



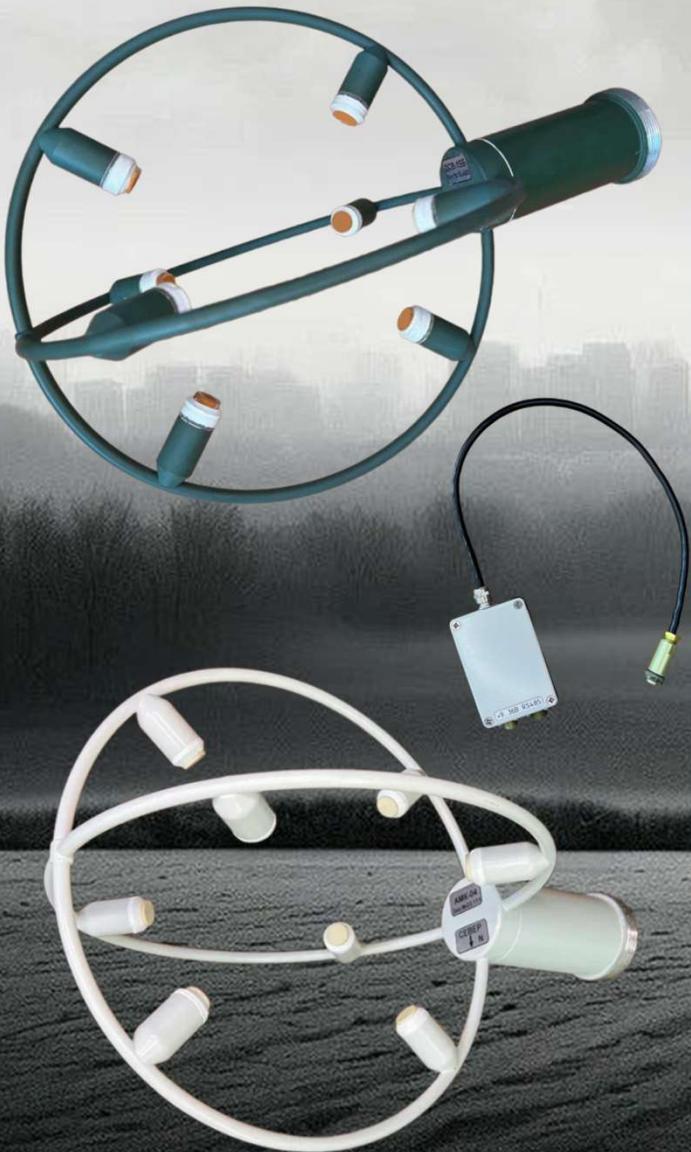
Измерительный комплекс для мониторинга состояния городской среды на примере измерительной площадки ГО ИМКЭС

Тельминов А.Е.^{1,2}, Кобзев А.А.^{1,2}, Капустин С.Н.¹

¹ Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск

² Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

Аппаратная часть - АМК-04



Измеряемая величина (обозначение)	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности измерения
Температура воздуха (T)	от минус 50 до +50°C	± 0,3°C при T < (+ 30°C) ± 0,5°C при T ≥ (+ 30°C)
Скорость горизонтального ветра (V)	от 0,2 до 40 м/с	±(0,1+0,1V), в диапазоне от 0,2 до 0,5 м/с; ±(0,2+0,05V) м/с в диапазоне от 0,5 до 40 м/с;
Скорость вертикального ветра (W)	от минус 15 до 15 м/с	± (0,2 + 0,02W) м/с, где W – числовое значение измеренной скорости вертикального ветра в м/с
Направление горизонтального ветра (D)	от 0 до 360 градусов	±4 градуса
Относительная влажность воздуха (r)**	от 15 до 100%	± 5 %*
Атмосферное давление (P)	от 693 до 1067 гПа (от 520 до 800 мм рт. ст.)	± 1 гПа (±0,8 мм рт. ст.)

* Предел основной погрешности измерения.

