



УДК 910.3

**ОЗЕРА КЭРКЮЛЕ И ТЮГЯРЯК КЮЛЬ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА РЕКИ
МЕДЯНА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Асташин Андрей Евгеньевич, канд. геогр. наук, доцент кафедры географии, географического и геоэкологического образования
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603000, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 7

Пашкин Максим Николаевич, магистр географии

Самойлов Андрей Викторович, соискатель,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603000, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 7

Власов Андрей Владимирович, магистр географии

Колповский Александр Владимирович, бакалавр географии

Рыжов Евгений Владимирович, соискатель,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603000, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 7

Подковырина Валерия Михайловна, студент,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603000, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 7

Гречкина Софья Сергеевна, студент
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет
603000, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 67

Ватина Ольга Евгеньевна, студент,
Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина
603000, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 7

Работа выполнена при поддержке Русского географического общества в рамках гранта «Экспедиция Плавающий университет Волжского бассейна» (договор № 17/2021-Р).

Аннотация. В статье приведены результаты изучения морфологических особенностей озёрных котловин озёр Кэркюле и Тюгряк кюль водосборного бассейна реки Медяна Нижегородской области, дана краткая физико-географическая характеристика окрестностей изученных озёр. В ходе полевых исследований, проводившихся в 2019 году, собраны батиметрические данные, на основе которых с помощью ГИС построены цифровые модели котловин изучаемых озёр и рассчитаны их морфометрические и гидрологические характеристики. Сделан вывод о карстовом происхождении изучаемых озёр.

Ключевые слова: озеро, Кэркюле, Тюгряк кюль, водосборный бассейн реки Медяна, Краснооктябрьский район, Нижегородская область, батиметрическая карта, морфометрические характеристики.

Актуальность. Озера являются важным структурно-функциональным компонентом ландшафта. Морфометрические и гидрологические характеристики озера могут являться источником информации для установления его генезиса. Необходимость исследования озёр диктуется хозяйственной потребностью, научными, педагогическими [1], природоохранными, культурологическими, и другими аспектами. Лимнологические исследования и ландшафтные особенности являются одним из важнейших условий для оптимального территориального планирования, управления, а также инвестирования в хозяйство территории, имеют выраженную рекреационную функцию, являясь очевидным локусом рекреации. В настоящее время изученность озёр как на территории водосборного бассейна реки Медяна, так и Нижегородской области, недостаточна. Гидрологические и морфометрические характеристики установлены для ряда озёр [2], но до полной изученности озёрного комплекса региона ещё далеко.

Цель: изучить морфометрические и гидрологические характеристики озёра Кэркюле и Тюгряк кюль.

Задачи:

1. Проанализировать физико-географические особенности окрестностей озёр Кэркюле и Тюгряк кюль (Чембилейские озёра);
2. Провести батиметрическую съёмку;
3. Вычертить батиметрические карты озёр Кэркюле и Тюгряк кюль;
4. На основе ГИС-анализа батиметрических карт озёр Кэркюле и Тюгряк кюль и рассчитать их основные гидрологические и морфометрические характеристики;
5. Выдвинуть гипотезу происхождения озёрных котловин озёр Кэркюле и Тюгряк кюль.

Объект исследования: озёра Кэркюле и Тюгряк кюль.

Предмет исследования: морфометрические и гидрологические характеристики озёр Кэркюле и Тюгряк кюль.

Исходные материалы и методы исследования. Исследование выполнено на основе анализа данных дистанционного зондирования Земли, тематических карт, литературных источников, результатов собственных полевых исследований. В ходе проведения исследования были применены методы: экспедиционный, картографический, анализа данных дистанционного зондирования Земли, анализа литературы и тематических карт, геоинформационный, математический, корреляции. Промеры глубин проводились с помощью надувной лодки «Ока-3» и эхолота, совмещённого с навигатором. В ходе проведения исследований было выполнено 1885 промеров глубин – 1180 на озере Кэркюле и 705 на озере Тюгряк кюль. Для построения цифровой модели рельефа озёр и расчёта их гидрологических характеристик была использована программа QGIS 3.20.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы администрацией Краснооктябрьского района и Нижегородской области в хозяйственных целях, природоохранными, научными и учебными заведениями.

