



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ДАННЫХ  
ПО ГИДРОЛОГИИ ОЗЁР И ВОДОХРАНИЛИЩ  
INTERNATIONAL DATA CENTRE  
ON HYDROLOGY OF LAKES AND RESERVOIRS

## ЕЖЕГОДНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

№ 3  
2013

Уважаемый читатель! Вы держите в руках очередной, третий выпуск ежегодно информационного бюллетеня Международного центра данных по гидрологии озёр и водохранилищ (HYDROLARE). В этом выпуске Вы найдете информацию об основных направлениях деятельности Центра в 2012 году.

Традиционно специальный раздел посвящён вопросам состояния базы данных и проблемам, связанных с подготовкой информации, поступающей из зарубежных стран.

В 2012 году состоялся визит представителя Лаборатории геофизических исследований океана (LEGOS) при Национальном космическом агентстве Франции (CNES) в Центр и ответный визит сотрудника Центра в LEGOS. Информация о результатах этих визитов также представлена в данном выпуске бюллетеня.

Специалисты Центра уделяют постоянное внимание сопоставлению данных по уровню воды водоёмов, получаемых с помощью наземных и космических средств измерений. Эта работа проводится совместно с LEGOS/CNES, и её результатам посвящена информация, подготовленная Ж.-Ф. Крето.

Очередной вехой в развитии Центра станет четвёртое заседание Международного научно-координационного комитета Центра, которое намечено провести 2–4 июля 2013 года в Государственном гидрологическом институте (ГГИ) (Санкт-Петербург, Россия).

Персонал Центра благодарит службы стран — членов ВМО, представившие данные о гидрологическом режиме озёр и водохранилищ для пополнения международной базы данных, и выражает заинтересованность в активном участии других стран в её формировании. Поэтому любые инициативы со стороны стран — членов ВМО, касающиеся представления в Центр соответствующих данных, будут приветствоваться.

*Начальник Центра,  
д. г. н., проф. В. С. Вуглинский*



Озеро Валдайское

## СБОР ДАННЫХ ДЛЯ ПОПОЛНЕНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ HYDROLARE

Е. И. Куприёнок, HYDROLARE, Россия

Как и в предшествующие годы, в Центре проводилась работа по сбору, анализу и подготовке данных по гидрологии озёр и водохранилищ стран — членов ВМО, а также по их преобразованию к единому виду, необходимому для загрузки в базу. Применительно к странам бывшего СССР в дополнение к ранее полученным данным по озёрам и водохранилищам Киргизии, Казахстана, Белоруссии и Таджикистана были получены данные по уровням воды озёр и водохранилищ Республики Молдова от начала наблюдений по 2010 год. Получены многолетние данные по различным элементам режима озёр и водохранилищ из Мексики, Австралии и Кипра. Продолжалась работа с сайтами США, Швейцарии, Швеции и Словении по

поиску, распознаванию, отбору, анализу, подготовке и преобразованию данных, включая кодирование водных объектов и пунктов наблюдений. Данные по уровням Великих озёр США загружены в базу данных Центра. Повторные запросы о предоставлении данных были направлены в Польшу, Канаду, Китай. Состояние сбора данных по гидрологии озёр и водохранилищ отражено в таблице 1.

Как уже отмечалось во втором выпуске бюллетеня, решение задачи пополнения базы данных сопряжено с преодолением целого ряда трудностей, связанных с разнообразием используемых национальными службами языков, систем координат и высот, единиц измерения, систем кодирования важных признаков, состава и форм представления данных.

Таблица 1. ИТОГИ СБОРА ДАННЫХ

Страна	результат	Страна	результат
<b>ЕВРОПА</b>			
Австрия	☑	Польша	☑
Азербайджан	☑	Румыния	☑
Армения	☑	Сербия	☑
Белоруссия	☑ ☒	Словения	☑ ☒
Венгрия	☑	Украина	☑
Исландия	☑	Финляндия	☑
Испания	☑	Швейцария	☑ ☒
Кипр	☑ ☒	Швеция	☑ ☒
Молдавия	☑ ☒	Эстония	☑ ☒
<b>АЗИЯ</b>			
Гонконг	☑ ☒	Китай	☑
Индия	☑	Монголия	☑
Казахстан	☑ ☒	Таджикистан	☑ ☒
Киргизия	☑ ☒	Узбекистан	☑

Страна	результат	Страна	результат
<b>АФРИКА</b>			
Замбия	☑	Танзания	☑
Мали	☑		
<b>СЕВЕРНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА</b>			
Антигуа и Барбуда	☑	Канада	☑
Белиз	☑	Мексика	☑ ☒
Доминика	☑	США	☑ ☒
<b>ЮЖНАЯ АМЕРИКА</b>			
Колумбия	☑	Чили	☑
<b>АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ</b>			
Австралия	☑ ☒		

