



УДК 911.2

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГОДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕРА ХОЛОДНОЕ БАЛАХНИНСКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Баранов Артём Николаевич, студент,
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им.
К.Минина».
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Баскакова Елизавета Павловна, студент,
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им.
К.Минина».
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Асташин Андрей Евгеньевич, к.г.н., доцент кафедры географии, географического и
геоэкологического образования
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им.
К.Минина».
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Ватина Ольга Евгеньевна, магистрант,
ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет им.
К.Минина».
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

*Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Экокомпас: студенческая наука»
(соглашение от 30.05.2024 г. № 075-15-2024-594). Мероприятие проводится в рамках реализации
гранта в форме субсидий из федерального бюджета образовательным организациям высшего
образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных
сообществ.*

Аннотация. В статье приведены результаты изучения морфометрических и гидрологических характеристик озера Холодное. Озеро расположено в Балахнинской низине в западной части Нижегородской области на территории Балахнинского района. В 2024 г. были проведены полевые исследования, с помощью эхолота выполнена батиметрическая съёмка, результаты которой были затем обработаны с помощью ГИС QGIS, построена цифровая модель рельефа котловины озера и произведены расчеты морфометрических и гидрологических характеристик. На основе анализа морфометрических характеристик и особенностей вмещающего ландшафта выдвинут ряд гипотез о происхождении озера.

Ключевые слова: озеро, морфометрические характеристики, Нижегородская область, Балахнинская низина, озеро Холодное, батиметрическая съемка, морфометрия.

Озеро Холодное располагается в Окско-Волжском междуречье Нижегородской области на северо-востоке Балахнинской низменности в Балахнинском районе в 15 км к северо-западу от г. Балахна. Озеро, несмотря на относительную удаленность от населенных пунктов, популярно у рекреантов. Однако, несмотря на интерес местных жителей к озеру, данные о озёрной котловине так же, как и гидрологические характеристики до недавнего времени не были установлены.

Цель: установить морфометрические и гидрологические характеристики озера Холодное.

Задачи:

1. Провести батиметрическую съемку озера;
2. На основе ГИС-анализа цифровой батиметрической карты озера рассчитать его основные морфометрические и гидрологические характеристики;
3. Выдвинуть гипотезы происхождения озерной котловины озера.

Объект исследования: озеро Холодное.

Предмет исследования: морфометрические и гидрологические характеристики озера Холодное.

Исследование выполнено на основе анализа литературы, данных дистанционного зондирования Земли, тематических карт и результатов собственных полевых исследований. В ходе проведения исследования были применены методы: экспедиционный, картографический, аналитический, геоинформационный, математический. 13 мая 2024 года авторами была проведена батиметрическая съёмка оз. Холодное. Промеры глубин проводились с помощью эхолота Lowrance Mark II. В ходе проведения исследований было выполнено 2643 промера глубин. Для построения цифровой модели рельефа котловины озера и расчёта его гидрологических характеристик была использована программа QGIS.

Литогенная основа в районе озера Холодное представлена отложениями татарского яруса пермской системы (глины красно-коричневые, прослойки алевролитов и мергелей) [4]. Четвертичные отложения представлены аллювиальными отложениями четвертой надпойменной террасы (пески с линзами и прослойками суглинков и глин) [5]. Климат умеренно-континентальный с холодной продолжительной зимой и тёплым летом, осадков выпадает около 600 мм в год. Почвенный покров мозаичный, представлен подзолистыми песчаными и болотно-подзолистыми почвами. Растительность в окрестностях озера представлена сосняками брусничными с куртинами берёзы и осины. Озеро лежит в природной зоне подтайги в Балахнинско-Сейминском ландшафтном районе [2].

В ходе полевых исследований была проведена батиметрическая съёмка по материалам которой была построена цифровая модель рельефа озёрной котловины (рис. 1), с помощью ГИС были рассчитаны морфометрические и гидрологические характеристики озера (табл. 1).