Гипотеза исследования: озёра Кэркюле и Тюгряк кюль имеют карстовое происхождение.

Результаты и обсуждение. Озёра Кэркюле и Тюгряк кюль расположены в западной части водосборного бассейна реки Медяна, на северо-востоке Краснооктябрьского района Нижегородской области.

Дочетвертичные отложения в окрестностях Чембилейских озёр представлены отложениями юрской системы (песчаник глауконитовый с фосфоритовой галькой, глины чёрные, алевролиты), под которыми залегают юрские отложения (глины, глины известковистые, оолитовые мергели) и верхнепермские породы – аргиллиты, глины, мергели, известняки, песчаники северодвинского надгоризонта [3]. Четвертичные отложения представлены комплексом объединённых отложений перигляциальных зон средне- и позднечетвертичных оледенений, элювиально-делювиальными образованиями водоразделов, делювиально-солифлюкционными образованиями склонов (суглинки, лёссовидные суглинки, погребенные почвы, внизу алевролиты и глинистые пески) [4].

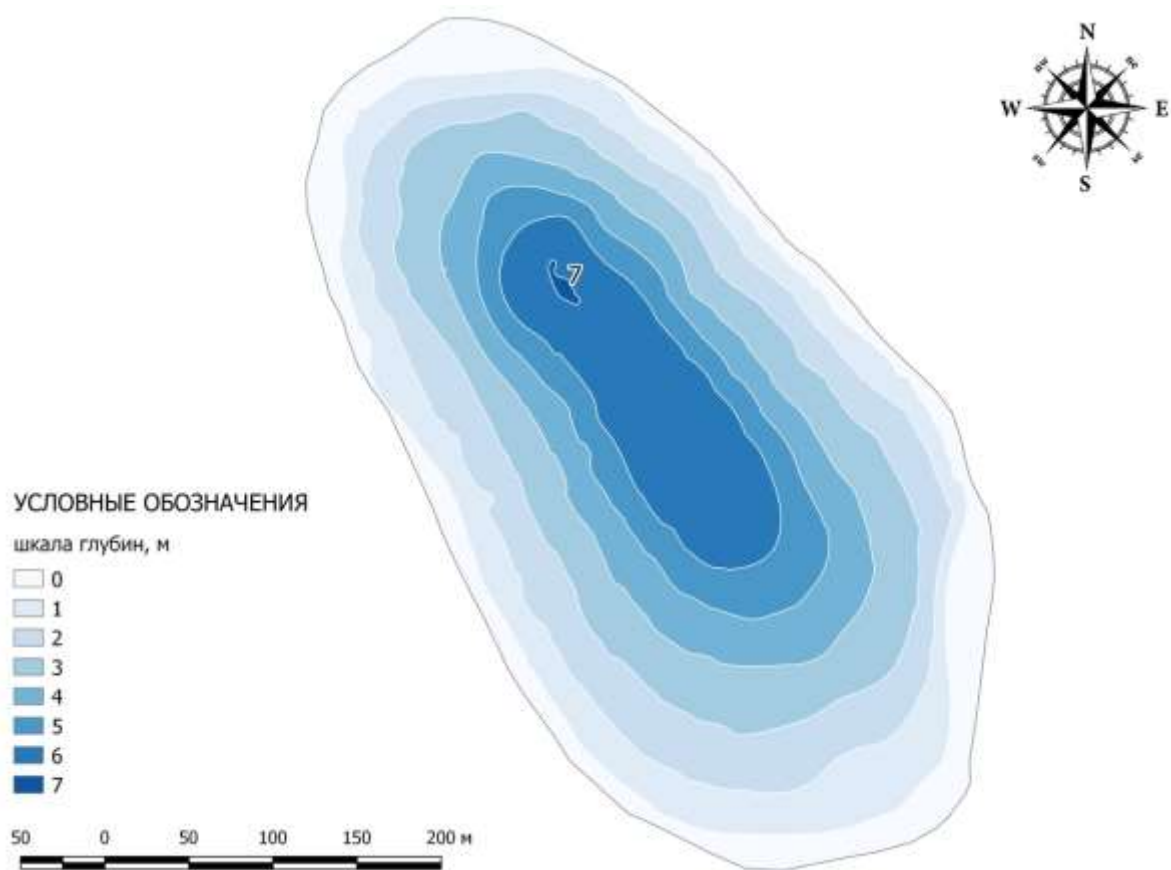
Изучаемые озера расположены на северных отрогах Приволжской возвышенности. Окрестности озёр представляют волнистую равнину, поверхность которой значительно расчленена овражно-балочной сетью. Рассматриваемые озёра расположены в верхней части склона долины реки Медяна в округло-овальных котловинах, открывающихся на юго-восток (в сторону русла реки Медяна) балками. Весной по днищам этих балок временные водотоки выводят избыток воды из озёр.

