18	0.00
2	1	93.57	94.33	94.44	89.69	88.75	93.39	87.71	86.43	91.24	92.09	89.96	75.94	70.21
3	5	97.82	96.79	96.29	94.64	93.71	96.08	94.48	95.06	96.81	95.15	93.51	87.30	81.19
4	10	98.60	97.59	97.25	96.29	95.65	97.17	96.26	96.51	97.94	96.55	94.97	89.71	86.62
5	25	99.27	98.85	98.52	98.04	97.59	98.91	98.04	98.17	98.97	98.44	97.72	93.94	92.49
6	50 (med)	100.00	100.07	99.98	99.63	99.50	100.39	99.47	99.87	100.31	100.45	100.37	97.27	97.26
7	75	100.77	101.28	101.26	100.91	101.01	102.24	101.05	101.64	101.79	102.61	102.73	102.04	101.46
8	90	101.74	102.72	102.50	102.24	102.98	104.23	102.90	103.14	103.25	105.20	105.04	105.76	105.06
9	95	102.59	104.11	103.31	103.13	103.94	105.20	104.00	104.17	104.25	106.78	106.75	108.89	107.46
10	99	106.09	106.82	105.69	107.10	108.00	116.13	108.42	109.45	108.37	115.18	120.30	114.42	115.73
11	100 (max)	129.33	120.81	119.40	132.95	131.72	132.14	151.70	177.91	425.87	262.93	136.31	145.38	140.48
12	StDev	2.20	2.36	2.42	3.06	3.48	3.66	3.69	3.81	4.01	4.18	4.85	7.09	8.29
13	NdU	4626	17318	22725	10994	18027	10285	4626	2474	2474	4698	5587	7033	5407

ALEX2023 ПР УГРА

$$100\% + \{(\ln(\text{RoM1}) - \ln(\text{RoM2})) * 100\% / \ln(\text{RoM2})\}$$

Sim(T_dx, T_MCM)



РФИ
2024

ВЫБОР МЕТОДИКИ

Форма и расположение графиков наглядно демонстрирует их близость, а значит и близость моделей, для которых они получены. Следовательно, по результатам анализа параметра сходства, его атрибутов вывод о том, что большинство моделей эквивалентные, в том числе и модели $T_{mn2\&8dx}$ и $T_{mn2\&8AO1}$ по данным с наименьшим числом измерений (NdU, строка 13, Табл. 1). Таким образом, возможно выбрать один из опробованных вариантов методики, например, с наименьшим значением стандартного отклонения параметра сходства или наименьшим числом измерений.

Контактная информация



dkbolshakov@yandex.ru



+7 (495) 939 49 63



Россия, Москва, 119991, Ленинские
Горы, д.1, Геологический факультет
МГУ имени М.В. Ломоносова



РФИ
2024

Спасибо за внимание!

www.rusufo.ru

info@rusufo.ru