

УДК 556.55

DOI: 10.37890/jwt.vi87.703

Генезис, морфометрические и гидрологические особенности озера Синявское Володарского муниципального округа Нижегородской области

А.Е. Асташин^{1,2}

ORCID: 0000-0003-2133-0888

О.Е. Ватина¹

ORCID: 0000-0003-1471-4103

В.М. Подковырина¹

ORCID: 0000-0002-9700-9671

Т.С. Нефедова¹

ORCID: 0009-0005-2961-9354

¹ *Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина, г. Нижний Новгород, Россия*

² *Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, Княгинино, Нижегородская область, 606340, Россия*

Аннотация. В статье представлены результаты батиметрической съемки озера Синявское, выполненной в рамках реализации программы лимнологических исследований Нижегородского регионального отделения Русского географического общества. Впервые получены и проанализированы данные о глубинах и рельефе дна озера Синявское. Выполнена физико-географическая характеристика окрестностей озера. На основе материалов полевых исследований с помощью современных геоинформационных систем построена цифровая батиметрическая карта озера. Установлены основные морфометрические и гидрологические параметры озера Синявское. В ходе комплексного анализа результатов батиметрической съемки, тематических карт, гидрологических и морфометрических характеристик и ландшафтных особенностей территории, окружающей озеро, определен генезис озёрной котловины. Установлено, что озеро Синявское имеет карстовое происхождение, это подтверждается комплексом специфических геолого-геоморфологических признаков. Результаты исследования обработаны с помощью геоинформационной системы QuantumGIS, что позволило эффективно интегрировать, анализировать и визуализировать пространственные данные. Использование ГИС обеспечило высокую точность пространственного анализа, выявление закономерностей и взаимосвязей между географическими объектами, а также упростило интерпретацию результатов за счёт наглядного картографического представления. Результаты проведённого исследования могут представлять интерес для профильных специалистов, учёных, студентов естественно-научных специальностей, природоохранных организаций и местных властей.

Ключевые слова: озеро Синявское, Володарский муниципальный округ, Нижегородская область, генезис озёрной котловины, морфометрические и гидрологические характеристики озера.

Genesis, morphometric and hydrological features of lake Sinyavskoye in the Volodarsk municipal district of the Nizhny Novgorod region

Andrey E. Astashin^{1,2}

ORCID: 0000-0003-2133-0888

Olga E. Vatina¹

ORCID: 0000-0003-1471-4103

Valeria M. Podkovyrina¹

ORCID: 0000-0002-9700-9671

Tatyana S.¹ Nefedova

ORCID: 0009-0005-2961-9354

¹ *Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Russia*

² *Nizhny Novgorod state engineering and economic university, Knyaginino, Russia*

Abstract. The article presents the results of a bathymetric survey of the Lake Sinyavskoye, carried out as part of the limnological research program of the Nizhny Novgorod Regional Branch of the Russian Geographical Society. For the first time, data on the depths and relief of the bottom of Lake Sinyavskoye have been obtained and analyzed. The physico-geographical characteristics of the lake's surroundings have been performed. Based on field research materials, a digital bathymetric map of the lake has been developed using modern geoinformation systems. The main morphometric and hydrological parameters of Lake Sinyavskoye have been established. In the course of a comprehensive analysis of the bathymetric surveys results, thematic maps, hydrological and morphometric characteristics and landscape features of the territory, surrounding the lake, the genesis of the lake basin was determined. It has been established that Lake Sinyavskoye has a karst origin, which is confirmed by a complex of specific geological and geomorphological features. The results of the research were processed using the QuantumGIS geoinformation system, which made it possible to effectively integrate, analyze and visualize spatial data. The use of GIS has ensured high accuracy of spatial analysis, the identification of patterns and relationships between geographical objects, and simplified the results interpretation through a visual cartographic representation. The results of the conducted research may be of interest to profile specialists, scientists, students of natural science specialties, environmental organizations and local authorities.

