

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, СОДЕРЖАЩИЙ НАИМЕНОВАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ

Метеорологическое оборудование для наземных и градиентных измерений, измерений вихревых пульсаций и аэрологического зондирования ПСА

1. Автоматизированная метеорологическая информационно-измерительная система (АМИИС):

датчик атмосферного давления Motorola MPX4115AP;

датчик температуры и влажности воздуха Vaisala HMP-45D;

датчики температуры почвы Vaisala DTS-12G1;

датчики влажности, температуры и электропроводности почвы ИМКО TRIME-PICO-64 (планируется установить);

анеморумбометр М-63М-1;

пиранометр Kipp&Zonen CM-11;

осадкомер Davis Vantage Pro 2;

измеритель напряжённости электрического поля атмосферы «Поле-2»;

измеритель электрической проводимости воздуха «Электропроводность-2»;

измеритель радиационного фона ИРФ-3Т;

специализированное программное обеспечение (СПО)

2. Автоматизированный метеорологический информационно-измерительный комплекс (АМИИК):

станции метеорологические автоматические АМК-03 (количество и пространственное размещение зависит от решаемых задач);

осадкомер оптический ОПТИОС;

флюксметр электростатический EFS-2/50;

специализированное программное обеспечение Meteo-3.0, Meteo-DB и Meteo-DP

3. Профилемер ветровой метеорологический МЕТЕК PCS.2000-64MF, вкл. СПО

4. Аэростат змейковый привязной К-25М/А с АМС АМК-03

5. БПЛА вертолётного типа с портативной АМС

6. Барометр стационарный чашечный ртутный СР-А

7. Барограф недельный М-22АН

8. Гелиограф универсальный ГУ-1

9. Обзоратель неба панорамный, вкл. СПО

10. Регистратор высоты нижней границы облаков РВО-2М

11. Осадкомер О-1

12. Рейки снегомерные стационарные М-103М-2

Атмосферно-электрическое измерительное оборудование

1. Измеритель напряженности электрического поля атмосферы CS-110, вкл. СПО

2. Счётчик аэроионов «Сапфир-3М», вкл. СПО

Спектрофотометрическое измерительное оборудование

1. Радиометры многоканальные среднего разрешения фильтровые NILU-UV-6T, вкл. СПО

2. Радиометры многоканальные среднего разрешения фильтровые М-124, вкл. СПО

3. Фотометр солнечный многоволновой SP-9, вкл. СПО

4. Нефелометр интегрирующий TSI мод. 3563, вкл. СПО

Аэрозольное спектрометрическое измерительное оборудование

1. Анализатор спектра размеров аэрозольных частиц сканирующий (спектрометр аэрозольный сканирующий) TSI мод. 3936NL86-N, вкл. СПО

2. Анализатор спектра размеров аэрозольных частиц аэродинамический

(спектрометр аэрозольный аэродинамический) TSI мод. 3321, вкл. СПО

Газоаналитическое измерительное оборудование

1. Система измерения приземных концентраций CO₂ и H₂O и почвенного газообмена, включающая ИК-газоанализатор LI-COR LI-8100A, автоматизированную прозрачную измерительную камеру LI-8100-104 и СПО

2. Газоанализатор трассовый на основе ИК фурье-спектрометра K-300 (временно не работает из-за повреждения охлаждаемого КРТ-детектора), вкл. СПО

Радиометрическое измерительное оборудование

1. Радиометр радона и торона RPM-2200, вкл. СПО

2. Радиометр радона и торона RAD-7, вкл. СПО

3. Радиометр радона и торона «Альфарад плюс А», вкл. СПО

4. Радиометр радона, торона и их дочерних продуктов распада (ДПР) РАМОН-02, вкл. СПО

5. Радиометрический измерительный комплекс:

датчики БДПА-01 на основе сцинтилляторов ZnS(Ag) для измерения плотности потока α -частиц;

датчики БДПБ-01 на основе сцинтилляционного пластика для измерения плотности потока β -частиц;

измерительная система (собственного изготовления) для регистрации плотности потока радона и торона с поверхности почвы, вкл. накопительную камеру и датчики БДПА-01, БДЗА-01 или БДПБ-01;

специализированное программное обеспечение

Дозиметрическое измерительное оборудование

1. Дозиметр-радиометр ДРБП-03 со встроенным детектором γ -излучения и выносными детекторами γ -излучения БДГ-01 и α - и β -излучения БДБА-02

