



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

№ 12
2022

ЕЖЕГОДНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Уважаемый читатель! Вы знакомитесь с очередным, двенадцатым выпуском бюллетеня за 2022 год. В нем традиционно представлена информация о пополнении базы данных Центра и о развитии его информационно-технологического комплекса. В настоящее время в базе данных содержатся материалы наблюдений по 1069 водоемам 47 стран мира. В 2022 году был существенно обновлен дизайн сайта Центра, усовершенствованы структура сайта и его содержание, а также пользовательский интерфейс, о чем Вы можете прочитать на страницах бюллетеня.

В совместной статье Ж.-Ф. Крето (Лаборатория LEGOS, Франция) и В. С. Вуглинского (ГГИ, Россия) содержится информация о развитии проекта по исследованию озер с использованием спутников (проект «Озера»), который выполняется в рамках международной программы «Инициатива по изменению климата» (Climate Change Initiative, CCI). Важной вехой в выполнении этого проекта стало создание первой очереди глобальной базы данных по нескольким характеристикам водного режима 250 озер планеты.

Важным событием в 2023 году станет очередное совещание Научно-координационного Комитета Центра, которое намечено в Санкт-Петербурге в ноябре.

В заключение, как всегда, выражаю искреннюю признательность представителям стран, участвующих в пополнении базы данных и сотрудничестве с Центром.

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



Озеро Лабынкыр (Россия)

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЦЕНТРА

Л. Н. Барينوва, Г. С. Барينوва, Е. И. Куприенок (HYDROLARE, Россия)

В 2022 году продолжалась работа по сбору, анализу и подготовке данных, а также по их преобразованию к единому виду для загрузки в базу HYDROLARE. Как и прежде проводилась работа по поиску, распознаванию и отбору данных по уровням и температуре воды водоемов, представленных на сайтах соответствующих служб Словении, США и Швеции. В дополнение к ранее полученным, поступили данные по различным элементам режима водоемов Белоруссии за 2020 год. База данных пополнилась информацией об уровнях воды на постах Белоруссии (10), Словении (2), Швеции (6), США (43), России (223), а также об осредненных по водоему уровнях воды озер России (15), Великих озер Канады и США (5). Подготовлены и загружены данные по средней месячной и максимальной температуре воды по постам Белоруссии (10), Словении (2), России (147).

Всего в базе данных Центра содержатся данные наблюдений по 1069 водоемам 47 стран.

Развитие технологического комплекса Центра в 2022 году было направлено на совершенствование сайта. Был обновлен дизайн сайта, усовершенствованы структура и пользовательский интерфейс, отредактированы тексты. Содержание сайта расширено в связи с включением в базу данных Центра новых видов информации. Обновленная главная страница сайта представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Главная страница сайта www.hydrolare.net

Основные партнеры Центра представлены на главной странице сайта. Их состав расширился – были добавлены логотипы новых партнеров, появившихся в результате развития международных связей Центра в последние 10 лет.

В разделе ABOUT US главного меню созданы два новых подраздела. В подраздел Basic documents включены Соглашение между Росгидрометом и ВМО и приказ Росгидромета о создании в Государственном гидрологическом институте (ГГИ) Международного Центра данных по гидрологии озер и водохранилищ (HYDROLARE), а также резолюции ВМО о политике данных и об обмене гидрологическими данными. Подраздел Cooperation with LEGOS содержит информацию о сотрудничестве Центра с Лабораторией космических исследований в области геофизики и океанографии (LEGOS) Национального центра космических исследований Франции (CNES) по проблемам разработки методики корректировки спутниковых данных по уровню воды озер и водохранилищ на основе результатов наземных наблюдений.

С учетом появления научных публикаций по тематике Центра для них добавлен новый подраздел Articles в разделе NEWS.

Подраздел HYDROLARE database description (DATA PRODUCTS) приведен в соответствие с обновленным содержанием базы данных. В нем представлены сведения об основных источниках данных. Для каждого вида данных, содержащихся в базе данных, обеспечено автоматическое изменение указанных на сайте статистических показателей при количественном изменении данных каждого вида. Существенно переработан раздел Data availability in the HYDROLARE database с учетом его особого значения для пользователей, заинтересованных в простом и наглядном представлении сведений о данных, которые могут быть получены по запросу. Более информативными стали страницы с картами, на которых представлены водоемы, по которым имеется информация в базе данных Центра. Изменен порядок представления сведений о наличии разных видов данных: сначала следует наиболее востребованная информация о наличии данных по постам на водоеме, а затем информация о наличии данных, отнесенных к водоему в целом, в том числе спутниковых данных. Список постов на реках, связанных с водоемом, выдается последним. Информация о количестве постов на водоеме перенесена в заголовки списков постов (Lake stations list и River stations list) и приводится в скобках. При отсутствии какого-либо вида информации в базе данных отсутствует и соответствующее окно.

Изменено представление информации о наличии данных по трансграничным водоемам. Ранее эти сведения представлялись безотносительно стран, на территориях которых они расположены. Теперь на странице водоема помещается информа-

ция только для той страны, для которой был сделан выбор водоема, а именно: название страны, названия и количество постов. На карте в этом случае помещены маркеры постов, принадлежащих только выбранной стране (рисунок 2).

