



УДК 910.4, 556

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕРА ИНЖЕНЕРНОЕ ВОЛОДАРСКОГО РАЙОНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Асташин Андрей Евгеньевич, к.г.н., доцент кафедры географии, географического и геоэкологического образования,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Огурцов Александр Андреевич, магистрант,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Ватина Ольга Евгеньевна, магистр,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Подковырина Валерия Михайловна, магистрант,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Нефедова Татьяна Сергеевна, бакалавр,

Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1

Исследование проведено в рамках реализации проекта «Экокомпас: студенческая наука» (соглашение от 30.05.2024 г. № 075-15-2024-594).

Аннотация. В статье представлена краткая физико-географическая характеристика окрестностей озера Инженерное Володарского района Нижегородской области. Осенью 2024 г. авторами были проведены исследования оз. Инженерное, целью которых было получение современных данных о гидрологических характеристиках и морфометрических показателях озера. Для получения научных результатов были обработаны данные дистанционного зондирования Земли, тематические карты, с применением ГИС QGIS был осуществлен расчет основных характеристик озера, и была построена цифровая карта рельефа озерной котловины. Вкупе с анализом физико-географических характеристик прилегающей к озеру территории, гипотеза о карстовом происхождении озера Инженерное получила дополнительные обоснования.

Ключевые слова: Нижегородская область, Володарский район, озеро Инженерное, морфометрия, гидрологические характеристики озера, батиметрическая карта.

Озеро Инженерное лежит в пределах Балахнинско-Сеймовского ландшафтного района [1]. С северной стороны в озеро впадает река Люлих, и является частью бассейна Клязьмы. Озеро протянулось на 1,9 км с севера на юг, между населенными пунктами Инженерный и Центральный. Грунтовые дороги тянутся к восточному берегу от трассы М-7 и железной дороги. В 7 км на север от озера находится комплекс Светлых озер. К северо-западному берегу озера прилегает Березовое болото, а к северо-восточному – Большое Сумино.

В 19-ом веке озеро имело название Святое. Сам факт существования озер в 19-м веке, указывает на их естественное происхождение. На топографической карте Нижегородской губернии составленной Менде на 1850 г. отмечено несколько линейно расположенных озер с юга на север, с похожей конфигурацией береговой линии и размерами на оз. Инженерное, это говорит о едином или схожем происхождении озер, однако они не сохранились за исключением Инженерного [2]. В коллективном труде: «Природа Горьковской области», генезис озера Инженерное описан как ледниковое. Однако это не совсем так, поскольку ледник не доходил до территории Нижегородской области в последний ледниковый период (9-10 тыс. лет назад). Сам ледник оказывал климатическое влияние, а когда отступал, талые воды вместе с мореной устремились в углубления рельефа, сформировав майтужные озера. Вероятно группа сформировавшихся озер относилась именно к майтужным, но это было смелое утверждение, без радиоуглеродной датировки, точно установить последовательность процессов затруднительно.

До настоящего времени рельеф дна озера Инженерное не был изучен. Также, нет достоверных и современных гидрологических и морфометрических данных озера.

Цель: исследовать основные морфометрические и гидрологические характеристики, провести анализ и обоснования гипотезы карстового генезиса озера Инженерное Володарского района.

Объект исследования: озеро Инженерное Володарского района Нижегородской области.

Предмет исследования: морфологические и гидрологические характеристики озера Инженерное; основания гипотезы о карстовом генезисе.

Исходные материалы и методы исследования. Измерение глубин озера осуществлялось с борта надувной лодки, с применением эхолота совмещенного с навигатором, который за короткий временной интервал фиксировал точку, устанавливая точную глубину и координату. Камеральная обработка заключалась в построении пространственной модели рельефа озерной котловины озера с помощью ГИС QGIS. С использованием ГИС анализа производился математический расчет основных морфометрических и гидрологических показателей. Батиметрическая карта озера была построена на основе 17928 промеров, что гарантирует необходимую точность. Анализируя информацию, полученную: натурным методом, математическим, картографическим, геоинформационном об озере, в совокупности с анализом топографических карт разных лет и разного масштаба по прилегающей территории, а также тематическими и SRTM картами, была предпринята попытка обоснования генезиса озера.