2. Дозиметр-радиометр поисковый МКС-РМ1402М, вкл. СПО

3. Дозиметр ДРГ-01Т1

4. Дозиметрический измерительный комплекс:

датчики γ -излучения БДКГ-03 на основе сцинтиллятора NaI(Tl);

датчики нейтронного излучения БДКН-01 на основе ³He пропорционального счетчика нейтронов;

датчики рентгеновского излучения БДКР-01 на основе сцинтиллятора NaI(Tl);

специализированное программное обеспечение

Хроматографическое оборудование

1. Хроматограф газовый Agilent-7890A, вкл. набор детекторов и СПО

2. Хроматограф газовый Shimadzu GC-14B, вкл. набор детекторов и СПО

Измерительные приборы, находящиеся в резерве

1. Термометры метеорологические ТМ-1, -2, -3, 4, -5 (комп.), -10 и ТПВ-50

2. Термограф М-16АС

3. Гигрометр М-19

4. Гигрограф М- 21АС

5. Флюгер Ф-13Т

6. Актинометр АТ-50 с гальванометром ГСА-1

7. Пиранометр М-80М с гальванометром ГСА-1

Информационно-вычислительная система (ИВС) ИМКЭС СО РАН

В настоящее время ИВС включает рабочие станции с необходимым программным

обеспечением, высокопроизводительные серверы для вычислений и сетевой работы, а также три дисковые системы хранения данных (около 206 Тб), содержащие архивы метеорологических и климатических данных и спутниковые снимки Landsat.

1. Вычислительный сервер:

- 1) платформа HP ProLiant DL585 G7;
- 2) процессор 4×AMD Opteron 6172 (48 вычислительных ядер);
- 3) оперативная память 32 Гб;
- 4) операционная система LinuxCentOS

2. Веб-сервер:

- 1) платформа Intel S5000;
- 2) процессор 2×IntelXeon 5130;
- 3) оперативная память 32 Гб;
- 4) операционная система LinuxCentOS

3. Файловое хранилище:

- 1) дисковая система хранения данных Axus YA-16SAES3 (40 Тб);
- 2) две дисковые системы хранения данных QNAP TS-EC1679U (186 Тб)

Перечень основных измеряемых величин с указанием единиц точности и дискретности измерений:

вертикальное распределение скорости и направления ветра в пограничном слое атмосферы (от 0 до 1000 м): $\pm 5\%$ или $\pm 0,1-0,3$ м/с (0–50 м/с – гориз. сост., -10–10 м/с – верт. сост.); $\pm 1-3^\circ$ (>5 м/с) и $\pm 3-5^\circ$ (0–5 м/с);

вертикальное распределение температуры воздуха в пограничном слое атмосферы (от 0 до 1000 м): $\pm 0,1-1,2^\circ\text{C}$ (-70–70°C);

вертикальное распределение характеристик турбулентности, слоёв температурной инверсии и класса устойчивости стратификации в пограничном слое атмосферы (от 0 до 1000 м): минимально 5 м;

атмосферное давление (на уровне станции): $\pm 0,3$ гПа (500–1150 гПа, 20°C); 0,1 гПа;

температура воздуха (2, 10, 25, 30 м): $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (20°C) или $\pm(0,2+0,01\Delta t)^\circ\text{C}$; 0,01°C;

относительная влажность воздуха (2, 10, 25, 30 м): $\pm 2\%$ (0,8–90 %) и $\pm 3\%$ (90–100 %); 0,1 %;

скорость ветра (2, 10, 25, 30 м): $\pm(0,1+0,02V)$ м/с (0,1–40 м/с); 0,01 м/с;

направление ветра (2, 10, 25, 30 м): $\pm 2^\circ$ (0–360°); 1°;

температура почвы на поверхности и глубинах (0, 10, 20, 50, 100 и 500 см): $\pm(0,08+0,005|t|)^\circ\text{C}$; 0,01°C;

влажность почвы на поверхности и глубинах (0, 20 и 50 см): $\pm 1-3\%$ (0–100%);

электропроводность почвы на поверхности и глубинах (0, 20 и 50 см): $\pm 0,2-0,3\%$ (0–20 дСм/м);

интенсивность суммарной солнечной радиации (энергетическая освещённость): $\pm 2\%$ (0–1400 Вт/м², 305–2800 нм); чувствительность 4–6 мкВ/Вт/м²; нелинейность $\pm 0,6\%$ (<1000 Вт/м²);

напряжённость электрического поля атмосферы: $\pm 1,5\%$ (-5–5 кВ/м); 6 В/м;