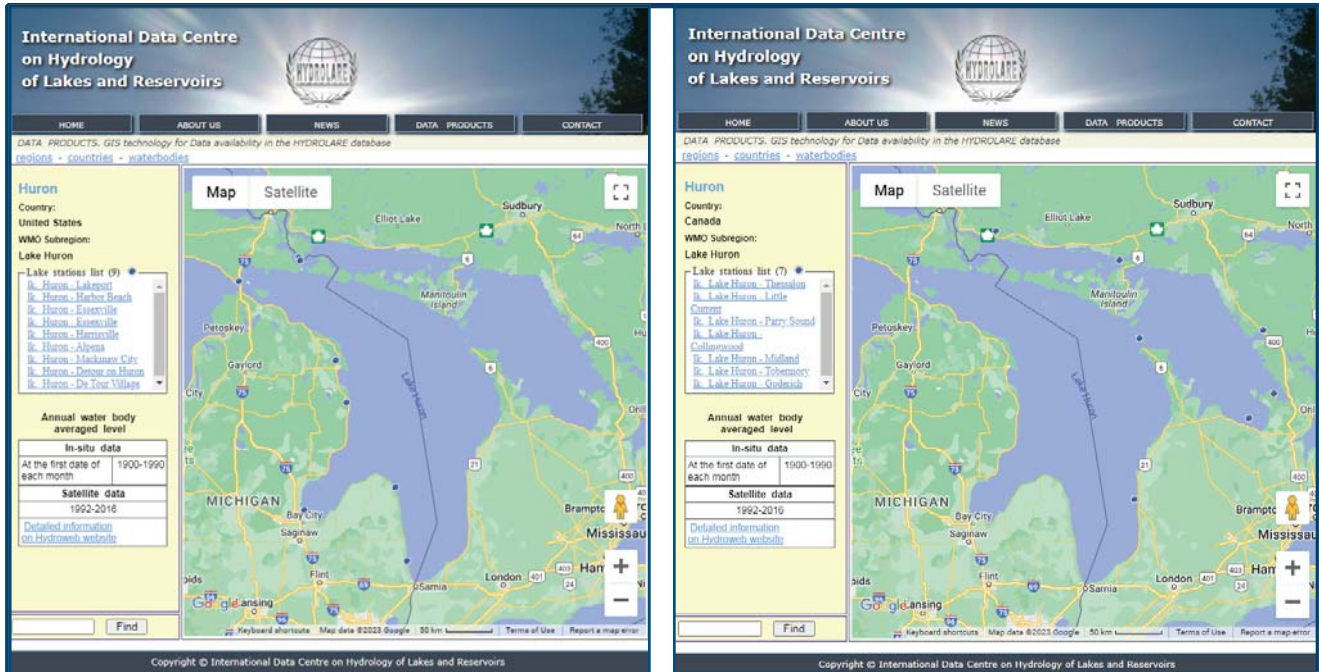


Рисунок 2. Посты США и Канады на трансграничном озере Гурон

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫПОЛНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА ПО МОНИТОРИНГУ ОЗЕР С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВ

Жан-Франсуа Крето (Лаборатория LEGOS, Франция), В. С. Вуглинский (HYDROLARE, Россия)

Лаборатория LEGOS и Государственный гидрологический институт (ГГИ) совместно участвуют в реализации проекта Европейского космического агентства по мониторингу озер с помощью спутников в рамках международной программы Climate Change Initiative (CCI), о чём уже сообщалось в информационных бюллетенях за 2020 и 2021 годы. Как известно, озера влияют как на региональный, так и на глобальный климат, а многие характеристики их режима могут использоваться в качестве индикаторов изменения климата Essential Climate Variables (ECV). Указанный проект направлен на подготовку массивов многолетних, однородных и непрерывных спутниковых данных высокого качества по различным характеристикам режима озер – индикаторам изменения климата.

В период реализации первой фазы проекта (с 2019 по 2022 годы) была подготовлена первая очередь глобальной базы данных по следующим таким характеристикам:

– уровень воды в озере (LWL) – переменная, отражающая соотношение между приходными и рас-

ходными компонентами водного баланса озера;

– объем воды в озере (LWE) – переменная, влияющая на местный климат за счет охлаждающего эффекта водной массы озера;

– температура поверхности воды (LSWT) – переменная, связанная с температурой воздуха, характеризующая термический режим озера и связанный с ним биогеохимический цикл;

– ледяной покров озера (LIC) – переменная, характеризующая сроки замерзания озера осенью и разрушения ледяного покрова весной, определяющие период ледостава.

Первая очередь базы данных была подготовлена с учетом требований потребителей и получила название «Пакет данных для исследования климата» (Climate Research Data Package, CRDP, версия V2.0). База содержит ежедневные данные с пространственным разрешением 1 км по 250 озерам. Для некоторых переменных данные охватывают временной период 1992 – 2020 годы, для других – 2000 – 2020 годы. Базу данных можно найти по ссылке <https://catalogue.ceda.ac.uk/>.