Keywords: Sinyavskoye lake, Volodarsky municipal district, Nizhny Novgorod region, genesis, morphometric and hydrological characteristics.

Введение

Озёра являются важным элементом ландшафта, оказывая значительное влияние на функционирование экосистем и во многом определяя гидрологический режим ландшафта. Озёра служат средой обитания для разнообразных видов растений и животных, а также являются ценными водными ресурсами для региона. во всех регионах мира проводятся исследования строения озёрных котловин с целью установления их морфометрических характеристик [1-3]. Озёра выполняют важнейшую средообразующую роль в экосистемах [4], в силу чего часто становятся объектом изучения профильных специалистов [5].

В пределах Володарского муниципального округа Нижегородской области расположено большое количество озёр, однако их морфометрические и гидрологические характеристики остаются недостаточно изученными, что создает существенные пробелы в научных знаниях и затрудняет разработку эффективных мер охраны и рационального использования водных ресурсов.

Цель: установить происхождение, морфометрические и гидрологические особенности озера Синявское Володарского муниципального округа Нижегородской области.

Объект исследования: озеро Синявское.

Предмет исследования: генезис, морфологические и гидрологические особенности озера.

Научная новизна: выполнена физико-географическая характеристика окрестностей озера Синявское, осенью 2024 года проведены лимнологические

исследования и получены сведения о рельефе озёрной котловины, рассчитаны основные морфометрические и гидрологические характеристики, создана батиметрическая карта озера, установлен генезис озёрной котловины.

Материалы и методы

Исследование выполнено с применением следующих методов: экспедиционный (батиметрическая съёмка методом эхолотации), геоинформационный, анализ литературы и фондовых данных.

Результаты

Озеро Синявское расположено в юго-западной части Волжско-Окского междуречья Нижегородской области на территории Балахнинской низины в Володарском муниципальном округе Нижегородской области в 4 км на северо-запад от посёлка Мулино (рис. 1).



Рис. 1. Географическое положение озера Синявское

Дочетвертичные образования в окрестностях озера представлены отложениями верхнего отдела пермской системы (алевролиты, песчаники, пески, глины) [6] (рис. 2).

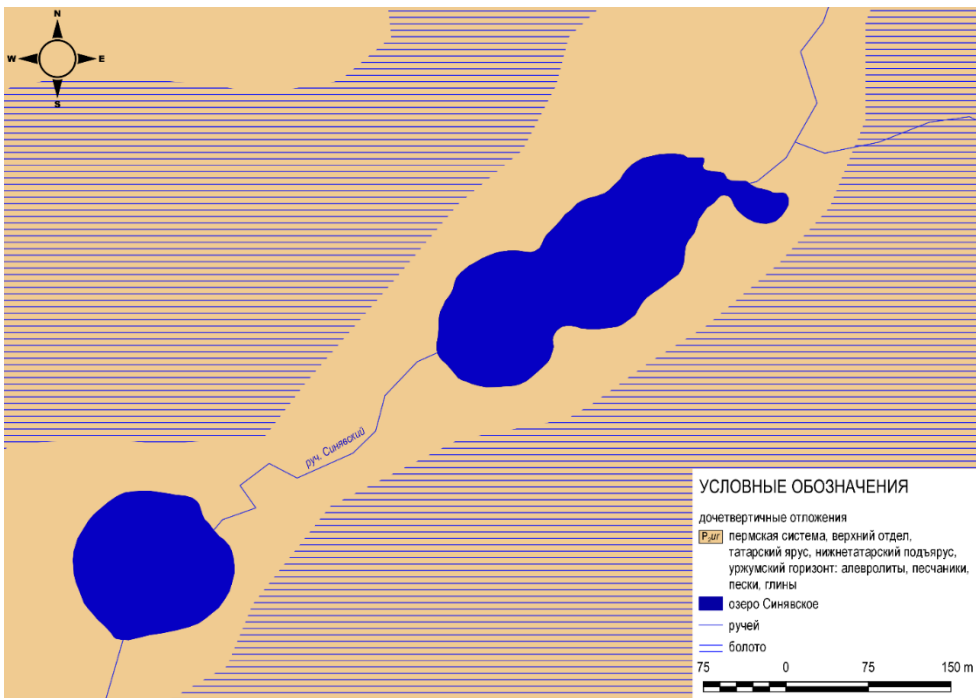


Рис. 2. Дочетвертичные отложения озера Синевова

Четвертичные образования представлены песками с прослоями суглинков современных аллювиальных отложений [7] (рис. 3).