☑ – данные запрошены ☒ – данные получены

## ОБМЕН ВИЗИТАМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ LEGOS И ЦЕНТРА

С. С. Базанова, HYDROLARE, Россия

Визит представителя LEGOS Ж.-Ф. Крето в Центр состоялся 20–21 февраля 2012 года. Участники совещания, состоявшегося в ходе визита, отметили успешное начало выполнения плана совместных действий, согласованного на третьем заседании Международного научно-координационного комитета Центра в 2011 году. Стороны договорились о дальнейших совместных действиях, в частности, о совместной подготовке двух списков озёр для мониторинга изменений основных характеристик

водного и ледового режимов: озёр, подверженных существенному антропогенному влиянию, и трансграничных озёр. Составление таких списков на основе имеющегося списка озёр, важных для мониторинга климата по программе GCOS, было признано целесообразным на третьем заседании Международного научно-координационного комитета Центра.

Важным пунктом обсуждения стала разработка технологии по перекрёстному отображению

на сайтах HYDROLARE и Hydroweb информации о содержании баз данных наземных и спутниковых наблюдений. Это позволит с сайта Hydroweb получать информацию о содержании базы данных HYDROLARE и наоборот.

Для продолжения сравнительного анализа наземных и спутниковых данных сотрудниками Центра были подготовлены и переданы Ж.-Ф. Крето данные по уровню пяти крупнейших озёр России, включенных в список GTN-L. Результаты сравнения представлены в следующем разделе настоящего выпуска.

Ответный визит в LEGOS представителя Центра С. С. Базановой состоялся в период с 5 по 7 июня 2012 года. Целью визита был обмен опытом в области сбора, архивации и распространения данных по гидрологическим характеристикам озёр и водохранилищ, получаемых с помощью наземных и дистанционных методов. На научно-техническом совещании, посвящённом этим вопросам, С. С. Базанова выступила с сообщением о деятельности Центра. Основное внимание было уделено целям, задачам и функциям Центра, состоянию дел в области сбора данных по гидрологии озёр и водохранилищ стран — членов ВМО, их подготовки и формирования базы данных, а также принципам сбора, приёма и распространения данных.

В ходе дискуссии обсуждались вопросы контроля качества предоставляемых данных, разработки мер по стимулированию стран — членов ВМО к сотрудничеству с Центром и предоставлению ему данных по гидрологии озёр и водохранилищ, а также другие вопросы повышения результативности сбора данных.

Участники совещания подготовили ряд запросов в страны, сотрудничающие с LEGOS и являющиеся держателями данных по гидрологии озёр и водохранилищ, с целью пополнения базы данных Центра и использования новых данных в работе по совместному российско-французскому проекту.

### **СОПОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО УРОВНЮ ВОДЫ ОЗЁР И ВОДОХРАНИЛИЩ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВАНИИ НАЗЕМНЫХ И СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ (на примере ряда российских водоёмов)**

*Ж.-Ф. Крето, LEGOS/CNES, Франция*

В 2012 году в рамках сотрудничества Центра и Лаборатории геофизических исследований океана (LEGOS) была выполнена работа по сопоставлению данных по уровням воды двух крупных российских водохранилищ (Братское и Куйбышевское) и пяти крупных российских озёр (Ханка, Ильмень, Ладожское, Онежское, Байкал), полученных средствами

На совещании были подведены итоги выполнения плана работ Центра на период с июля 2011 по июль 2013 года, утверждённого на третьем заседании Международного научно-координационного комитета Центра. Особое внимание было уделено пунктам, предусматривающим совместное выполнение работ силами Центра и LEGOS.



Участники совещания в LEGOS/CNES

Обсудив перспективы дальнейшего сотрудничества между Центром и LEGOS, стороны признали целесообразным продолжить сравнительные исследования данных по уровню озёр и водохранилищ, полученных с использованием наземных и дистанционных методов измерений.

В заключение была достигнута договорённость о посещении Центра представителями LEGOS в апреле 2013 года с целью активизации совместной разработки технологии перекрёстных ссылок на обоих сайтах, позволяющих получить информацию о содержании баз данных HYDROLARE и LEGOS. В порядке реализации договорённости, достигнутой на совещании в Центре, С. С. Базановой были переданы предложения Ж.-Ф. Крето к двум спискам озёр для мониторинга характеристик водного и ледового режима.

наземных и спутниковых измерений. Данные наземных измерений были предоставлены Центром. Сопоставление спутниковых и наземных данных было выполнено в LEGOS.