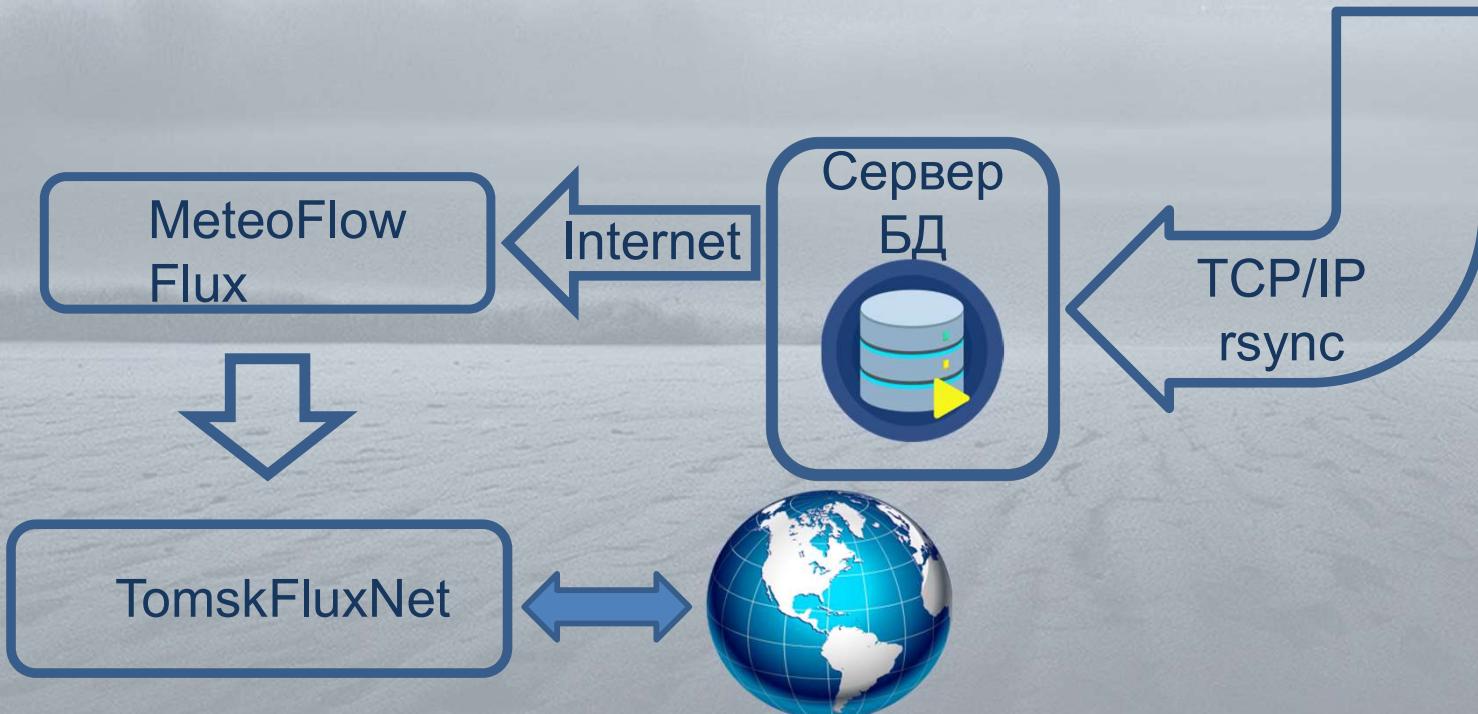
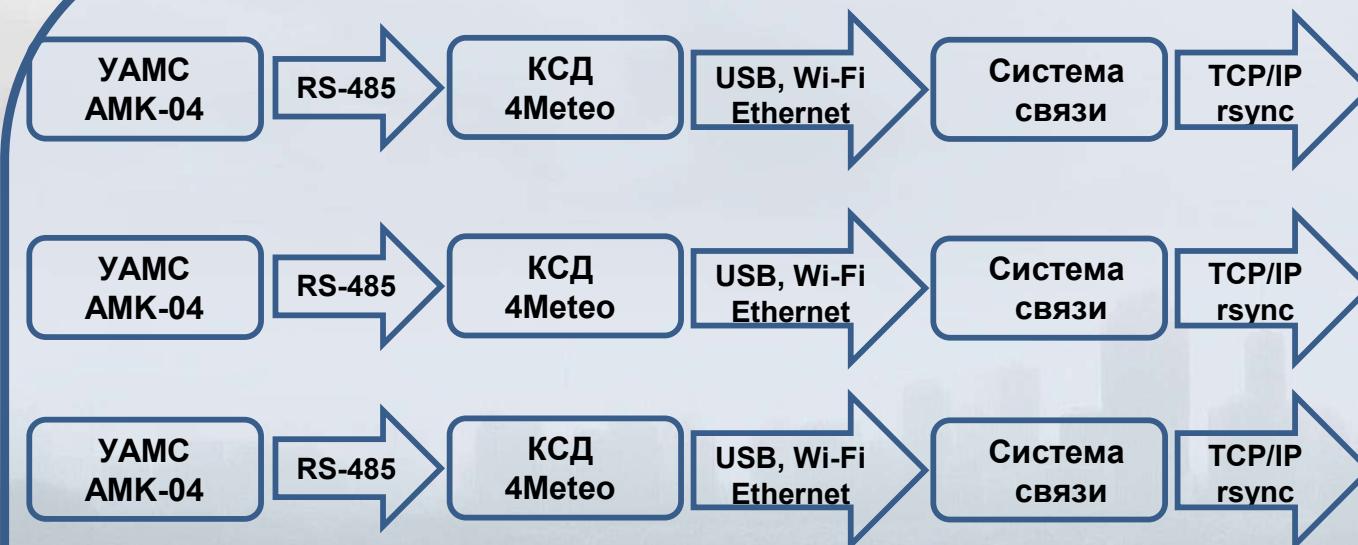
** При температурах ниже минус 40°C погрешность измерения относительной влажности воздуха не нормируется. Предел дополнительной допускаемой погрешности измерения относительной влажности воздуха не более 2% /10°C.