Климат территории умеренно континентальный, с холодной продолжительной зимой и умеренно теплым коротким летом. Средняя температура воздуха в январе $-10,6^{\circ}\text{C}$, в июле $+19,3^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха $+5,5^{\circ}\text{C}$ [5]. Осадков выпадает около 570 мм в год [6].

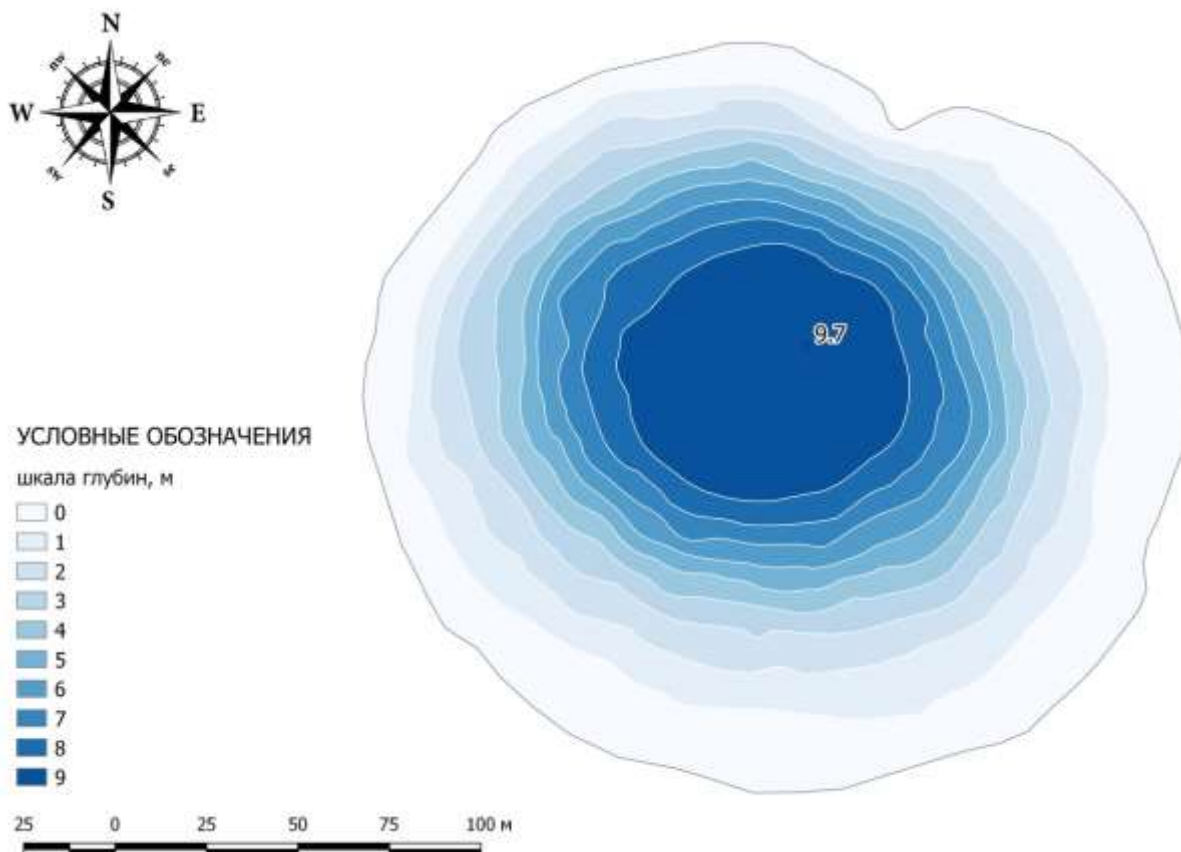
В структуре почвенного покрова бассейна реки Медяна доминируют выщелоченные черноземы суглинистого механического состава. Показатель распаханности территории бассейна 91%, наблюдается бурный рост распахки новых земель, в XXI веке площадь пахотных земель возросла на 42,4% [7].

