

3 февраля, 2018

Ст. Новолазаревская,

Земля Королевы Мод, Антарктика.

Составитель: Елена Шевнина (elena.shevnina@fmi.fi),

научный сотрудник группы полярной метеорологии и климатологии,

Финского Метеорологического Института (ФМИ).

Краткий отчет о гидрологических работах в сезон 63 РАЭ.

1. Обоснование проведения и программа работ.

Программа российско-финских работ по гидроэкологическому мониторингу водных и наземных ландшафтов в районе российской антарктической станции Новолазаревская в летний сезон 63-й РАЭ включает измерения компонентов водного баланса и термического режима озер оазиса Ширмахера, которые выполняются в рамках проекта Академии Финляндии «Antarctic Meteorology and Snow Research: from Process Understanding to Improved Predictions (ASPIRE)». С финской стороны, в сезон проводятся наблюдения за испарением и эмиссией двуокиси углерода с открытой поверхности озер, температурой воды и уровнем режимом озер.

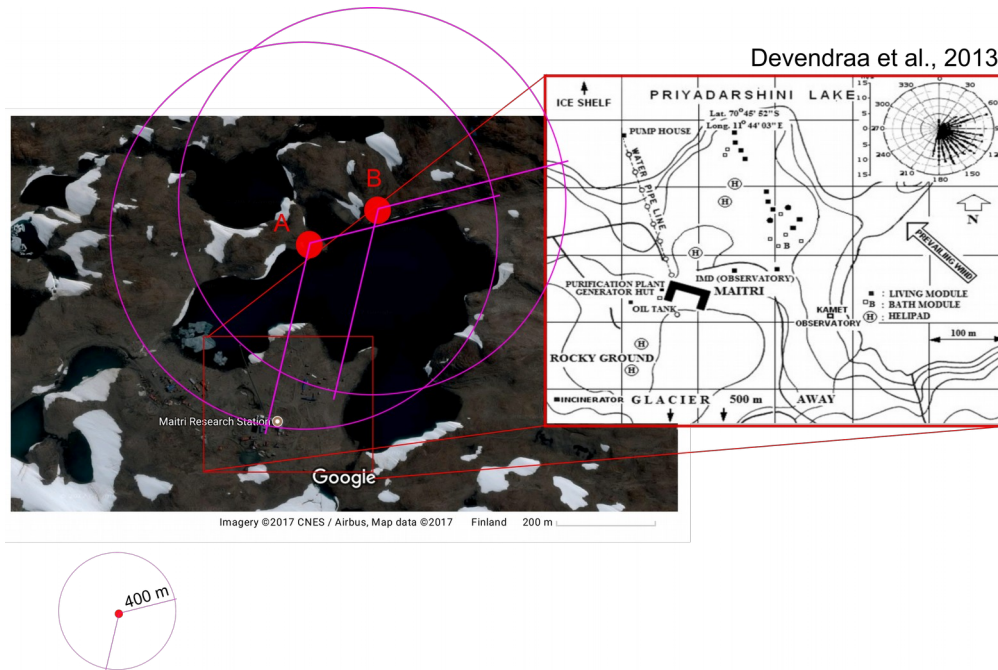
2. Измерение испарения и эмиссии двуокиси углерода методом турбулентных пульсаций.

Испарение является компонентом водного баланса озер и в гидрологических приложениях часто оценивается по эмпирическим формулам на основе данных стандартных метеорологических наблюдений, либо с применением уравнений водного и теплового баланса водоема. Существуют несколько формул, рекомендованных при оценке испарения основой для которых служит закон Дальтона (см. например Указания, 1969), где эмпирические коэффициенты носят региональный и оцениваются с привлечением данных измерений испарителей различного типа. В настоящее время, в связи с совершенствованием измерительных систем, для измерения испарения широкое распространение получил метод турбулентных пульсаций (Бурба и др., 2016). Этот метод был использован для оценки испарения с открытой поверхности оз. Зуб в период с 31 декабря 2017 по 8 февраля 2018.

Измерение проводилось с использованием 3D анемометра совмещенного с газоанализатором открытого типа IRGASON (ИРГАСОН), производства компании Campbell (IRGASON, 2017). Прибор установлен на берегу оз. Зуб, площадь водной поверхности которого позволяет обеспечить условия проведения эксперимента, и направлен в сторону преобладающего ветра (рис. 1а). Прибор установлен на высоте 2 м и закреплен с помощью стальных растяжек, которые обеспечивают необходимую жесткость при проведении измерений (рис. 1б).

Энергоснабжение прибора осуществляется двумя солнечными панелями, установленными с наклоном около 70 градусов к поверхности земли, и дополненными двумя автомобильными аккумуляторными батареями 33 А/час. Такая конфигурация позволила обеспечить питание прибора в течении всего периода проведения работ без дополнительной подзарядки аккумуляторных батарей.

а)



б)

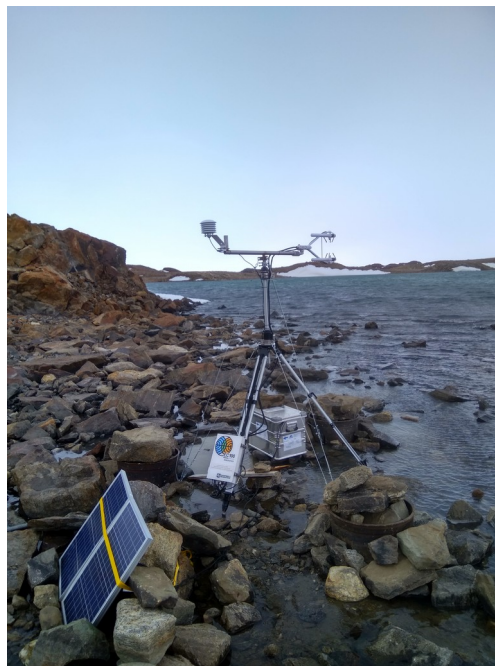


Рис. 1 – Установка инструмента для измерения потока испарения и эмиссии двуокиси углерода (а: местоположение в точке В, б: система крепления и энергообеспечения).

