

## КОМПЛЕКСНОЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ОЗЕРА ГЛУХОЕ – ТИПИЧНОГО ЛЕСНОГО ОЗЕРА ОСТРОВА КУНАШИР (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

**М. Ю. Грищенко<sup>1)</sup>, А. А. Алавердова<sup>2)</sup>, А. Д. Разарёнова<sup>2)</sup>,  
А. А. Шишов<sup>2)</sup>, И. В. Казаков<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет.  
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы, 1.  
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ФГиГТ.  
Российская Федерация, 109028, Москва, Покровский бульвар, 11.  
Государственный природный заповедник «Курильский». Российская Федерация,  
694500, Сахалинская обл., пос. Южно-Курильск, Заречная ул., 5.  
email: m.gri@geogr.msu.ru.

<sup>2)</sup> МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет.  
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы, 1.

<sup>3)</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
ФГиГТ. Российская Федерация, 109028, Москва, Покровский бульвар, 11.

С целью изучения типичного лесного озера острова Кунашир оз. Глухое, с использованием эхолота Lowrance проведена батиметрическая съёмка, в ходе которой отмерено 25 косых поперечных и 3 продольных галса. По результатам батиметрической съёмки осуществлено 5 точек гидролого-гидрохимической синхронной съёмки, в рамках которой измерены гидрохимические показатели и отобрано 9 проб воды на дальнейший анализ. На этих же точках отобрано и описано 5 проб донных отложений в ходе грунтовой съёмки. На основе данных исследований сформулирована комплексная гидрологическая характеристика оз. Глухого – типичного лесного озера острова Кунашир.

**Ключевые слова:** гидрологические исследования; батиметрическая съёмка; гидролого-гидрохимическая синхронная съёмка; грунтовая съёмка; Кунашир; Южные Курилы.

## COMPREHENSIVE HYDROLOGICAL SURVEY OF LAKE GLUHOYE – A TYPICAL FOREST LAKE OF KUNASHIR ISLAND (KURIL ISLANDS)

**M. Y. Grishchenko<sup>1)</sup>, A. A. Alaverdova<sup>2)</sup>, A. D. Razarionova<sup>2)</sup>,  
A. A. Shishov<sup>2)</sup>, I. V. Kazakov<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Lomonosov MSU, Faculty of Geography. Russian Federation, 119991, Moscow,  
Leninskiye Gory, 1.  
HSE University, Faculty of Geography and Geoinformatics. Russian Federation, 109028,  
Moscow, Pokrovskiy bvd, 11.

State nature reserve Kurilskiy. Russian Federation, 694500, Sakhalin oblast,  
Yuzhno-Kurilsk, Zarechnaya st., 5. email: m.gri@geogr.msu.ru.

<sup>2)</sup> Lomonosov MSU, Faculty of Geography. Russian Federation, 119991,  
Moscow, Leninskiye Gory, 1.

<sup>3)</sup> HSE University, Faculty of Geography and Geoinformatics. Russian Federation, 109028, Moscow, Pokrovskiy Blvd, 11.

In order to study a typical forest lake on Kunashir Island, which is Lake Glukhoye, a bathymetric survey was carried out using a Lowrance echo sounder, during which 25 oblique transverse and 3 longitudinal tracks were measured. Based on the results of the bathymetric survey, 5 points of hydrological-hydrochemical synchronous survey were carried out, within which hydrochemical parameters were measured and 9 water samples were taken for further analysis. At the same points, 5 samples of bottom sediments were collected and described during a ground survey. Based on research data, a comprehensive hydrological characteristics of the lake Glukhoye was formulated.

**Keywords:** hydrological studies; bathymetric survey; hydrological-hydrochemical synchronous survey; sediments survey; Kunashir; South Kurils.

Озеро Глухое располагается в тихоокеанском секторе Серноводского перешейка на острове Кунашир Большой Курильской гряды. Оно имеет вытянутую с севера на юг форму, его длина составляет 680 м, средняя ширина 110 м, площадь акватории 74 000 м<sup>2</sup>. Серноводский перешеек разделяет массивы вулканов Менделеева (с севера) и Головнина (с юга), и ранее представлял собой относительно мелководный пролив. Значительную часть перешейка занимает озеро Песчаное, на котором комплексные гидрологические исследования проводились сотрудниками и студентами МГУ имени М.В. Ломоносова в 2019 г. (Grishchenko et al., 2021). Озеро Глухое при этом не изучалось, информация о его характеристиках в литературных источниках не встречается. Следует отметить, что гидрологическая изученность Кунашира весьма неравномерна: исследования сосредоточены практически исключительно на объектах, имеющих вулканическое происхождение или приуроченных к вулканическим аппаратам. Озёра иного происхождения, в частности, озеро Глухое, практически не изучены.

По устным сообщениям инспектора заповедника «Курильский» Милочкина А.П., местного старожилы, известно, что до конца 1960-х гг. на Серноводском перешейке располагался пос. Серноводск в непосредственной близости от оз. Глухое. Озеро использовалось местными жителями для купания, рыба в нём не водилась (массовый лов не производился). В окрестностях оз. Глухое располагалось некоторое количество участков термальной грязи, которые, предположительно, и дали название перешейку и посёлку. Ранее, в эпоху японского освоения Южных Курил, на месте пос. Серноводска располагался японский рыбацкий пос. Тофуцу. С тех времён в окрестностях оз. Глухое сохранилось японское кладбище. В конце 1960-х гг. пос. Серноводск был выселен, и на его месте, а также в его окрестностях, построена пограничная застава и фортификационные сооружения. Застава была закрыта в начале 1990-х гг., в настоящее время на её месте сохранились развалины. С этого времени оз. Глухое не имеет хозяйственного значения.