удельная электрическая проводимость воздуха (положительная и отрицательная): $< \pm 7\%$ (-25–25 фСм/м); 0,02 фСм/м;

объёмная активность радона: $\pm 20\%$ (0,1–2,0·10⁶ Бк·м⁻³);

эквивалентная равновесная объёмная активность дочерних продуктов распада радона и торона в воздухе: $\pm 30\%$ (4–5·10⁵ Бк/м³);

плотности потока α -частиц: $\pm 20-50\%$ (0,1–10⁵ част.·мин⁻¹·см⁻²);

плотности потока β -частиц: $\pm 20-50\%$ (1–5·10⁵ част.·мин⁻¹·см⁻²);

плотность потока радона с поверхности почвы: $\pm 30\%$ (>10 МБк·м⁻²·с⁻¹);

плотность потока торона с поверхности почвы: $\pm 30\%$ (>1 Бк·м⁻²·с⁻¹);

мощность амбиентного эквивалента дозы γ -излучения (1, 5, 10, 25 м): $< \pm 20\%$ (0,03–

300 мкЗв·ч⁻¹ в диапазоне энергии 0,05–3 МэВ);

мощность амбиентного эквивалента дозы γ -излучения (1, 10 м): $<\pm 5\%$ (0,05–100 мкЗв·ч⁻¹ в диапазоне энергии 5–160 кэВ);

мощность дозы нейтронного излучения (1, 30 м): $<\pm 20\%$ (0,1 мкЗв·ч⁻¹–10 мЗв·ч⁻¹ в диапазоне энергии 0,025 эВ–14 МэВ);

мощность экспозиционной дозы γ -излучения: $\pm 15\text{--}30\%$ (10,0 мкР/ч–9,999 Р/ч);

продолжительность солнечного сияния: ПГ 15 ± 7 мин (0–1440 мин); 6 мин;

количество (сумма) и интенсивность осадков: $\pm 0,1$ мм (0–100 мм); 0,1 мм;

количество (сумма) и интенсивность жидких осадков: $\pm 5\%$ (0–2000 мм);

высота снежного покрова: $\pm 0,5$ см (0–170 см); 1 см;

метеорологическая дальность видимости: $>\pm 15\%$ (визуальные наблюдения);

общее количество облаков (степень закрытия небесного свода облаками): ± 1 балл (визуальные наблюдения), $\pm 1\%$ (инструментальные наблюдения);

количество облаков нижнего яруса: ± 1 балл (визуальные наблюдения);

высота нижней границы облаков: $\pm 5\text{--}10\%$ (30–2000 м); 5–50 м;

форма облаков нижнего, среднего, верхнего ярусов и вертикального развития: количественные оценки не используются;

погода в срок и между сроками наблюдений (метеорологические явления): количественные оценки не используются;

энергетическая освещённость (суточная средняя и максимальная) и экспозиция (суточная) А-, В-, эритемного и биологически активного УФ-излучения: $\pm 3\%$ (0–40 Вт/м² и 0–2 МДж/м² соответственно);

энергетическая освещённость (суточная средняя и максимальная) и экспозиция (суточная) фотосинтетически активного излучения: $\pm 3\%$ (0–1600 мкЭ/с·м² и 0–50 Э/м² соответственно);

среднесуточное относительное пропускание облачностью излучения на длине волны 380 нм: $\pm 3\%$ (0–100 %);

среднесуточное общее содержание озона: $\pm 5\text{--}7\%$ (150–600 е. Д.); 1 е. Д.;

спектральная аэрозольная оптическая толщина: $<\pm 0,01$ (0–1);

общее влагосодержание атмосферы: $\pm 0,1$ г/см² (0–60 кг/м²);

общий и обратный коэффициенты светового рассеяния на длинах волн 450 ± 40 , 550 ± 40 и 700 ± 40 нм;

спектральная счётная концентрация аэрозольных частиц: \sqrt{N} / N ($N=2\text{--}10^7$ част./см³, $D_p=2,5\text{--}1000$ нм) – для мод. 3936NL86-N; $\pm 10\%$ ($1\text{--}10^5$ част./см³, $D_p=0,5\text{--}20$ мкм) – для мод. 3321;

концентрация CO₂: $\pm 1,5\%$ (0–3000 ppm); <1 ppm;

концентрация H₂O: $\pm 1,5\%$ (0–80 ммоль/моль); $<0,01$ ммоль/моль.