Изучаемая территория лежит в зоне лесостепи [8] в Приволжской провинции, ландшафтном районе Присурская лесостепь [9].

В летний полевой сезон 2019 года авторами данного исследования была проведена батиметрическая съёмка озёра Кэркюле и Тюгряк кюль. Используя функциональные возможности ГИС, были вычерчены батиметрические карты изучаемых озёр (картосхема 1, 2) и рассчитаны их основные характеристики (табл. 1).



Картосхема 1. Батиметрическая карта озера Кэркуле



Картосхема 2. Батиметрическая карта озера Тюряк кюль

Основные гидрологические характеристики озёр Кэркюле и Тюгряк кюль

Название	Площадь зеркала, м ²	Объем, м ³	Длина береговой линии, м	Длина озера, м	Ширина озера, м	Максимальная глубина, м	Средняя глубина, м	Средняя ширина, м	Развитие береговой линии	Уровень уреза воды, м
Кэркюле	130844	417003	1411	562	331	7	3,2	233	1,1	137
Тюгряк кюль	35445	136522	687	207	227	9,7	3,8	172	1,03	151

Большое значение в установлении генезиса озёрной котловины имеет анализ литогенной основы. Морфометрические особенности изученных озёр дают основание предположить карстовое происхождение их котловин. Для подтверждения или опровержения этой гипотезы необходим анализ литогенной основы территории, в частности – анализ состава и строения дочетвертичных образований. В окрестностях озёр Кэркюле и Тюгряк кюль дочетвертичная толща представлена отложениями юрской системы (песчаник глауконитовый с фосфоритовой галькой, глины чёрные, алевролиты), под которыми залегают юрские отложения (глины, глины известковистые, оолитовые мергели) и верхнепермские породы – аргиллиты, глины, мергели, известняки, песчаники северодвинского надгоризонта – потенциально карстующаяся толща; под северодвинскими отложениями залегают аргиллиты, алевролиты, мергели, доломиты, палыгорскит сухонского горизонта – также потенциально карстующаяся толща, подстилающаяся карбонатными и сульфатными отложениями более ранних эпох – также подверженных действию процессов карстообразования. Таким образом, ближе всего к поверхности залегают потенциально карстующиеся отложения северодвинского надгоризонта, кровля которых залегает на отметке 120 м над уровнем моря [3]. Уровень уреза воды озера Тюгряк кюль лежит на отметке 151 м над уровнем моря [10], уровень дна – на отметке 141 м над уровнем моря, таким образом, толща некарстующихся пород (четвертичных и дочетвертичных) составляет около 20 м, что вполне позволяет развиваться карстовому процессу. Геологические условия озера Кэркюле в ещё большей степени способствуют развитию карста, поскольку толща некарстующихся пород под этим озером около 10 м. Кроме того, интенсивность карстового процесса во многом определяется интенсивностью фильтрации подземных вод сквозь толщу растворимых пород. Ввиду расположения Чембилейских озёр в верхней части склона долины реки Медяна и существования значительных амплитуд высот, фильтрация происходит интенсивно, что создаёт дополнительные предпосылки для развития карста.

Морфометрические, геологические и гидрологические особенности изученных озёр: воронкообразный рельеф дна, значительные уклоны бортов озёрной чаши, относительно близкое залегание толщи карстующихся пород к поверхности, значительные амплитуды высот позволяют сделать вывод о принадлежности Чембилейских озёр к категории карстовых. В то же время характер геолого-геоморфологических условий в окрестностях изученных озёр исключает возможность образования эоловых, суффозионных или русловых озёр.