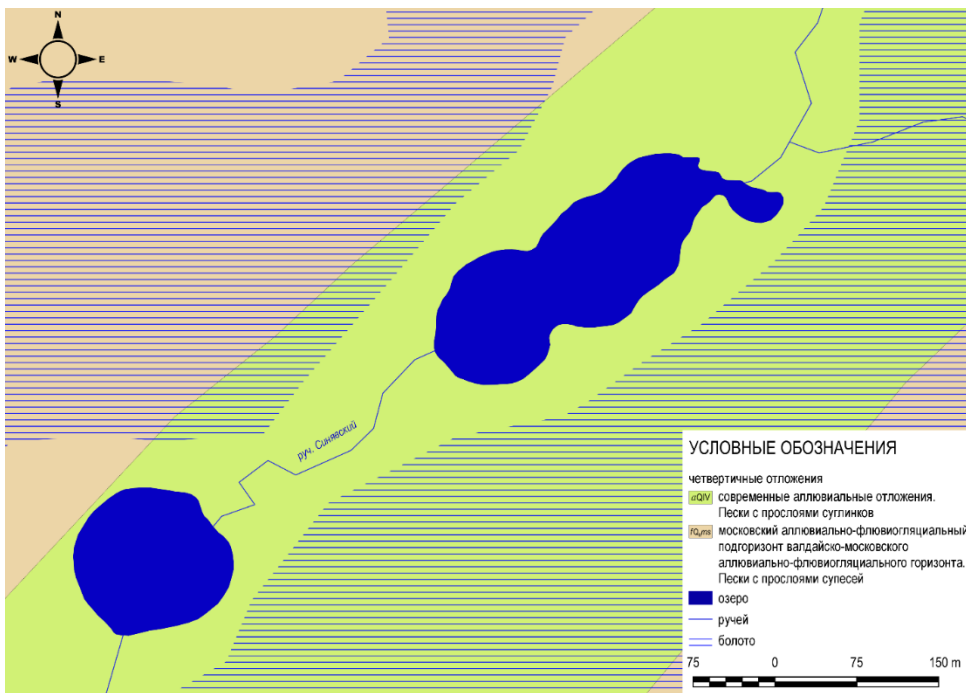


Рис. 3. Четвертичные отложения озера Синевова

В ходе анализа данных геологических скважин территории Володарского муниципального округа установлено, что карстующиеся породы под озером Синявское залегают на глубине 75-80 метров. III-IV – пониженной категории карстоопасности и провалообразования [8].

Изучаемое озеро лежит в пределах пологохолмистой равнины на пойме ручья Синявский (рис. 4), абсолютная высота поверхности воды над уровнем моря составляет 90 метров.

Территория Балахнинской низины богата болотами, малыми реками и, особенно, озёрами карстового происхождения [9, 10]. В окрестностях озера Синявское гидрографическая сеть представлена обширными болотными массивами и ручьём Синявский, который протекает через озеро, а затем впадает в реку Люлих.