Научная новизна: впервые получены точные гидрологические и морфометрические данные оз. Инженерное, построена батиметрическая карта озера, обоснована гипотеза карстового генезиса.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы в целях дальнейшего изучения в областях географических и биологических наук. В проектной деятельности полученные результаты могут рассматриваться: природоохранными, строительными, рекреационными и др. кампаниями и муниципальной администрацией Володарского района.

Гипотеза исследования: озеро Инженерное имеет карстовое происхождение.

Результаты и обсуждения. В окрестностях озера наблюдается активное проявление карстовых процессов, особенно к востоку от озера. Это объясняется тем, что литогенная основа состоит из дочетвертичных карстовых пород, которые залегают близко к

поверхности. Представлены дочетвертичные отложения: пермской системой, верхним отделом, татарского яруса, нижнего подъяруса, уржумского горизонта: алевролиты, глины, доломиты, мергели, песчаники [3]. В свою очередь, четвертичные отложения слагают пески с прослоями супесей, представлены отложениями: Московского аллювиально-флювиогляциального водоносным подгоризонта валдайско-московского аллювиально-флювиогляциального водоносного горизонта [4].

Климат территории является типичным для Нижегородской области - умеренно-континентальный, половина всех годовых осадков приходится на теплый период, суммарное годовое кол-во осадков – около 500 мм. Амплитуда максимальных и минимальных температур от -46°C до $+37^{\circ}$ [5]. Лесная растительность представлена, преимущественно, сосновыми и хвойно-широколиственными лесами на супесчаных, суглинистых, дерново-подзолистых почвах [6].

Озеро является точкой тяготения рекреантов. На восточном берегу размещаются палаточные лагеря. В южной части озера есть песчаный пляж у пос. Инженерное. К северо-востоку от озера построена беседка и лавочки. На озере активно занимаются рыболовством.

12 октября 2024 г. авторами было проведено гидрологические исследования озера, была построена карта рельефа озерных котловин (рис. 1), на основе, которой были рассчитаны основные характеристики и показатели (табл. 1).

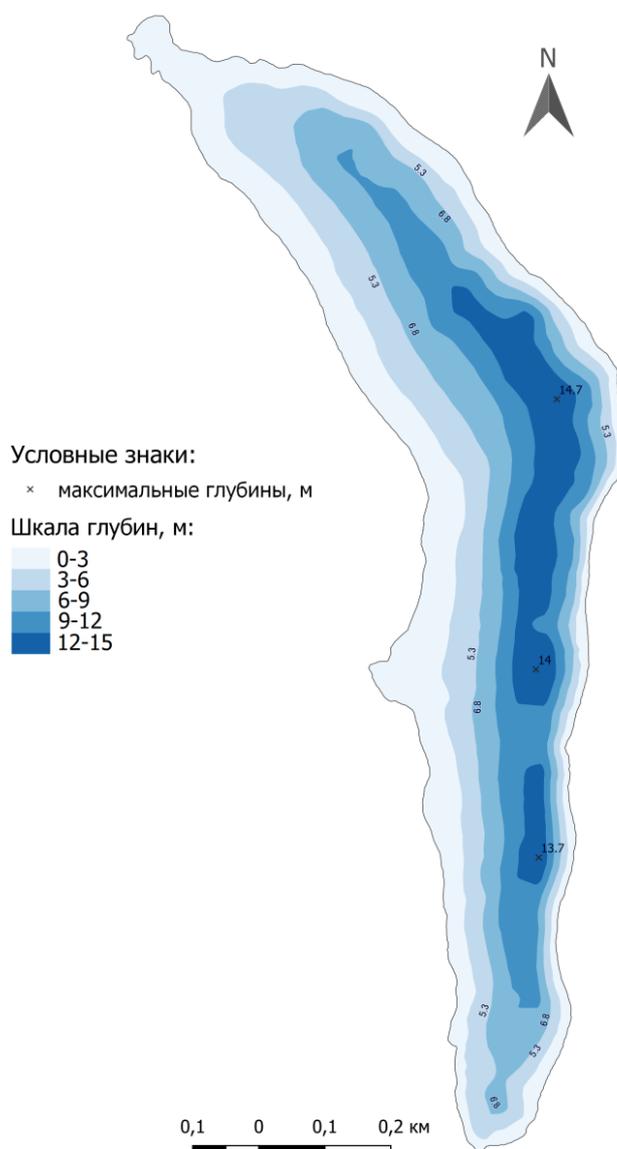


Таблица 1

Основные гидрологические и морфометрические характеристики оз. Инженерное Володарского района