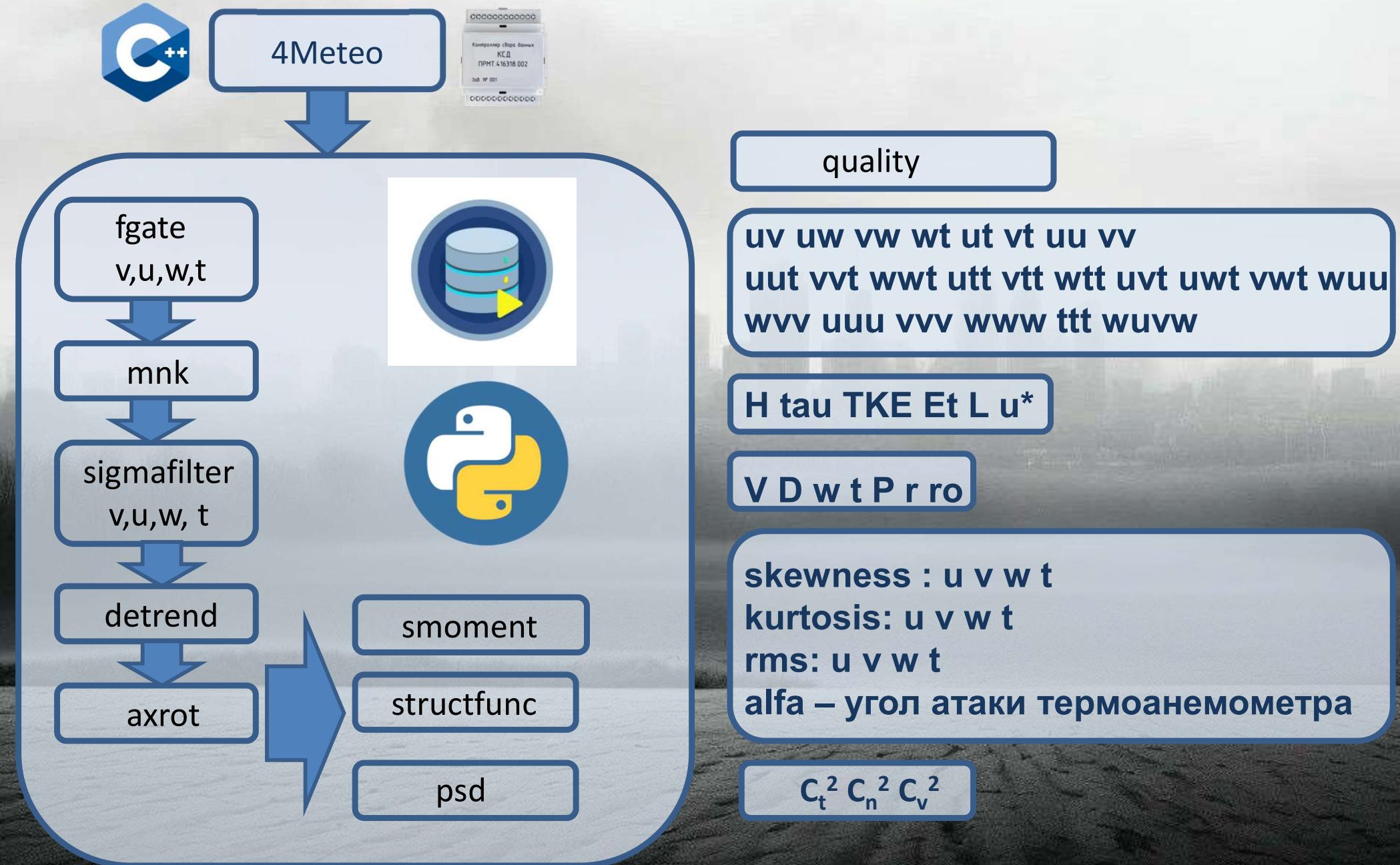
Аппаратная часть - КСД



Сетевое взаимодействие



Алгоритмы работы и программное обеспечение



Алгоритмы работы и программное обеспечение

$$\tau = -\rho_0 [\langle u'w' \rangle + \langle v'w' \rangle] = \rho_0 u_*^2 - \text{поток импульса}$$