На втором трехлетнем этапе выполнения проекта, стартовавшего в июле 2022 года, будет продолжена подготовка многолетних временных рядов вышеуказанных переменных. Кроме того, будут подготовлены данные по новой переменной – толщине льда на озере (LIT). Это важный индикатор изменения климата, являющийся результатом изменения температуры воздуха и толщины снега на льду. Включение этой новой переменной связано со значительным прогрессом в разработке алгоритмов определения толщины озерного льда с помощью пассивного микроволнового излучения (AMSR-E/2) и инфракрасного излучения (Aqua/Terra MODIS).

Сегодня спутник Cryosat-2 обладает потенциалом для оценки толщины льда на крупных озерах в регионах бореального климата, таких как север Канады, Аляска, Скандинавия, Гренландия или Северные территории России. Для разработки методологии расчета толщины озерного льда по данным спутника будут применены два подхода. Первый основан на синергетическом использова-

нии данных обратного рассеяния радара и яркостной температуры (ТВ). Второй подход основан на преобразовании сигналов радарного высотомера. Приоритет будет отдаваться данным, полученным с помощью высотомеров, установленных на спутниках Европейского космического агентства.

В результате выполнения работ второго этапа предполагается постепенное обновление первой очереди базы данных (версия V2.0) и подготовка ее расширенной версии (версия V2.1) со следующими отличительными чертами:

- добавление данных за 2021 год;
- улучшение качества данных;
- увеличение количества озер с данными по уровню и объему воды в озере (предполагается включение 400 дополнительных озер);
- включение многолетних рядов данных по толщине льда.

На рисунке 3 представлена карта распределения озер на континентах и островах Земного шара, спутниковые данные по которым войдут в расширенную версию базы данных V2.1.

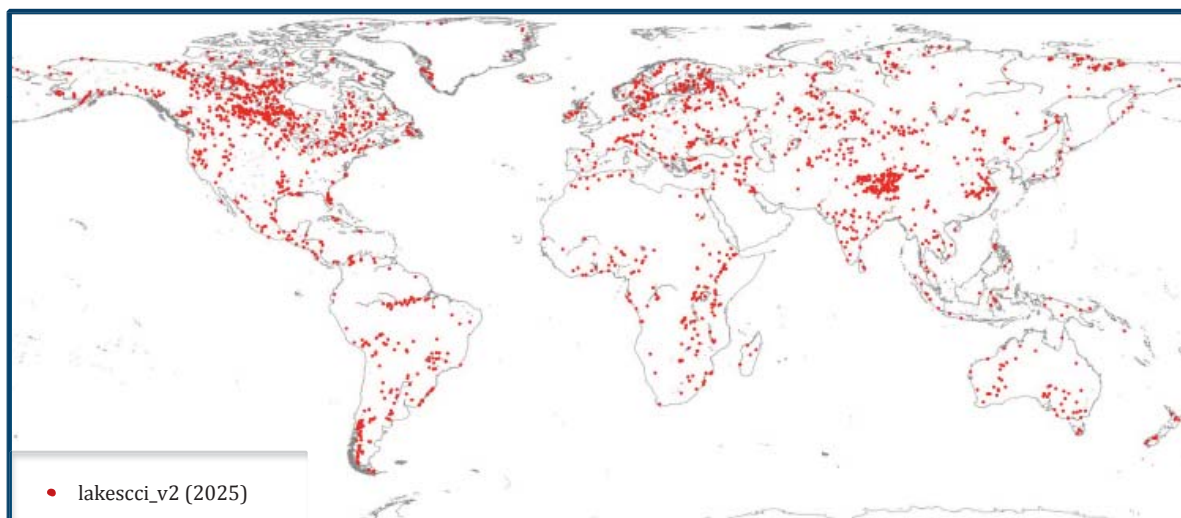


Рисунок 3. Карта распределения озер на континентах и островах Земного шара, спутниковые данные по которым войдут в расширенную версию базы данных (версия V2.1)

На втором этапе реализации проекта, кроме подготовки расширенной версии базы данных, будет разработан методический документ по обработке спутниковых данных, основанный на результатах научных исследований, осуществлённых во время выполнения проекта. В этом документе (CRDP V3.0) будет представлено описание основных этапов обработки спутниковых данных, включая:

- описание алгоритмов обработки;
- валидацию данных по толщине льда;
- методику обработки данных по уровню и объему воды в озере.

Этот документ будет подготовлен с учетом ре-

зультатов научного семинара по проекту, который состоится в 2023 году.

При выполнении второго этапа проекта будут также предприняты серьезные усилия по проверке точности рассматриваемых переменных, путем сравнения спутниковых данных с результатами наземных наблюдений. Что касается данных по уровню воды, такая работа станет продолжением предыдущих совместных работ лаборатории LEGOS и ГГИ по сравнению спутниковых и наземных данных на примере озер России с использованием базы данных HYDROLARE. В 2023 году такая работа будет выполняться на примере ряда озер, расположенных в северных регионах России.