

## РАСЧЁТ МАКСИМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ВОДЫ НЕИЗУЧЕННЫХ ОЗЁР НА ПРИМЕРЕ ВОДОЁМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

Давыденко Е.В.<sup>1</sup>, Сикан А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Российский государственный гидрометеорологический университет, г. Санкт-Петербург, Россия, [davydenko91@mail.ru](mailto:davydenko91@mail.ru)

**Аннотация.** В работе приведены результаты анализа временных рядов характерных уровней озер и полученные зависимости для выделенных районов.

Ключевые слова: озеро, амплитуда, максимальные уровни, уровенный режим, морфология.

При использовании озер в народном хозяйстве часто приходится сталкиваться с необходимостью определения максимальных значений уровней воды озера, различной обеспеченности. Расчет основывается на статистических характеристиках имеющихся рядов. Поэтому исследование этих характеристик, установление физических причин, обуславливающих закономерности их изменений, является актуальной задачей. К числу таких характеристик следует отнести основные параметры, определяющие кривую распределения и структуру ряда: дисперсию, асимметрию, среднее значение, коэффициент автокорреляции. Одновременно следует установить степень стационарности и случайности рассматриваемых совокупностей, выявить наличие циклических колебаний, оценить их периоды, амплитуды, определить тенденцию изменения уровней и др.

Основное внимание в решении сформулированной проблемы связано с уровенным режимом озер как интегральным показателем состояния изменчивости их водного баланса.

В своде правил по проектированию и строительству СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик» в главе 7 для ориентировочных расчетов наивысших уровней воды проточных озер в зоне избыточного увлажнения используют зависимость (1)

$$\bar{\Delta}H = \beta(A/\Omega)^{0.5}, \quad (1)$$

где  $\bar{\Delta}H$  - средний многолетний весенне-летний подъем уровня воды в озере над порогом стока, см;

$A$  - площадь водосбора озера, км<sup>2</sup>;

$\Omega$  - площадь зеркала озера, км<sup>2</sup>;

$\beta$  - коэффициент, определяемый по данным наблюдений на соседних озерах с близкими соотношениями морфометрических характеристик и режимом стока из водоема.

Переход от среднего многолетнего подъема уровня к подъему расчетной вероятности превышения производят по кривым обеспеченности с параметрами, установленными по данным наблюдений на соседних, изученных и морфологически однотипных озерах. Для Кольского полуострова и Карелии  $\beta$  принимают равным 20, для озер северных и центральных областей европейской территории России - 32.

Согласно исследованию А.М. Догановского, предполагается, что котловины одного и того же происхождения, примерно одинакового времени эволюции должны иметь близкие относительные размеры. Например, котловины тектонического происхождения более глубокие, чем котловины ледникового происхождения и т. п. при одинаковых  $\Omega$ . Анализ полученных материалов позволил на территории Северо-Запада РФ установить четыре района, для каждого из которых свойственны достаточно тесные

зависимости  $V=f(\Omega)$  (где  $V$  – объем озера). Выделенные районы в основном соответствуют областям распространения котловин одинакового происхождения.

В качестве объекта исследования были выбраны озёра, расположенные на территориях Карелии, Ленинградской, Новгородской и Псковской областей. Для анализа многолетних колебаний уровня исследуемых озёр использовались ряды среднегодовых, максимальных и минимальных годовых уровней воды, ряды годовых амплитуд уровня, а так же морфометрические характеристики озёр и их водосборов. Для анализа использовались ряды за период с середины XX века по 1916 год.

В ходе работы были построены и проанализированы хронологические графики хода характерных уровней воды, а так же интегральные кривые для выявления дат нарушения условий формирования уровенного режима в результате природного или антропогенного влияния на водоёмы. После чего проводилось исследование рядов на однородность, стационарность и рассчитывались статистические характеристики всех рядов.

Следующим этапом работы было построение для каждого из выделенных районов зависимостей статистических характеристик исследуемых рядов от морфометрических характеристик озёр и их водосборов. Анализ полученных результатов в частности показал, что параметры зависимости (1) значительно отличаются от параметров рекомендуемых СП 33-101-2003 для этих регионов.

#### Литература

1. А. М. Догановский. Уровенный режим озёр – интегральный показатель климатических и экологических изменений. // Научно-теоретический журнал «Общество, среда, развитие» № 1, 2007 год, с 103–110
2. Сикан, А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации [текст] /А.В.Сикан. – СПб: изд. РГГМУ, 2007. – 279 с.
3. Свод правил по проектированию и строительству СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик»

## CALCULATION OF MAXIMUM WATER LEVELS OF UNEXPLORED LAKES ON THE EXAMPLE OF RESERVOIRS OF THE NORTH-WEST OF RUSSIA

Davydenko E.V.<sup>1</sup>, Sikan A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia

**Abstract.** The paper presents the results of the analysis of the time series of characteristic lake levels and the obtained dependences for the selected areas.

Key words: lake, amplitude, maximum levels, level mode, morphology.