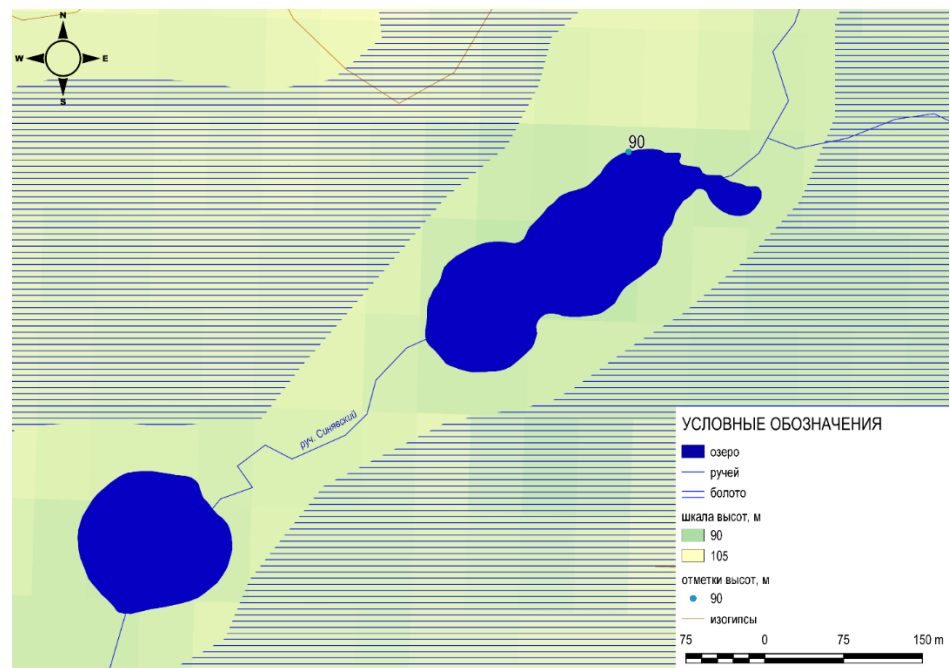


Рис. 4. Рельеф окрестностей озера Синявское

В окрестностях озера Синявское распространены слабо- и среднеподзолистые; дерново-среднеподзолистые; болотно-подзолистые; болотные почвы [11].

Растительность в окрестностях озера представлена сосняками, по периметру озера сплавина под сообществом сфагнового болота с миртом болотным, багульником болотным, клюквой обыкновенной. На мелководьях представлены сообщества кубышки жёлтой.

Согласно схеме ландшафтного районирования Нижегородской области, разработанной Ф.М. Баканиной, озеро находится в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов (рис. 5) в Мещёрской провинции на территории Балахнинско-Сейминского ландшафтного района [12].

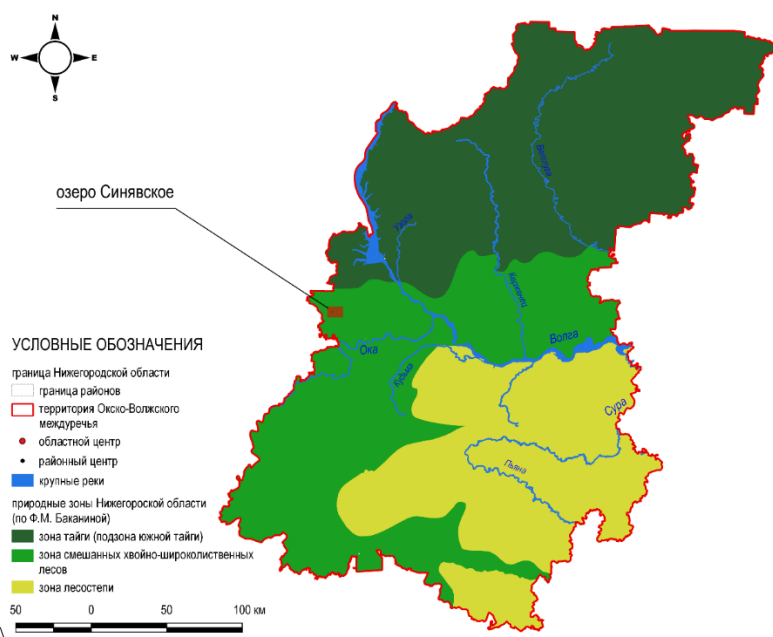


Рис. 5. Положение озера Синявское на карте природных зон Нижегородской области (по Ф.М. Баканиной)

В осенний сезон 2024 года авторами было проведено исследование озера Синявское, в ходе которого были выполнены измерения глубин с борта надувной лодки с помощью эхолота, что позволило получить точные данные о строении котловины озера. Полученные данные были обработаны и проанализированы с помощью специализированной геоинформационной системы QuantumGIS, что позволило создать детальную батиметрическую карту изучаемого озера (рис. 6).

