

УДК 629.78

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ С ПОМОЩЬЮ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ «IKOLOBOK» И VAISALA WXT520**

Куприков Н. М., Журавский Д. М., Павлов А. К., Доронин Д. О., Иванов Б. В.  
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),  
г. Москва,  
Арктический и антарктический научно-исследовательский институт,  
г. Санкт-Петербург

В работе [1] рассматриваются результаты совместной синхронной работы трёх метеорологических комплексов «iKolobok» rev. 1, «iKolobok» rev. 2 и Vaisala WXT520 с целью оценки качества данных, получаемых с помощью обновлённого прибора «iKolobok» rev. 2. В ходе доработки конструкции и усовершенствования приёмо-передающего тракта и шасси переносного аппаратно-программного комплекса «iKolobok», регистрирующего основные метеорологические параметры среды, было получено качественно новое изделие, обладающее высокой погодозащищённостью и устойчивостью к кратковременным ударным нагрузкам и повышенным потенциалом расширения функциональности. Лабораторные исследования показали, что конструкция обладает рядом преимуществ и показывает лучшую точность регистрации данных в жёстких условиях. С целью натурной проверки возможностей старой и новой версий приборов была осуществлена зимняя эксплуатация приборов на действующей метеорологической станции. В качестве эталонной метеорологической станции была выбрана АМС Vaisala, расположенная на крыше здания факультета географии и геоэкологии СПбГУ по адресу: Санкт-Петербург, 10 линия В.О., д. 35. Базирование на крыше выполняло также функцию ужесточения природных условий эксплуатации, поскольку на Васильевском Острове в зимний период на высоте 20 метров возможно сильное ветровое воздействие на точность измерений. Сильные ветровые и прочие стрессовые нагрузки предполагаются в качестве обычных состояний окружающей среды в местах эксплуатации прибора. Целью этой проверки было также выяснить, оказывают ли они влияние на регистрируемые параметры, или программно-аппаратные комплексы обладают достаточной «погодозащищённостью».

Период синхронной эксплуатации всех трёх метеорологических комплексов составил почти месяц: с 16.12.2014 по 14.01.2015. Было получено 646 синхронных наблюдений за период развёртывания программно-аппаратных комплексов, на основании которых было сделано статистическое описание и расчёт корреляции испытываемых комплексов с эталонным.

Усовершенствование программно-аппаратного комплекса слабо повлияло на точность измерения атмосферного давления, если сравнивать с эталонным значением. Это связано с тем, что точность измерения данного параметра в первой версии устройства уже была высокой. Менее точный (согласно паспортным данным) датчик усовершенствованного «iKolobok» зарекомендовал себя как хорошая замена предыдущего.

Самое сильное улучшение точности наблюдается в данных регистрации относительной влажности. Улучшенная версия комплекса в итоге имеет высокий коэффициент корреляции (0,87) с эталонным метеорологическим комплексом. Неточность измерений проявляется в стабильном завышении показаний примерно на 10 %. Суммарная погрешность измерений новой версии «iKolobok» и Vaisala WXT520 в диапазоне наблюдаемых значений около 90 % влажности, согласно паспорту, может достигать 8,5 %, что не позволяет однозначно судить о величине ошибки. Помимо этого, необходимы дополнительные исследования и сравнения с иными регулярно

тарируемыми и поверяемыми метеорологическими комплексами именно по регистрации данных относительной влажности. Если погрешность измерений действительно существует, она может быть вызвана неокончательно проведённой гидроизоляцией камеры, в которой установлены датчики, и недостаточной продуваемостью её нижней части, что предполагается устранить в ближайшее время.

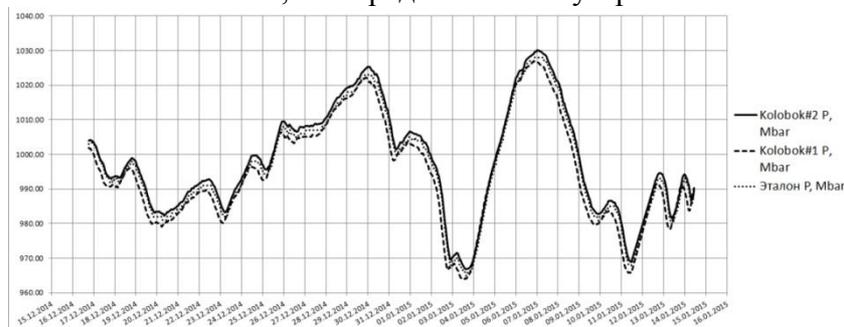


Рис. 1. Синхронизированные данные (ежечасные наблюдения) показаний атмосферного давления для iKolobok rev.1, iKolobok rev.2, Vaisala WXT520, мбар

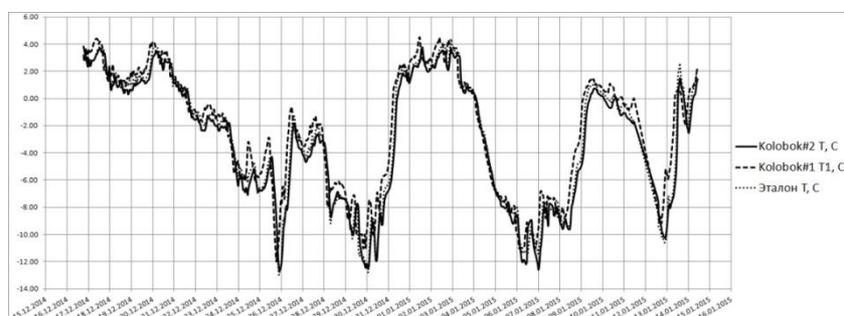


Рис. 2. Синхронизированные данные (ежечасные наблюдения) показаний температуры воздуха для iKolobok rev.1, iKolobok rev.2, Vaisala WXT520, °C

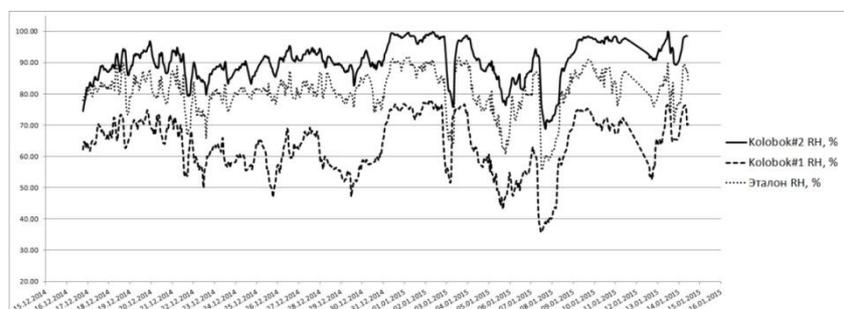


Рис. 3. Синхронизированные данные (ежечасные наблюдения) показаний относительной влажности для iKolobok rev.1, iKolobok rev.2, Vaisala WXT520, %

Результаты получены в рамках выполнения работ по гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных – кандидатов наук (МК-4049.2014.8) и стипендии Президента Российской Федерации для молодых учёных и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (СП-1895.2015.1).

#### Библиографический список

1. Куприков Н. М., Журавский Д. М, Малыгин Д. В., Иванов Б. В., Павлов А. К., Макаренко А. В., Салахов И. Р. Перспективные космические аппаратно-программные комплексы для повышения конкурентоспособности крупных инфраструктурных проектов в Арктическом регионе и на Дальнем Востоке. – Казань: Вестник «КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева». – 2014. – №3.