Исходя из этого, была поставлена цель выполнить ряд гидрологических и гидрохимических работ на данном водном объекте для определения общих характеристик типичного лесного озера острова Кунашир, каковым является озеро Глухое, и его происхождения, гидрологического режима, хозяйственного использования. Принимая во внимание географическое положение и общие сведения об озере, выдвинуто предположение, что оно являлось частью морского залива и позже было отделено косой. Выдвинута гипотеза: в настоящее время озеро имеет тесную связь с океаническими водами, под влиянием которой более минерализованная вода вследствие разности плотностей скапливается у дна, формируя плотностную стратификацию и, возможно, анаэробные условия среды.

Измерение глубин озера Глухое производилось с помощью эхолота Lowrance HDS-7 со встроенным ГНСС-приемником. Съёмка глубин осуществлена с борта гребной лодки поперечными косыми и продольными галсами по всей акватории озера. В результате полевых работ получен массив данных в виде точек с известными координатами и глубиной. В ходе гидролого-гидрохимической съёмки озера отобраны пробы и измерены следующие показатели: рН, температура, электропроводность, минерализация, а также проведен химический анализ на содержание кислорода по методу Винклера. Съёмка проведена в 5 точках, намеченных по карте глубин водоема: три вертикали на продольной оси озера, а также точки в местах впадения восточного и западного притоков озера. На вертикалях измерения проводились в двух или трех точках в зависимости от глубины; в районах притоков – только на поверхности, так как глубины составляют менее одного метра.

Для измерения рН, электропроводности, минерализации и температуры использовался прибор HANNA HI-98129; измерения проводились в специально отобранной при помощи встряхиваемого батометра пробе. Анализ на содержание кислорода проведён в полевых условиях по методу Винклера при помощи набора для титрования HANNA HI-3810. Отобранные пробы воды обработаны в лаборатории кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова для определения концентраций основных ионов: гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, кальция, магния, натрия. Отбор проб донных отложений произведён на тех же точках, что и отбор проб воды в ходе гидролого-гидрохимической съёмки. Для каждой грунтовой пробы измерен показатель рН и проведена оценка гранулометрического состава.

По результатам полевых и камеральных работ составлена комплексная гидрологическая характеристика озера Глухое.

Озеро Глухое является типичным представителем малых водоемов острова Кунашир. Оно расположено в залесённой местности между сопками, имеет неглубокую котловину, небольшое количество притоков и за-

медленный водообмен. По распределению глубин можно сделать следующий вывод: южная часть котловины озера, обращенная к океану, более глубокая, а северная, примыкающая к низменности Серноводского перешейка, более мелководная. Склоны котловины достаточно крутые, так как они являются продолжением склонов сопок по берегам озера. В северной части озера имеются два вытянутых нешироких залива, связанных с впадением ручьев, дренирующих равнинное пространство между озером Глухое и озером Песчаное.

Небольшие глубины и геометрически простая форма котловины озера обуславливают интенсивное перемешивание вод, о чем свидетельствует очень слабая изменчивость гидрохимических показателей по глубине и между основными вертикалями. На основных вертикалях значение концентрации кислорода колеблется от 5,5 мг/л до 6,7 мг/л, но районы впадения притоков озера характеризуются меньшим содержанием кислорода, чем воды основной котловины.

Места впадения притоков представляют собой мелководные заливы с густой водной растительностью: на окисление отмерших растений расходуется большое количество кислорода, в то же время растительность затрудняет газовый обмен с атмосферой в ходе ветрового перемешивания. По тем же причинам воды в устьях притоков характеризуются более низкими значениями рН: 6,17 в устье восточного ручья и 6,76 – в устье западного. Электропроводность и минерализацию можно считать постоянными по всему объему озера за исключением самого глубокого места – там значения выше среднего, так как более минерализованная вода имеет большую плотность и скапливается у дна. Преобладание ионов гидрокарбонатов и натрия достаточно типично для поверхностных водных объектов вулканических массивов. Гипотеза о сохраняющейся тесной связи озера с океаном не подтвердилась.

При рассмотрении донных отложений озера Глухое также выявлена пространственная дифференциация с юга на север: песчаные отложения сменяются илистыми при отдалении от океана и по мере уменьшения глубин. Увеличение доли ила и снижение значений рН в донных отложениях также связано с присутствием обильной водной растительности.

В мелководных заливах на севере озера грунты содержат большое количество растительных остатков, а также характеризуются более низкими значениями рН, потому что кислород расходуется на окисление отмершей органики.

### **Библиографические ссылки**

*I. Grishchenko M. Y., Krylenko V. I., Ozhgikhina V. T., Gorbarenko A. V. Hydrological surveys of the lake Peschanoe and the Sernovodsky isthmus of Kunashir island (Greater Kuril chain) // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 265. № 02007.*