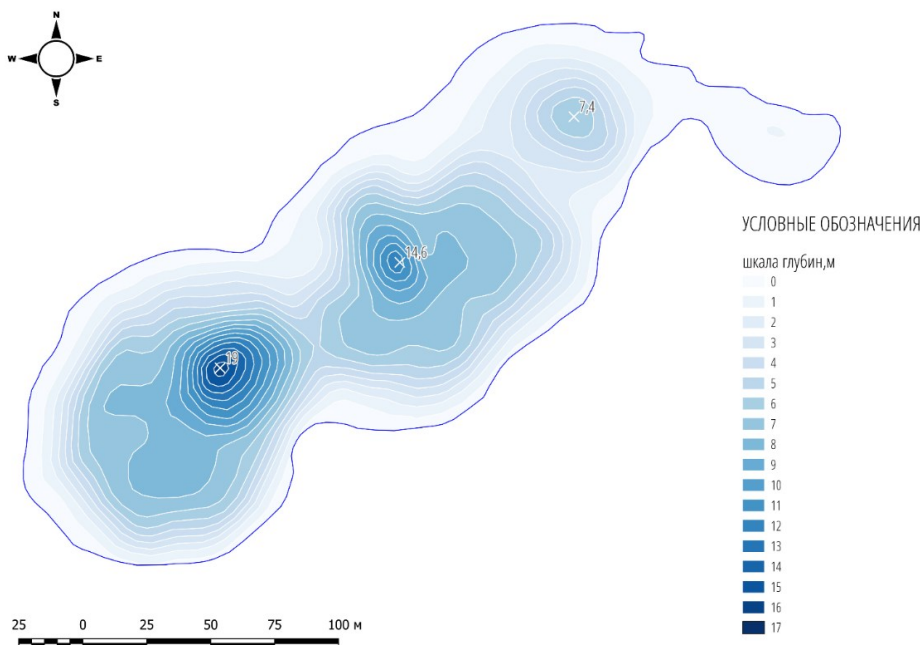


Рис. 6. Батиметрическая карта озера Синявское

На основе этих данных выполнен расчёт основных морфометрических и гидрологических параметров, отражающих структурные особенности озера (табл. 1).

Таблица 1

Основные морфометрические и гидрологические характеристики озера Синявское Окско-Волжского междуречья Нижегородской области

Площадь водной поверхности, м ²	Объем воды в озере, м ³	Длина береговой линии, м	Изрезанность береговой линии	Средняя глубина, м	Максимальная глубина, м	Максимальная длина, м	Максимальная ширина, м	Средняя ширина, м	Абсолютная высота поверхности воды над уровнем моря, м
28 344	125 792	888,13	1,4	4,4	19	366	180	77,4	90

Озеро вытянуто с северо-востока на юго-запад, имеет слаболопастную конфигурацию береговой линии, длина составляет 366 метров. Рельефе дна осложнён тремя ярко выраженными воронками глубиной 7,4 м, 14,6 м, а самая крупная и наиболее глубокая имеет глубину 19 м.

Обсуждение

Характер рельефа дна озера указывает на специфические геолого-геоморфологические процессы их образования, а именно – на его карстовое происхождение, о чём свидетельствует наличие ряда отчётливо выраженных воронок, характерной формы озёрной котловины и существенных глубин. Анализ геологических карт и карт карстовой напряжённости Нижегородской области, а также результаты лимнологических исследований указывают на активное проявление карстового процесса на изучаемой территории. Наличие карстовых форм рельефа на сопредельных территориях подтверждает гипотезу о карстовом генезисе озера Синявское. На территории Балахнинской низины нередко встречаются карстовые озёра, представляющие собой цепочки карстовых воронок [13], иногда они, сливаясь, образуют озёра вытянутой конфигурации [9], нередко с лопастной береговой линией.