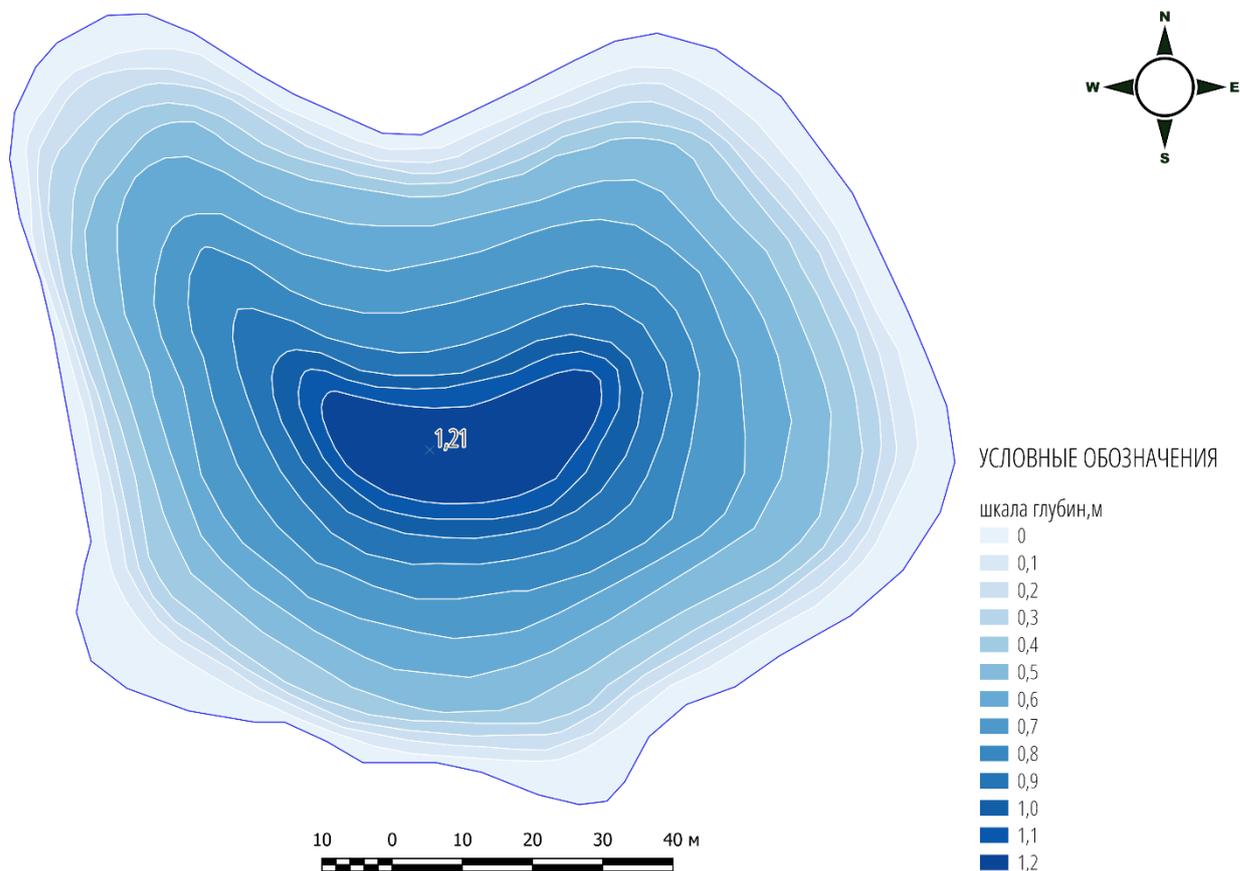


Рис. 1. Батиметрическая карта озера Холодное

Таблица 1

Основные морфометрические и гидрологические характеристики озера Холодное

Дата проведения измерения глубин	Количество промеров глубин	Максимальная глубина, м	Длина озера, м	Максимальная ширина, м	Средняя ширина, м	Площадь зеркала, м ²	Объем воды, м ³	Длина береговой линии, м	Средняя глубина, м	Абсолютная высота поверхности
12.05.2024	2643	1,21	135	111	91	11262	5436	415	0,5	84

Морфометрические характеристики озёрной котловины, установленные в ходе исследования, позволяют выдвинуть несколько гипотез относительно происхождения озёрной котловины.

1. Карстовое происхождение. Несмотря на то, что окрестности озера Холодное отнесены к категории земель, характеризующихся отсутствием карстоопасности, можно, всё же, допустить его проявление, поскольку в непосредственной близости расположены территории, подверженные действию карста, а границы зон на карте карстоопасности не могут считаться абсолютно точными. Характер литогенной основы (дочетвертичные отложения, представленные глинами татарского яруса, подстилаются известняками и ангидритами казанского и сакмарского ярусов) вполне позволяет допустить локальное

развитие карста. Кроме того, в 100 м к югу от озера расположен родник, что в условиях Балахнинской низины – явление редкое. Карстовый же процесс существенно увеличивает вероятность возникновения родников. Да и само озеро при небольших глубинах имеет название Холодное, что заставляет предположить наличие выхода подземных вод на дне, что совершенно типично для карстовых озёр, и практически не свойственно озёрам эолового и суффозионного происхождения. Уязвимыми местами гипотезы карстового происхождения озера Холодное является характер рельефа озёрной котловины, имеющей незначительные глубины и пологие склоны, что совершенно не свойственно озёрам карстового происхождения, в том числе расположенным в пределах Балахнинской низины [1]. Можно, однако, допустить, что в случае с озером Холодное мы имеем дело с размытой проекцией карстовой полости на поверхности в связи со значительной мощностью толщи некарстующихся пород, перекрывающей известняки и ангидриты казанского и сакмарского ярусов.

2. Эоловое происхождение. В пользу этой гипотезы говорят незначительные размеры озера и его небольшие глубины. Кроме того, озеро лежит на песчаной четвёртой надпойменной террасе в окружении дюн, и вполне могло возникнуть в одном из междюнных понижений.

