

Географические исследования озёр Нижегородской области: научные открытия и перспективы природопользования

Ершова Ксения Владимировна

Магистрант

Нижегородский государственный педагогический университет им.К.Минина

В отчете проведены результаты пространственного анализа распространения озёр различных генетических групп на территории Нижегородской области. Для выяснения генезиса озёр установлены основные морфометрические и гидрологические характеристики, созданы батиметрические карты ряда озёр.

Ключевые слова: озеро; Нижегородская область; генезис; морфометрия; батиметрия; ГИС; классификация; природопользование.

Цель исследования: комплексное изучение и классификация типичных и наиболее известных озёр Нижегородской области для организации рационального природопользования.

Задачи исследования:

1. Установление морфометрических характеристик типичных и наиболее известных озёр Нижегородской области на основе полевых исследований.
2. Создание батиметрических карт озёр с помощью геоинформационных систем.
3. Определение основных гидрологических характеристик озёр (максимальная и средняя глубина, площадь зеркала, объём воды и пр.) с помощью геоинформационных систем.
4. Комплексное описание озёр и супераквальных комплексов на основе полевых исследований.
5. Классификация озёр Нижегородской области по генезису на основе геолого-геоморфологических и ландшафтных характеристик.
6. Сравнительная оценка туристско-рекреационной ценности озёр Нижегородской области и определение перспектив их вовлечения в туристско-рекреационную деятельность.
7. Опубликование цикла статей, отражающих результаты научных исследований озёр Нижегородской области.

Объект исследования – озёра Нижегородской области; **предмет исследования** – комплексные исследования озёрных котловин и прибрежных территорий.

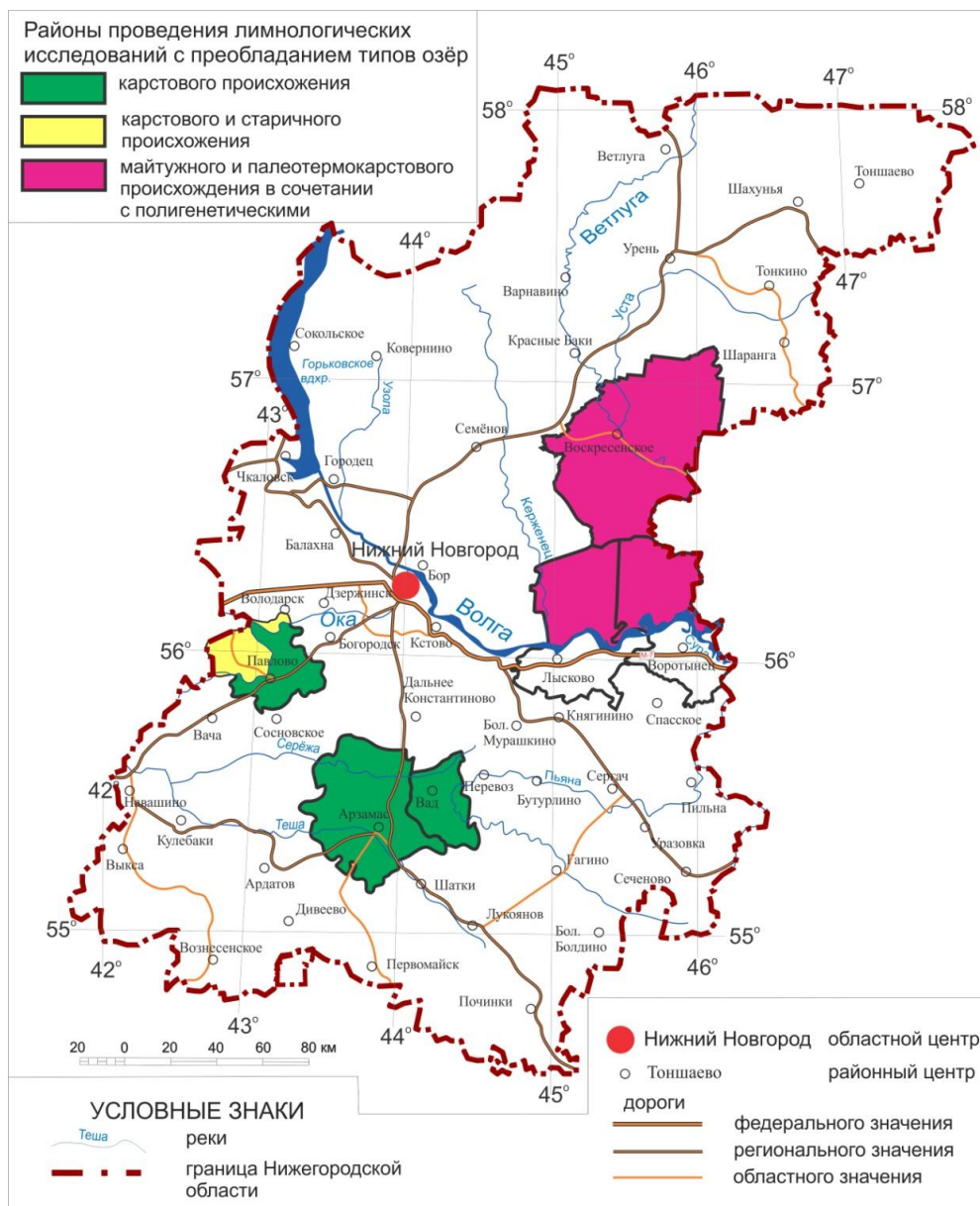
История научных исследований озёр. Впервые в поле зрения учёных озёра Нижегородской области попали ещё в конце XVIII в. – в ходе экспедиций И.И. Лепёхина, П.-С. Палласа, И.Г. Георги. Изучением озёр Нижегородской области с конца 19 века занимался