Заключение

Полученные в ходе исследования данные могут быть использованы в целях организации охраны природных ресурсов, рационального использования озёр и сохранения биоразнообразия. Детализированные данные о морфометрических, гидрологических характеристиках и происхождении озёр является принципиально значимыми для развития географической науки и эффективного управления водными ресурсами Нижегородской области. Результаты исследования могут быть использованы администрацией Володарского муниципального округа при разработке программ природопользования; туроператорами и самостоятельными туристами, образовательными организациями.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках реализации гранта Русского географического общества, договор 06/2025-Р от 04.0.2025 «Экспедиция «Плавучий университет Волжского бассейна».

Список литературы

1. Zieliński A. Morphometric characteristics of the karst Jasne lake and the little unnamed lake in the area of the Golejowskie Forest near Staszów. Contemporary research problems of Polish geographical studies – physical geography. Geographical Records. 2008, no. 37, pp. 56-61.
2. Yunginger R. et al. Morphometric characteristics of Lake Limboto as critical lake in Gorontalo Province, Indonesia // Jurnal Natural. 2024. Vol. 24, no. 2, pp. 99-106.
3. Dmitriyev P. S. et al. Use of geoinformation technologies in the study of cartometric and morphometric characteristics of lakes in the North Kazakhstan // InterCarto, InterGIS. 2022. Vol. 28. pp. 719-736.
4. Pi X. et al. Mapping global lake dynamics reveals the emerging roles of small lakes // Nature communications. 2022. Vol. 13. no. 1. pp. 5777.
5. Ren H. et al. Response of dissolved organic matter (DOM) and microbial community to submerged macrophytes restoration in lakes: a review // Environmental Research. 2023. Vol. 231. pp. 116185.
6. Геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований: О-38-XXXI. Геологическая карта СССР. Геологическая карта четвертичных и дочетвертичных образований и полезных ископаемых. Мезенская серия, масштаб: 1:200000, серия: Мезенская. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.geokniga.org/maps/41023> (Дата обращения: 12.11.24).
7. Карта четвертичных отложений: О-38-XXXI. Геологическая карта четвертичных отложений, масштаб: 1:200 000, составлена: Средне-Волжское геологическое управление, 1979 г., авторы: С.В. Алехин, О.Н. Шагалова; редактор: Т.Е. Горбаткина [Электронный ресурс]. URL: http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=O-38-XXXI&idlist_d=Q&gen=1&g=1 (дата обращения: 05.04.2022).
8. Схема развития опасных карстово-суффозионных процессов Нижегородской области, масштаб: 1: 1 000 000, отв. исп.: Толмачев В.В., Гантов В.А., составил: Максимова О.Р., чертил: Виноградова Е.Н. [Электронный ресурс]. URL: <https://law.rufox.ru/images/8563/42FDC285D082B5B8BF8F4028CD38FAF6.gif> (дата обращения: 15.09.2022).
9. Асташин А.Е. Морфометрические и гидрологические характеристики озера Инженерное Володарского района Нижегородской области / А.Е. Асташин, А.А. Огурцов, О.Е. Ватина Т.С. Нефедова, В.М. Подковырина // Проблемы экологии Волжского бассейна: Труды 9-й всероссийской научной конференции, Нижний Новгород, 03–04 декабря 2024 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 24.
10. Асташин А.Е. Озёра Большое Мартышево и Малое Мартышево Володарского района Нижегородской области: морфометрические и гидрологические характеристики / А.Е. Асташин, О.Е. Ватина, М.Н. Пашкин, О.Н. Пашкин, М.А. Дудина, М.М. Бадьин // Орфановские чтения – 2020: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 17 декабря 2020 года / Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина. – Нижний Новгород: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина». – 2021. – С. 37-43.
11. Романов В.А. Почвенная карта Горьковской области / Романов В.А., Сунцов. Н.А., Перевозкин В.С. // масштаб 1:400000, составлена по материалам: «Волгогипрозем». – 1978 г.
12. 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.