ИРГАСОН осуществляет измерения концентрации двуокиси углерода и водяного пара, трех компонентов ветра, температуры окружающего воздуха и воздухозаборного датчика, а также атмосферного давления с частотой 10 Герц на всем протяжении периода наблюдений. Полученный массив первичных данных хранится в виде архивов за каждый день (см. электронное приложение), которые нуждаются в дальнейшей обработке для расчета потока испарения и эмиссии двуокиси углерода.

3. Измерения поверхностной температуры и колебания уровня озер.

Измерения температуры поверхностного слоя воды в озера использованы датчики типа Thermochrone iButton (DS1922L/DS1922T), которые установлены на глубине 20 см в 8 озерах различного типа (Termo на рис. 2). Для наблюдения за колебанием уровня озер использовались датчики HOBO Water Level U20L (WL на рис. 2). Температура и уровень воды измеряется с временным разрешением 10 минут на всем протяжении периода работ.

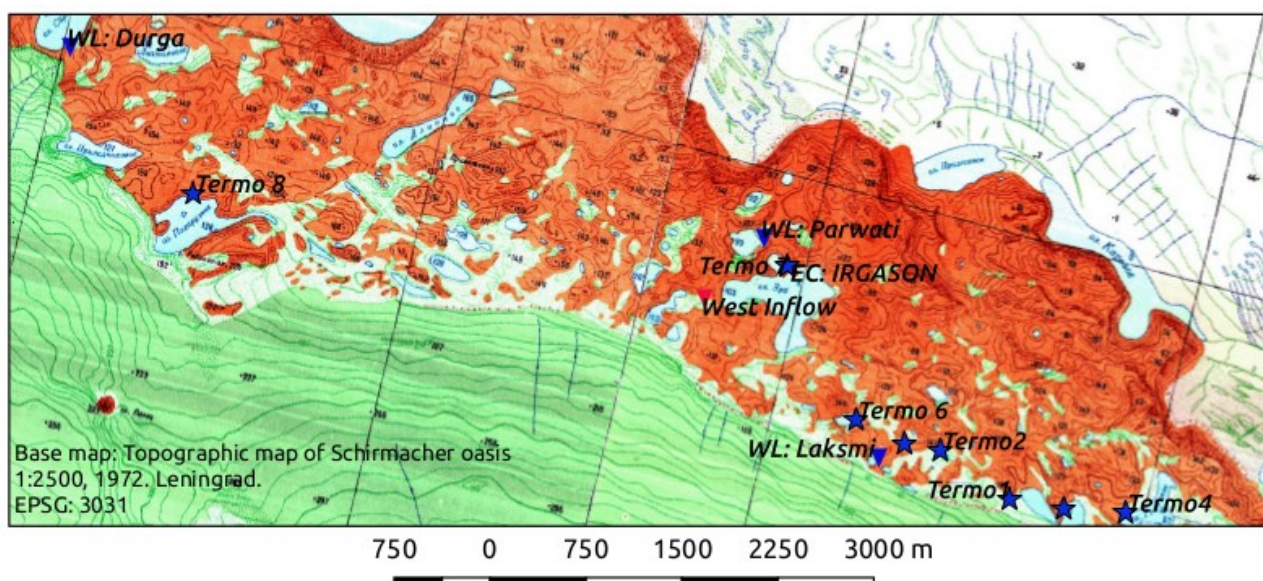


Рис. 2 – Расположение датчиков температуры (звездочки), уровня воды (треугольники) в озерах оазиса Ширмахера.

Прим.: EC: IRGASON – положение инструмента для измерений потока испарения и эмиссии двуокиси углерода; West Inflow – гидрологический створ для измерения расходов воды в ручье, впадающем в оз. Зуб.

4. Условия использования полученного архива первичных данных измерений.

Полученный архив данных наблюдений концентрации двуокиси углерода и водяного пара, трех компонентов ветра, температуры окружающего воздуха, атмосферного давления, уровня и температурой воды в озерах может быть свободно использован для решения научных и практических задач всеми заинтересованными лицами со ссылкой на проект Академии Финляндии «Antarctic Meteorology and Snow Research: from Process Understanding to Improved Predictions (ASPIRE, контракт номер 304345)». Кроме того, при использовании данных

необходимо упоминать, что они получены при участии Финской программы по изучению Антарктики (ФИНАРП) и Российской Антарктической Экспедиции (РАЭ).

5. Список использованных источников.

Бурба Г. Г., Курбатова Ю. А., Куричева О. А., Авилов В. К., Мамкин В. В. Метод турбулентных пульсаций: краткое практическое руководство. 2016, Москва, 230 с.

Указания по расчету испарения с поверхности водоемов. Ленинград, Гидрометеиздат, 1969. 83 с.

Devendraa S., Vimlesh P., Kamra A.K. Temperature-dependence of the positive intermediate ion concentrations at Maitri, Antarctica, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, Volume 104, 2013, 67-74, ISSN 1364-6826, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jastp.2013.08.011>.

IRGASON: Integrated CO₂/H₂O Open-Path Gas Analyzer and 3D Sonic Anemometer: User manual, Campbell Scientific, 2017, 76 p.