

*А.М. Догановский, Г.Н. Угренинов*

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ УСТАНОВЛЕНИЯ НАЧАЛА ОТСЧЕТА  
ШИРИНЫ ВОДООХРАННОЙ ЗОНЫ НА НЕИЗУЧЕННЫХ ОЗЕРАХ**

*A.M. Doganovsky, G.N. Ugreninov*

**DEVELOPMENT OF METHOD FOR ESTABLISHING THE BEGINNING OF  
REFERENCE FOR WIDTH WATER PROTECTION ZONE UNEXPLORED  
LAKES**

*Согласно требованиям Водного кодекса, ширина водоохранной зоны озера отсчитывается от береговой линии — линии уреза при среднемноголетнем уровне воды за безледоставный период. При установлении плановых координат этой линии на неизученных озерах предлагается использовать режимную информацию об изученных озерах-аналогах на территории, однородной по генезису озерных котловин и по факторам стокообразования на озерных водосборах. Установление плановых координат береговой линии предполагает съемку рельефа дна неизученного озера и определение высотной отметки порога слива.*

*Ключевые слова: озеро, объем, уровень, зарегулированность, пелагиаль, порог слива, береговая линия, динамический объем.*

*According to the requirements of the Water Code the water protection zone width is measured from the lake shoreline — the line 's edge at average water level for free-ice period. In establishing the plane coordinates of the line on the unexplored lakes are encouraged to use modal information about the studied lakes -analogues in the territory homogeneous on the genesis of lake basins and factors streamflow formation on lake catchments. Establishing plane coordinates shoreline survey suggests unexplored lake bottom topography and determination of the elevation of the threshold drain.*

*Key words: lake, volume, level, overregulation, pelagial, threshold drain, coastline, dynamic volume.*

Разработка методики определения плановых координат береговой линии — важная задача Росгидромета, решаемая во исполнение Постановления Правительства от 19 апреля 2012 года № 350 в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах».

В соответствии с требованиями Водного кодекса (№ 74-ФЗ) ширина водоохранной зоны (ВЗ), прибрежной защитной (ПЗП) и береговой (БП) полос, отсчитывается от линии уреза при среднемноголетнем уровне воды за безледоставный период. Этот вопрос для рек, в том числе неизученных, прорабатывается на кафедре гидрологии суши в РГГМУ. Однако, в отношении неизученных озер подобных разработок пока нет, хотя решение такой задачи возможно и оно необходимо при использовании этих водных объектов и прилегающих к ним территорий в хозяйственных целях. Решение поставленной задачи сводится к разработке методики определения плановых координат береговой линии, от которой следует вести отсчет при назначении зон со

специальным режимом природопользования. При этом озера могут быть проточными и бессточными, а следовательно и расчетные методики, которые связаны с особенностями водного баланса и форм котловин должны иметь различия. Далее предложены способы определения расчетного уровня проточных озер.

Основной характеристикой, позволяющей количественно идентифицировать неизученное *проточное озеро*, принята норма коэффициента зарегулированности:

$$\bar{k} = \frac{\Delta\bar{V}}{V_{\text{МО}}}, \quad (1)$$

где  $\Delta\bar{V}$  и  $V_{\text{МО}}$  — норма динамического объема озера за безледоставный период и мертвый объем озера, т.е. объем водной призмы соответственно выше и ниже порога слива; коэффициент  $k$  характеризует степень регулирования и, следовательно, степень выравнивания сезонных и многолетних колебаний уровня.

На территории расположения неизученного озера «х» по данным наблюдений на изученных озерах, выделяется однородный по признаку « $k$ » район, включающий озеро «х». При этом совместному рассмотрению подлежат выборки показателей коэффициентов зарегулированности изученных озер

$$k_{ij} = \frac{\Delta V_{ij}}{V_{\text{МО},i}}, \quad (2)$$

где  $\Delta V_{ij}$  — динамический объем  $i$ -го изученного озера при среднем уровне за безледоставный период  $j$ -го года;  $V_{\text{МО},i}$  — мертвый объем  $i$ -го озера.

Граница однородного по признаку « $k$ » района устанавливается по гидролого-морфологическим характеристикам [1] и статистическими методами, например, методом множественной инверсии В.Ф. Крюкова [2]. При этом неизбежно возникает проблема ограниченности сведений об изученных озерах: недостаточность объема выборок; разновременность периодов осреднения и т.д.

В пределах однородного района выбирается озеро-аналог «а», в наибольшей степени схожее с неизученным озером «х» по генезису котловины, ее форме и по размеру. После этого следует определить норму коэффициента зарегулированности озера «а»:

$$\bar{k}_a = \frac{\Delta\bar{V}_a}{V_{\text{МО},a}}. \quad (3)$$

Для получения необходимых расчетных параметров производится съемка неизученного озера «х» и устанавливается отметка его порога слива. В результате имеем:

- кривую объемов пелагиали  $V_x = f(z_x)$ ;
- кривую площадей водного зеркала  $\omega_x = f(z_x)$ ;
- мертвый объем  $V_{\text{МО},x}$ ;
- динамический объем на дату съемки  $\Delta V_{x,t}$ ;

– коэффициент зарегулированности на дату съемки:

$$k_{x,t} = \frac{\Delta V_{x,t}}{V_{MO,x}}. \quad (4)$$

На эту же дату определяется динамический объем и озера-аналога  $\Delta V_{a,t}$ , а также его коэффициент зарегулированности:

$$k_{a,t} = \frac{\Delta V_{a,t}}{V_{MO,a}}. \quad (5)$$

Оценка среднемноголетнего значения коэффициента зарегулированности расчетного озера «х» составляет:

$$\hat{k}_x = \frac{\bar{k}_a \cdot k_{x,t}}{k_{a,t}}. \quad (6)$$

Оценка среднемноголетнего динамического объема озера «х» равна:

$$\Delta \hat{V}_x = \hat{k}_x \cdot V_{MO,x}. \quad (7)$$

Оценка среднемноголетнего объема пелагиали озера «х» составляет:

$$\hat{V}_x = \Delta \hat{V}_x + V_{MO,x}. \quad (8)$$

Искомая отметка среднемноголетнего уровня озера «х» за безледоставный период  $\hat{z}_{\text{безлед},x}$  устанавливается по кривой объемов  $V_x = f(z_x)$ ; площадь водного зеркала  $\hat{\omega}_{\text{безлед},x}$  определяется по кривой площадей  $\omega_x = f(z_x)$ .

Плановые координаты береговой линии устанавливаются по картографическим материалам при отметке  $\hat{z}_{\text{безлед},x}$ . От этой линии и производится расчет площади водоохранной зоны.

В качестве примера были рассчитаны координаты береговой линии при среднемноголетним уровне за безледоставный период для проточных озер Красное и Отрадное расположенных на Карельском перешейке. Относительная погрешность определения по предлагаемой методике площади зеркала  $\hat{\omega}_{\text{безлед},x}$  неизученных проточных озер составила примерно  $\delta_{\omega} = 2,0-2,5 \%$ .

### Литература

1. *Догановский А.М.* Пространственные закономерности строения озерных котловин. // География и смежные науки, (ЛХГерценовские чтения). — СПб., 2006, с. 26–32.
2. *Крюков В.Ф.* Методика территориального обобщения статистических характеристик минимального стока рек (на примере Дона). // Труды ГГИ, 1974, вып. 213, с. 107–126.