$$H = C_p \rho_0 \langle w'T \rangle - \text{поток явного тепла}$$

$$L = -u_*^3 \rho_0 C_p / (kbH) - \text{масштаб Монина-Обухова}$$

$$b = g / \langle T \rangle - \text{параметр плавучести}$$

Измерительный комплекс на базе ГО ИМКЭС СО РАН



Измерительный комплекс на базе ГО ИМКЭС СО РАН

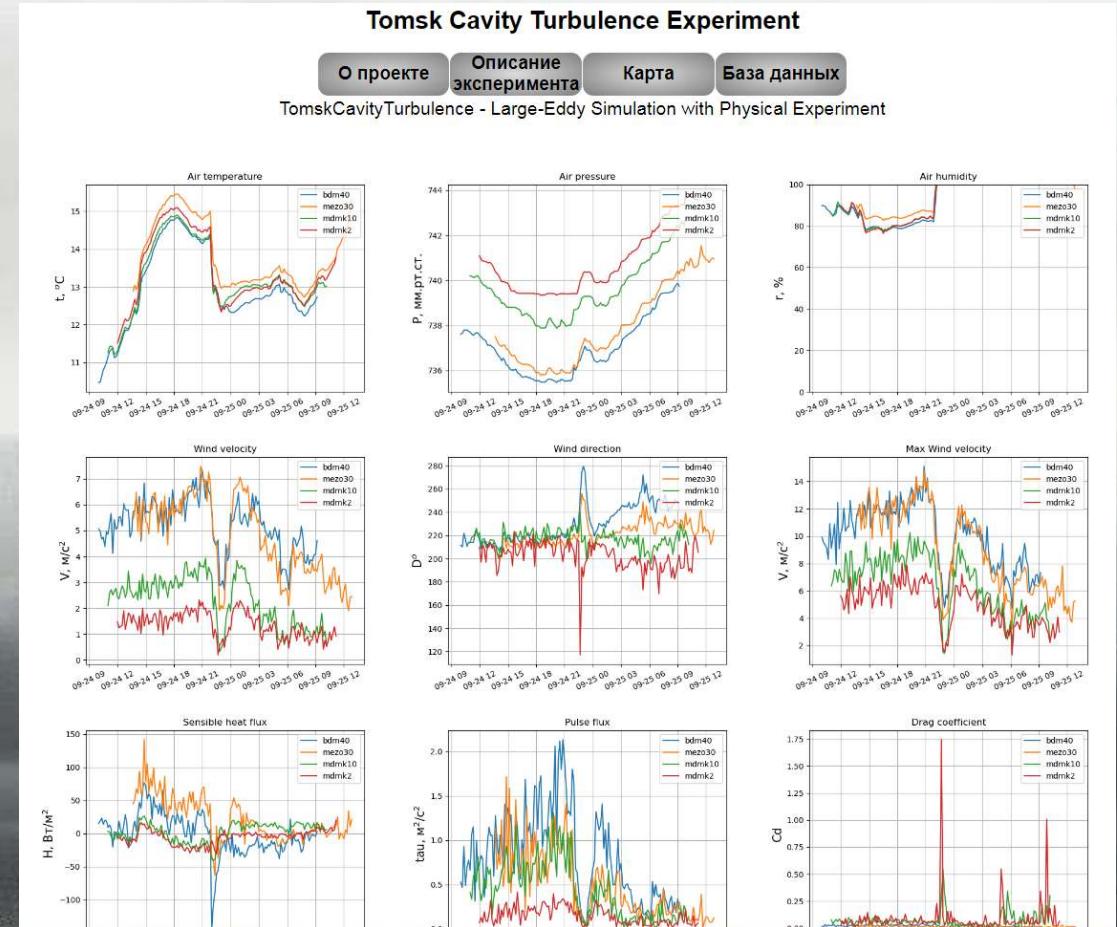
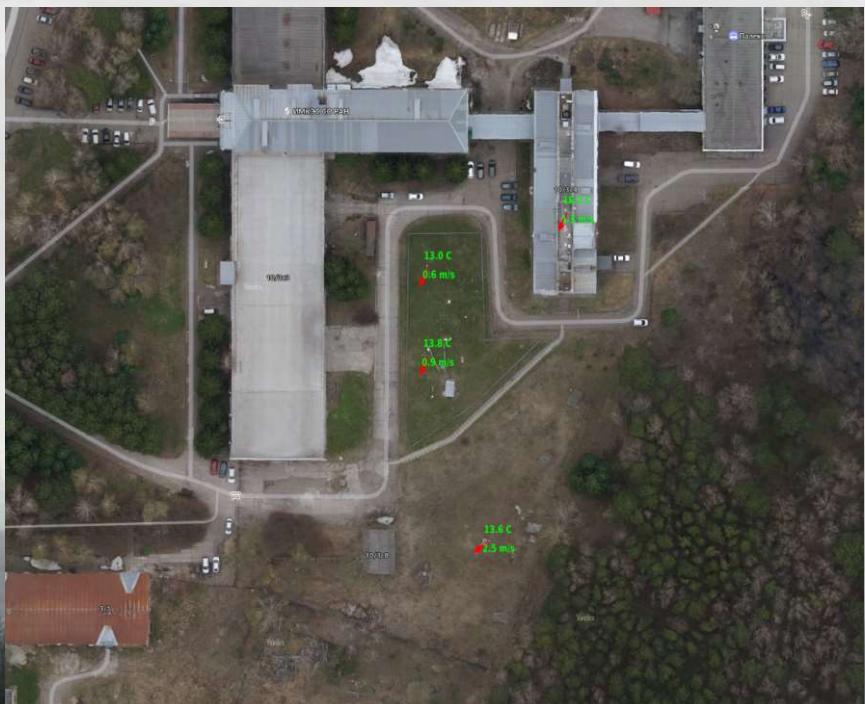


Геофизическая обсерватория ИМКЭС СО РАН (ГО ИМКЭС)

Инфраструктура геофизической обсерватории располагается на территории института в Академгородке, в юго-восточной пригородной зоне Томска ($56^{\circ}28'31''$ С.Ш. $85^{\circ}3'16''$ В.Д., высота над уровнем моря 167 м). На географической обсерватории располагаются несколько измерительных точек:

<https://tct.tomskfluxnet.ru>

Визуализация



<https://tct.tomskfluxnet.ru>

Выводы

- На базе акустических термоанемометров создан прототип микромасштабной измерительной системы для регистрации пространственно-временной изменчивости атмосферных параметров в городской среде.
- Измерения включают измерения основных средних значений (V , D , w , t , P , r), а также турбулентных пульсаций скорости ветра и температуры в области городской агломерации. Имеется возможность расширения измеряемых величин (солнечная радиация, осадки, PM 2.5)
- Переложен методологический подход (развернута «песочница» на языке Python) для экспериментирования с измеренными метеовеличинами, тестирования гипотез или параметризации/верификации городских моделей.