В ходе полевых исследований был получен новый фактический материал, вычерчены батиметрические карты озёр Кэркюле и Тюгряк кюль, на основе ГИС-анализа

рассчитаны их основные гидрологические и морфометрические характеристики. Анализ ландшафтных условий и морфометрических особенностей изученных озёр позволяют сделать вывод об их карстовом происхождении.

Список литературы:

1. Гримовская Л.М. Развитие познавательных способностей детей в проектной деятельности по экологической тематике// Вестник Мининского университета, т.8, №2, 2020, С.6.
2. Асташин А.Е., Асташина Н.И. Изучаем озёра Воротынского района Нижегородской области. - Нижний Новгород, 2016.
3. Карта дочетвертичных образований: N-38-IV. Геологическая карта дочетвертичных отложений, масштаб: 1:200 000, составлена: Средневолжское геологическое управление, 1962 г., автор: Игнатьев В.И. [Электронный ресурс] - режим доступа: URL: <http://www.geolkarta.ru> (дата обращения: 15.01.2022).
4. Карта четвертичных образований: N-38-IV. Геологическая карта четвертичных отложений, масштаб: 1:200 000, составлена: Территориальное геологическое управление центральных районов, Средне-Волжская комплексная геологоразведочная экспедиция, автор: Фридман Б.И. - 1980 г.
5. Архив погоды в Сеченово (Нижегородская область) [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://global-weather.ru> (дата обращения: 15.01.2022).
6. Месячные и годовые суммы выпавших осадков в Сергаче [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения: 15.01.2022).
7. Асташин А.Е., Власов А.В., Колповский А.В., Пашкин М.Н., Самойлов А.В., Гречкина С.С. Площадные показатели динамики антропогенного воздействия на ландшафты лесостепной зоны в XXI веке (на примере бассейна реки Медяна Нижегородской области). В сборнике: Географическая наука сквозь призму современности сборник статей по материалам XIII Межвузовской научно-практической конференции студентов в рамках XXVIII Моисеевских чтений «Н.Н. Моисеев о России в XI веке: глобальные риски, вызовы и решения», посвященная памяти академика Н.Н. Моисеева /Под ред. Н.В. Мартиловой, И.А. Шевченко. – Нижний Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2020. – С. 13-16.
8. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991.
9. Баканина Ф.М. Ландшафтное районирование Нижегородской области как основа рационального природопользования. / Баканина Ф.М., Пожаров А.В., Юртаев А.А. // Великие реки 2003: генеральные доклады, тезисы докладов Международного конгресса. – Н. Новгород: ЮНЕСКО, 2003. – С. 288-290.
10. Топографическая карта, масштаб: 1:25 000: Государственный геоинформационный центр [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://nakarte.me> (дата обращения: 15.01.2022)

LAKES KERKULE AND TYUGYARYAK KUL OF THE DRAINAGE BASIN OF THE MEDYANA RIVER OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION: MORPHOMETRIC AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS

Andrey E. Astashin, Maksim N. Pashkin, Andrey V. Samoilov, Andrey V. Vlasov, Alexander V. Kolpovsky, Evgeny V. Ryzhov, Valeria M. Podkovyrina, Sofya S. Grechkina, Olga E. Vatina

Annotation. The article presents the results of the research of the morphological features of the lake basins of the lakes Kerkule and Tyugyaryak Kul of the drainage basin of the Medyana River of the Nizhny Novgorod region, a brief physico-geographical description of the surroundings of the researched lakes is given. In the course of field researches, conducted in the period of 2019, bathymetric data were collected, on the basis of which digital models of the basins of the researched lakes were made, using GIS, and their morphometric and hydrological characteristics were calculated. The conclusion is made about the karst origin of the researched lakes.

Keywords: lake, Kerkule, Tyugyaryak kul, drainage basin of the Medyana river, Krasnooktyabrsky district, Nizhny Novgorod region, bathymetric map, morphometric characteristics.