Сопоставление данных по уровням водохранилищ показало наилучшее соответствие спутниковых данных наземным: остаточное среднеквадратическое

отклонение составило около 40 см. Однако такой результат объясним, так как оба водохранилища имеют весьма малую ширину, несоизмеримую с длиной. В то же время коэффициенты линейной корреляции зависимостей, полученных при сопоставлении многолетних рядов данных, оказались достаточно высокими (вследствие значительной амплитуды колебаний уровня, которая хорошо фиксируется приёмами альтиметрии).

Сопоставление аналогичных данных по пяти озёрам показало, что их остаточные среднеквадратические отклонения изменялись в диапазоне от 8 до 41 см. Что касается коэффициентов

корреляции, то они находились в пределах от 0,94 до 0,98 для всех озёр, кроме озера Ханка, для которого коэффициент корреляции оказался равным 0,6.

В таблице представлены результаты оценки точности данных по уровням воды, полученных с помощью спутников, в сравнении с данными наземных наблюдений. Эти результаты показывают, что при оценках долгосрочных или межсезонных изменений уровня воды крупных водоёмов в отсутствие наземных данных, спутниковые данные могут являться приемлемой альтернативой, несмотря на не очень высокую точность.

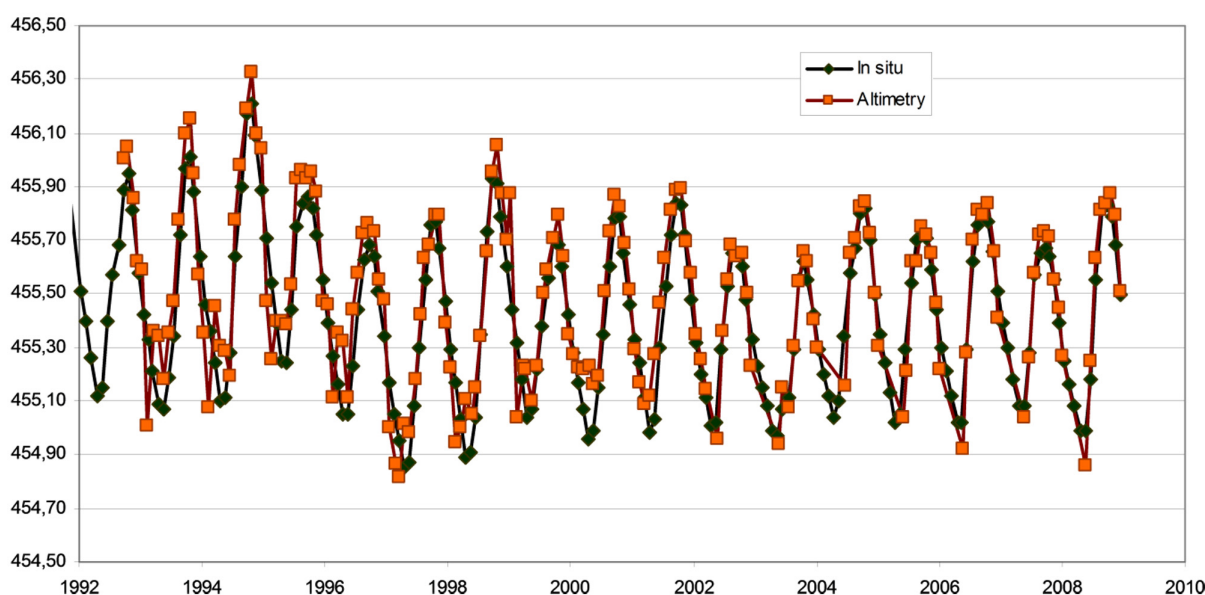
**Таблица 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ДАННЫХ ПО УРОВНЯМ ВОДЫ ВОДОЁМОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВАНИИ СПУТНИКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ПО СРАВНЕНИЮ С ДАННЫМИ НАЗЕМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ**

Водоём	Среднеквадратическое отклонение, см	Коэффициент корреляции	Максимальная погрешность, см
Ханка	13	0,60	32
Ильмень	33	0,96	103
Ладожское	8	0,98	40
Онежское (кроме зимы)	4	0,99	15
Онежское (зима)	15	0,88	81
Байкал	11	0,94	43
Братское	41	0,98	215
Куйбышевское	37	0,97	160

Также было выявлено, что для озёр, покрытых льдом в зимний период, данные спутниковой альтиметрии являются менее точными. Так, для Онежского озера, величина среднеквадратического отклонения уровней, полученная для зимнего периода, составила около 15 см, а для данных, полученных в остальную часть года — всего 4 см.

Представленные выводы подтверждаются также результатами других исследований (см., например, Rizzo et al., 2012 и Crétau et al., 2011).

На рисунке представлены хронологические графики хода уровня воды озера Байкал за период 1992–2009 годы, полученные по данным наземных и спутниковых наблюдений.



Хронологические графики уровня воды озера Байкал по данным наземных и спутниковых наблюдений