3. Суффозионное происхождение. Морфометрические характеристики озера (небольшие глубины, пологие склоны озёрной котловины) и положение озера в пределах территории, относящейся к VI категории карстоопасности по шести бальной системе (отсутствие карстоопасности) [6] заставляют усомниться в гипотезе карстового происхождения озёрной котловины. Недостатком гипотезы суффозионного происхождения является характер литогенной основы, представленной на поверхности песками, тогда как развитие суффозионного процесса активно протекает в районах распространения суглинков.

Выполненное исследование позволило получить конкретные данные о рельефе озёрной котловины озера Холодное, его основных морфометрических и гидрологических характеристиках, а также выдвинуть ряд гипотез происхождения его котловины. К сожалению, опираясь только на морфометрические характеристики озёрной котловины, невозможно выдвинуть надёжную гипотезу её происхождения, однако наличие таких данных позволяет выносить гораздо более аргументированные суждения. Для уверенного выдвижения гипотезы происхождения озёрной котловины озера Холодное необходимы детальные данные о геологическом строении территории в его ближайших окрестностях или под озером – какими конкретно породами представлена литогенная основа, какова их мощность, имеет ли место кавернозность и трещиноватость потенциально карстующихся пород (известняков и ангидритов) и прочие показатели. Для проверки гипотезы эолового происхождения озера необходимо установление возраста озёрной котловины методом радиоуглеродного анализа самых первых донных отложений, и если будет установлено, что озеро возникло в позднеледниковье или раннем голоцене, когда происходило активное перевеивание песков и образование дюн и междюнных понижений [3], можно считать гипотезу эолового происхождения существенно обоснованной. Следует, однако, учитывать, что в позднем голоцене имело место вторичное перевеивание некоторых дюн, связанное с нарушением растительного покрова человеком. Впрочем, это не исключает проявления других геологических процессов (карста или суффозии) это же время.

Таким образом, проведённое исследование позволило получить конкретные данные о строении озёрной котловины, но не поставило точку в вопросе установления его генезиса, хотя и приблизило авторов к нему.

На основе результатов полевых исследований была создана цифровая модель озера Холодное, с помощью ГИС были рассчитаны его морфометрические и гидрологические характеристики, выдвинут ряд гипотез происхождения озёрной котловины. Полученные результаты могут представлять интерес для администрации Балахнинского района и Нижегородской области, природоохранных и образовательных организаций, туроператоров и местных жителей.

Список литературы:

1. Асташин А. Е. О результатах изучения озёр Глубокое, Моховое и Гагарское Балахнинского района Нижегородской области / А. Е. Асташин, М. Н. Пашкин, Э. Д. Венцковски [и др.] // Орфановские чтения – 2017 : сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию высшего географического образования в Нижегородской области и 70-летию Нижегородского отделения Всероссийской общественной организации Русское географическое общество, Нижний Новгород, 24–25 ноября 2017 года / Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина", 2017. – С. 33-38.
2. Баканина Ф.М. Ландшафтное районирование Нижегородской области как основа рационального природопользования / Ф.М. Баканина, А.В. Пожаров, А.А. Юртаев // Великие реки 2003: генеральные доклады, тезисы докладов Международного конгресса. – Н. Новгород: ЮНЕСКО, 2003. – С. 288-290.
3. Дренова А.Н. Дюнообразование как индикатор природных процессов пригляциальной зоны Восточно-Европейской равнины: на примере междуречья Оки и Клязьмы: автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.04. - М., 2000. - 22 с.
4. Карта дочетвертичных отложений: О-38-XXXII. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Издание второе. Карта четвертичных образований. Средневожская серия. масштаб: 1:200000, серия: Средневожская, составлена: ФГУГП "Волгагеология", 2003 г., авторы: Б.Е. Клинок, Л.Н. Поздняков, Н.И. Купрюшина, редактор: Гантов Б.А.
5. Карта четвертичных отложений: О-38-XXXII. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Издание второе. Карта четвертичных образований. Средневожская серия. масштаб: 1:200000, серия: Средневожская, составлена: ФГУГП "Волгагеология", 2003 г., авторы: Л.Н. Поздняков, Н.И.Купрюшина, редактор: Гантов Б.А.
6. Рекомендации по проведению инженерных изысканий, проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области: Департамент градостроительного развития территории Нижегородской области, 2012. С. 118.

MORPHOMETRIC AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF LAKE HOLODNOE OF THE BALAKHNINSKY DISTRICT OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Artyom N. Baranov, Elizaveta P. Baskakova, Andrej E. Astashin, Ol'ga E. Vatina

Abstract. The article presents the results of studying the morphometric and hydrological characteristics of Lake Holodnoe. The lake is located in the Balahninskaya lowland in the western part of the Nizhny Novgorod region on the territory of the Balakhninsky district. In 2024, field studies were conducted, a bathymetric survey was performed using an echo sounder, the results of which were then processed using QGIS GIS, a digital model of the relief of the lake basin was built and calculations of morphometric and hydrological characteristics were performed. Based on the analysis of morphometric characteristics and features of the surrounding landscape, a number of hypotheses about the origin of the lake have been put forward.

Keywords: lake, morphometric characteristics, Nizhny Novgorod region, Balahninskaya lowland, Holodnoe Lake, bathymetric survey, morphometry.