- Astashin A., Pashkin M., Badin M., Pashkin O., Vatina O., Podkovyrina V., Nefedova T. Morphometric features and genesis of the lake basins of the natural monument «Lakes Svetlye, Lake Elovoe and the surrounding swampy massif» of the Oka-Volga interfluvium within the Nizhny Novgorod region // *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. 2025. Vol. 23. no. 2. pp. 1063-1073.

References

- Zieliński A. Morphometric characteristics of the karst Jasne lake and the little unnamed lake in the area of the Golejowskie Forest near Staszów. *Contemporary research problems of Polish geographical studies – physical geography. Geographical Records*. 2008, no. 37, pp. 56-61.
- Yunginger R. et al. Morphometric characteristics of Lake Limboto as critical lake in Gorontalo Province, Indonesia // *Jurnal Natural*. 2024. Vol. 24, no. 2, pp. 99-106.
- Dmitriyev P. S. et al. Use of geoinformation technologies in the study of cartometric and morphometric characteristics of lakes in the North Kazakhstan // *InterCarto, InterGIS*. 2022. Vol. 28. pp. 719-736.
- Pi X. et al. Mapping global lake dynamics reveals the emerging roles of small lakes // *Nature communications*. 2022. Vol. 13. no. 1. pp. 5777.
- Ren H. et al. Response of dissolved organic matter (DOM) and microbial community to submerged macrophytes restoration in lakes: a review // *Environmental Research*. 2023. Vol. 231. pp. 116185.
- Nikitin S.N., Borozhdina Z.I., T.E. Gorbatkina (Eds.) Karta dochetvertichnyh otlozhenij: O-38-XXXI. Geologicheskaya karta chetvertichnyh otlozhenij, m-ba: 1:200 000 (Map of pre-quaternary formations: O-38-XXXI. Geological map of pre-quaternary deposits on a scale: 1:200 000) Territorial Geological Department of Central Districts, 1979 [Electronic data]. Access way: URL: http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=O-38-XXXI (accessed: 05.04.2022).
- Alekhin S.V., Shatalova O.N., Gorbatkina T.E. (Eds.) Karta chetvertichnyh otlozhenij: O-38-XXXI. Geologicheskaya karta chetvertichnyh otlozhenij, m-ba: 1:200 000 (Map of Quaternary deposits: O-38-XXXI. Geological map of Quaternary deposits on a scale 1:200 000) Middle Volga Geological Department, 1979. [Electronic data]. Access way: http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=O-38-XXXI&idlist_d=Q&gen=1&g=1 (date of reference: 05.04.2022).
- Tolmachev V.V., Gantov V.A., compiled by: Maximova O.R., drawn by: Vinogradova E.N. Scheme of development of dangerous karst-suffusion processes in the Nizhny Novgorod region, scale: 1: 1 000 000. Available at: URL: <https://law.rufox.ru/images/8563/42FDC285D082B5B8BF8F4028CD38FAF6.gif> (accessed 15.09.2022).
- Astashin A.E., Ogurcov A.A., Vatina O.E., Nefedova T.S., Podkovyrina V.M. Morfometricheskie i gidrologicheskie harakteristiki ozera Inzhenernoe Volodarskogo rajona Nizhegorodskoj oblasti [Morphometric and hydrological characteristics of Lake Engineering in the Volodarsky district of the Nizhny Novgorod region], *Problemy ekologii Volzhskogo bassejna: Trudy 9-j vsrossijskoj nauchnoj konferencii, Nizhnij Novgorod, 03–04 dekabrya 2024 goda* [Problems of ecology of the Volga basin: Proceedings of the 9th All-Russian Scientific Conference, Nizhny Novgorod, December 03-04, 2024]. Nizhny Novgorod, Volga State University of Water Transport, 2024, p. 24.
- Astashin A.E., Vatina O.E., Pashkin M.N., Pashkin O.N., Dudina M.A., Bad'in M.M. Ozyora Bol'shoe Martyshevo i Maloe Martyshevo Volodarskogo rajona Nizhegorodskoj oblasti: morfometricheskie i gidrologicheskie harakteristiki [Bolshoe Martyshevo and Maloe Martyshevo lakes of the Volodarsky district of the Nizhny Novgorod region: morphometric and hydrological characteristics] *Orfanovskie chteniya – 2020: sbornik statej po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Nizhnij Novgorod, 17 dekabrya 2020 goda* [Orphanov Readings 2020: a collection of articles based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Nizhny Novgorod, December 17, 2020], Nizhny Novgorod, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, 2021, pp. 37-43.
- Soil map of the Gorky region. Scale 1:400 000 / Romanov V.A., Suntsov N.A., Perevozin V.S., 1978.