В.В. Докучаев – «Озёра Нижегородской области» (1886 г.), он же составил первую генетическую классификацию озёр и проанализировал пространственные закономерности их размещения. В XX в. исследования озёр стали более массовыми, однако работы, проводившиеся многими исследователями, как правило, были отрывочными и не имели комплексного характера. Серьёзная попытка обобщить современные научные данные о генезисе, рельефе, флоре, фауне и проблемах охраны озёр была предпринята коллективом нижегородских учёных (Ф.М. Баканина, В.П. Воротников, Е.В. Лукина, Б.И. Фридман) в научном издании «Озёра Нижегородской области» (2001). Систематическая работа в области геоморфологии и гидробиологии озёр проводится Н.Г. Баяновым. Вопросы охраны озёр как уникальных экосистем разрабатываются в экоцентре «Дронт» (С.В. Бакка, Н.Ю. Киселёва и др.). Продолжаются исследования морфологических и гидрологических характеристик озёр на кафедре географии, географического и геоэкологического образования НГПУ им. К. Минина (А.Е. Асташин, М.М. Бадьин, А.А. Мазурин, А.В. Самойлов, К.В. Ершова, М.В. Бахирева, Д.Ф. Чебурков и др.).

В данной работе представлены результаты исследований, выполненных в 2012-2015 годах. За это время было изучено более 60 озёр. Исследования охватывают территории шести муниципальных районов Нижегородской области: Павловского, Вадского, Арзамасского, Воскресенского, Лысковского и Воротынского (карта 1).

Исходные методы и материалы. Кроме классических научных методов (анализ литературы, статистический, математический и другие) в ходе исследования были применены специальные методы: картографический, экспедиционный, палеогеографический, геоинформационный, анализ тематических карт и данных дистанционного зондирования Земли. Использована географическая литература, статистические данные, космические снимки, тематические и топографические карты, результаты комплексных полевых работ на территории исследуемых районов, данные администрации Нижегородской области и отдельных районов.

Методика проведения полевых работ. В зимнее время батиметрическая съёмка проводилась со льда озёр. Промер глубин производился с помощью лота. В летнее время измерительные работы на озёрах проводятся с лодки при помощи эхолота, совмещённого с навигатором. В тёплое время года в полевых условиях были изучены ландшафты озёрных районов. Благодаря сотрудничеству с нижегородскими дайверами удалось получить фото- и видеоматериалы, образцы воды и грунта со дна озёр, представляющих особый интерес.



Карта 1. Районы проведения лимнологических исследований в Нижегородской области

Оборудование. В ходе проведения работ было использовано специальное оборудование: надувная лодка, эхолот, совмещенный с GPS-навигатором, дайвинг-компьютер, GPS-навигатор, аппаратно-программный комплекс: компьютер и ГИС-обеспечение (Quantum GIS 2.5, ArcWiew 3.2 и другие), а также авторские разработки (бур для отбора керна со дна озёр).