Наименование озер	Количество точек промеров глубин	Максимальная глубина, м	Средняя глубина, м	Длина озера, м	Максимальная ширина, м	Средняя ширина, м	Площадь зеркала, м ²	Объём воды, м ³	Длина береговой линии, м	Развитие береговой линии	Абсолютная высота поверхности воды в озере над уровнем моря, м
Инженерное	17928	14,7	6.1	1911	337	233	443371	2706334	4346	1,84	82

Морфометрия озера имеет ряд признаков карстового происхождения: наличие нескольких котловин, форма котловин, значительные глубины. Из анализа тематических карт и натурных наблюдений видно поверхностное залегание карстующихся пород и наличие карстовых форм на прилегающей к озеру территории. Из чего гипотеза о карстовом генезисе оз. Инженерное является более вероятной.

Озерные комплексы играют ключевую роль в формировании природно-территориального комплекса в целом. Таким образом, изучая генезис, морфометрию и гидрологические особенности озер, формируется база для дальнейшего изучения озера, с целью дальнейшего формирования грамотной хозяйственной деятельности на территории и рационального природопользования. Состояние озера напрямую влияет на водный режим реки бассейна реки Клязьма. Озеро является местом обитания животных и ареалом распространения многих видов растительных сообществ.

В результате проведенного исследования озера, существенно были дополнены, а во многом получены новые знания об озере Инженерное и прилегающей к нему территории. С применением геоинформационного анализ были рассчитаны основные гидрологические и морфометрические характеристики, построена батиметрическая картограмма озера. Вкупе с анализом тематических и др. карт, была обоснована гипотеза о карстовом происхождении озера. Данная работа может быть полезна учебным и научным организациям. Для рационального пользования территорией, результаты исследования будут полезны рекреационным организациям и муниципальной администрации.

Список литературы:

1. Баканина Ф. М. Пожаров А. В., Юртаев А. А. Ландшафтное районирование Нижегородской области как основа рационального природопользования // Великие реки

2003: генеральные доклады, тезисы докладов Международного конгресса. Н. Новгород: ЮНЕСКО, 2003. С. 288-290.

2. Менде А.И. Топографическая карта Нижегородской губернии., 1850 г.

3. Геологическая карта дочетвертичных отложений, О-38-XXXI, масштаб: 1:200 000, составлена: МинГео РСФСР, 1971 г., редактор(ы): С.М. Шик, М.И. Строк, С.В. Алехин.

4. Геологическая карта четвертичных отложений, О-38-XXXI, масштаб: 1:200 000, составлена: МинГео РСФСР, 1971 г., редактор(ы): С.М. Шик, М.И. Строк, С.В. Алехин.

5. Природа Горьковской области. Горький, Волго-Вятское кн. изд-во, 1974., гл. ред. Н.В. Кузнецов. 416 с.

6. Романов В.А., Сунцов. Н.А., Перевозкин В.С. Почвенная карта Горьковской области, масштаб 1:400000, составлена по материалам: «Волгогипрозем». 1978 г.

7. Баканина Ф.М., Воротников В.П., Лукина Е.В., Фридман Б.И. Озера Нижегородской области. Нижний Новгород: Издание ВООП, 2001 г. 165 с.

MORPHOMETRIC AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF INGENERNOYE LAKE, VOVODARSKY DISTRICT, NIZHNY NOVGOROD REGION

Andrey E. Astashin, Aleksandr A. Ogurcov, Olga E. Vatina, Valeria M. Podkovyrina, Tatyana S. Nefedova

Abstracts: The article presents a brief physical and geographical description of the surroundings of Lake Ingenernoye in the Volodarsky district of the Nizhny Novgorod region. In the autumn of 2024, the authors conducted research on the lake. Ingenernoye, the purpose of which was to obtain up-to-date data on the hydrological characteristics and morphometric indicators of the lake. To obtain scientific results, Earth remote sensing data and thematic maps were processed, the main characteristics of the lake were calculated using QGIS GIS, and a digital relief map of the lake basin was built. Together with the analysis of the physical and geographical characteristics of the territory adjacent to the lake, the hypothesis of the karst origin of Lake Ingenernoye was confirmed.

Keywords: Nizhny Novgorod region, Volodarsky district, Ingenernoye Lake, morphometric characteristics of the lake, hydrological characteristics of the lake, bathymetric map, Nizhny Novgorod.