12. Bakanina F. M. Pozharov A.V., Yurtaev A. A. Landshaftnoe rajonirovanie Nizhegorodskoj oblasti kak osnova racional'nogo prirodopol'zovaniya [Landscape zoning of the Nizhny Novgorod region as the basis of rational nature management]. Velikie reki 2003: general'nye doklady, tezisy dokladov Mezhdunarodnogo kongressa [Great Rivers 2003: general reports, abstracts of the International Congress], Nizhny Novgorod: UNESCO, 2003, pp. 288-290.
13. Astashin A., Pashkin M., Badin M., Pashkin O., Vatina O., Podkovyrina V., Nefedova T. Morphometric features and genesis of the lake basins of the natural monument «Lakes Svetlye, Lake Elovoe and the surrounding swampy massif» of the Oka-Volga interfluvium within the Nizhny Novgorod region // Pakistan Journal of Life and Social Sciences. 2025. Vol. 23. no. 2. pp. 1063-1073.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Асташин Андрей Евгеньевич, к.г.н., доцент кафедры географии, географического и геоэкологического образования, Нижегородский государственный университет им. К. Минина (ФГБОУ НГПУ им. К. Минина), г. Нижний Новгород, Ульянова 1, 603000, e-mail: astashinFizGeo@yandex.ru

Andrej E. Astashin, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Geographical and Geoecological Education, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Ulyanova 1, Nizhny Novgorod, Russia, 603000

Ватина Ольга Евгеньевна, аспирант кафедры географии, географического и геоэкологического образования, Нижегородский государственный университет им. К. Минина (ФГБОУ НГПУ им. К. Минина), г. Нижний Новгород, Ульянова 1, 603000, e-mail: vatinaol@yandex.ru

Ol'ga E. Vatina, Postgraduate student of the Department of Geography, Geographical and Geoecological Education, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Ulyanova 1, 603000

Подковырина Валерия Михайловна, магистрант кафедры географии, географического и геоэкологического образования, Нижегородский государственный университет им. К. Минина (ФГБОУ НГПУ им. К. Минина), г. Нижний Новгород, Ульянова 1, e-mail: valeria5mvl@gmail.com, 603000

Valeria M. Podkovyrina, Master's student of the Department of Geography, Geographical and Geoecological Education, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Ulyanova 1, Nizhny Novgorod, Russia, 603000

Нефедова Татьяна Сергеевна, бакалавр кафедры географии, географического и геоэкологического образования, Нижегородский государственный университет им. К. Минина (ФГБОУ НГПУ им. К. Минина), г. Нижний Новгород, Ульянова 1, 603000, e-mail: tatana_nefedova3036@mail.ru

Tatyana S. Nefedova, Bachelor of Geography, Geographical and Geoecological Education Department, Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University (Minin University), Nizhny Novgorod, Ulyanova 1, 603000

Статья поступила в редакцию 27.01.2026; принята к публикации 27.02.2026; опубликована онлайн 20.06.2026. Received 27.01.2026; published online 20.06.2026.