Публикации и апробации. По результатам исследования авторами подготовлены и опубликованы более 10 статей, в том числе в зарубежных изданиях.

Результаты исследований докладывались авторами на научно-практических конференциях в городах Нижний Новгород, Гомель (Беларусь) в 2010-2015 гг. Материалы исследования были использованы для подготовки курсовых, дипломных и научно-

исследовательских работ, а также творческих проектов, представленных на Всероссийской студенческой олимпиаде по географии в г. Горно-Алтайске и занявших 1 место (2014 г.) и 2 место (2015 г.).

Результаты исследования.

1. Впервые выполнены комплексные географические исследования озёрных котловин и прилегающих территорий: *гидрологические, палеогеографические, ландшафтные.*

2. Впервые созданы авторские тематические карты Воротынского, Лысковского, Павловского районов (карты физические, гидрографической сети, растительности, особо охраняемых природных объектов, ландшафтные). С применением ГИС и графических редакторов оцифрован ряд тематических карт (карты дочетвертичных и четвертичных отложений, почвенные карты).

3. На основе материалов, полученных в ходе полевых работ, впервые созданы батиметрические карты и профили котловин изученных озёр. С помощью ГИС Quantum GIS, ArcView и других созданы 3D-модели ряда озёрных котловин.

4. В процессе исследования были сделаны научные открытия:

- *открыто самое глубокое озеро* Нижегородской области – оз. Шумское (36 м), которое находится в Воротынском районе;

- обнаружен и исследован *самая большая подземная река*, разгружающаяся в восточной части карстового озера Ключик (Павловский район). Глубина карстовой воронки с восточной стороны составляет 14 м, температура воды в восточной части 7 °С, в воде зафиксировано высокое содержание сульфатов, расход воды составляет 2200 м³/с.

5. Впервые предложены или уточнены *гипотезы происхождения котловин* исследуемых озёр. Факторы, учитывавшиеся при выдвижении гипотезы генезиса котловины озера: геологическое строение и история развития вмещающего ландшафта; морфометрические характеристики озера; характер и динамика береговой линии (на основе сравнительно-географического анализа ряда топографических карт начиная с 1850 года); отбор проб донных отложений с целью их датировки и определения ландшафтных условий на различных этапах развития озера.

По результатам выполненных работ озёра территории Нижегородской области нами были объединены в несколько групп, и выдвинуты предположения о времени возникновения озёр и механизме их формирования.

Старичные. Старичные озёра – остатки бывших русел рек. Равнинные реки, широко меандрируя по пойме, разделяются на рукава, после отделения которых от русла возникают старицы – старичные притоки, староречья, затоны и озёра.

Ландшафты, в пределах которых расположены озёра данной группы, охватывают, как правило, поверхность поймы и первой надпойменной террасы. Эти территории имеют наименьший возраст и испытывают или испытывали до недавнего времени большое влияние русловых процессов Волги и Оки. Озёра этой группы быстро деградируют вследствие активной эвтрофикации.

Нами были исследованы старичные озёра долины реки Волги: Макарьевское, Нюжминское, Хохолёвское, а также долины реки Оки: Искра, Кусторка, Лисёнковские озёра, Лебедяк. На основе морфометрических, физико-географических и ботанических характеристик озёр был сделан вывод, что они имеют старичное происхождение.

Майтужные. Майтужные озера (от слова «майтуга» – реликтовое русловое понижение, ныне часто заболоченное или занятое озером) представляют собой водоёмы, образованные в русловых врезках древних рек. Термин предложен Н.И. Николаевым (1935), затем использовался другими исследователями (Москвитин, 1958; Дедков, 1977); в Нижегородской области впервые применён нижегородским геологом Б.И. Фридманом.

К числу майтужных нами отнесены озёра: Окуни, Кривое, Милово, Чёрное, Озерошное, Кривое, Попово, Дерябино, Мантурово, Песочное, Большое и Малое Полюшкино, Малые Язы, Малый Культей, Рыжан.

В пользу майтужной гипотезы происхождения говорит положение объектов в полосе заболоченных понижений, вытянутая форма, небольшие глубины (до 4 м), изрезанная береговая линия и зарастающие растительностью берега с образованием сплавин. Кроме того, озёра Мал. Язы, Бол. и Мал Полюшкино на карте 1905 г. показаны как единое озеро – Телюшкино, имеющее характерную вытянутую дугообразную конфигурацию.

К категории **торфяно-просадочных озёр**, относится оз. Невское в Воротынском районе. Котловина этого озера возникла, вероятно, при просадках торфа, возможно, вследствие выгорания торфа, либо частичного его разложения, либо уплотнения торфяной массы. Об этом свидетельствуют небольшие глубины озера (менее 2 м), близкая к правильной овальная форма котловины, мощные толщи ила на дне, положение озера в пределах обширной полосы низинных болот и высокая степень заболоченности берегов озера.

Палеотермокарстовые озёра расположены в пределах III и IV надпойменных террас долины р. Волга. Озёра этой группы имеют, вероятно, термокарстовое происхождение, образовавшись в раннем голоцене или на рубеже голоцена и плейстоцена в результате вытаивания бугров пучения, сформировавшихся во время оледенений позднего плейстоцена. К этой группе мы относим озёра Кузьмияр, Рябиновское, Красное, Безрыбное, Шумское, Глубокое (Культейчик) (Воротынский район), Камское и Глубокое (Лысковский район) и ряд других озёр, самым известным из которых является оз. Светлояр.

Карстовые озера возникают в результате растворения карстующихся пород подземными водами и образования карстовых провалов. Котловины карстового типа отличаются значительными глубинами (10-20 м), воронкообразной формой, повышенной минерализацией воды.

Благодаря близкому залеганию карстующихся пород на территории Правобережья Нижегородской области расположено большое количество карстовых озёр: Госканка (Ворсменское), Ключик, Святое Тумботинское, система Пустыньских озёр и многие другие. Часто на дне карстовых озёр расположены воклюзы – выходы подземных карстовых вод. Так, на дне оз. Ключик расположен выход крупнейшей в Нижегородской области подземной реки, воды которой заполняют чашу озера и изливаются из него рекой Суринь. Эти воды насыщены сульфатами и имеют постоянную температуру 7 °С. Глубина воклины, из которой поднимается вода, составляет 14 м, а расход воды – 2200 м³/с.

В процессе исследования озёр Нижегородской области мы выделили несколько озёрных районов с выраженной спецификой генезиса котловин (карта 1). В Левобережье Нижегородской области (Лысковский, Воротынский, Воскресенский районы) преобладают озёра майтужного, палеотермокарстового, старичного и торфяно-просадочного происхождения. В междуречье Волги и Оки (Павловский район) преобладают карстовые и старичные озёра. В Правобережье Нижегородской области (Арзамасский, Вадский, Вачский Павловский районы) расположены в основном карстовые озёра.

Многие из типичных и уникальных озёр Нижегородской области взяты под охрану в статусе памятников природы регионального и федерального значения или лежат в пределах заказников и природного парка. Озёра вовлечены в стихийную рекреацию, зачастую с нарушениями природоохранного режима – нарушаются запреты на проезд, стоянку и мытьё автомобилей, разведение костров, разбивку биваков и рубку деревьев.

Как правило, наибольшей популярностью у туристов пользуются озёра, расположенные недалеко от крупных населённых пунктов и имеющие хорошие подъездные пути. Наиболее популярны карстовые озёра, обладающие, к тому же, высокой эстетичностью пейзажей и прозрачной водой. Сдерживающим фактором для рекреантов является холодная вода в зоне выхода подводных родников. На втором месте – палеотермокарстовые озёра, также живописные, с высокими сухими берегами и чистой водой. Сдерживающий фактор – худшая, по сравнению с карстовыми озёрами, транспортная доступность, т.к. палеотермокарстовые озёра лежат на слабозаселённых надпойменных террасах долин рр. Волга и Ока. Майтужные и старичные озёра наименее популярны у рекреантов в силу заболоченности берегов, эвтрофикации и почти всегда илистого или торфяного дна. Торфяно-просадочные озёра рекреантами не используются.

Наши исследования имеют **практическое значение** и позволяют создавать проекты в области рационального природопользования на территории выделенных районов по следующим направлениям: *рекреационное использование озёр, природоохранная деятельность, рыбохозяйственное использование.*

Теоретическое значение заключается в возможности использования материалов исследования образовательными учреждениями для организации учебной и научно-исследовательской деятельности студентов и школьников.