

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Ушницкой Лены Алексеевны на тему: «Геоэкологическая оценка состояния
разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья» по специальности 1.6.21 –
Геоэкология на соискание ученой степени кандидата географических наук

Актуальность избранной темы

В диссертации Ушницкой Л.А. проведено исследование локальных различий морфометрических и гидрохимических параметров озер Лено-Амгинского междуречья, Центральная Якутия, с учетом геоморфологических условий. Природные воды, в том числе и поверхностные, являются ключевым природным ресурсом в мире, они вовлекаются во все виды деятельности человека. В современном мире пресная вода становится стратегическим природным ресурсом, определяющим экономическое развитие целых регионов. В последние десятилетия увеличение использования воды в глобальном масштабе вдвое превысило прирост населения. Растущий дефицит чистой пресной воды все чаще рассматривается как серьезный риск для мировой экономики и здоровья населения Земли. Проблема дефицита высококачественной пресной воды усугубляется загрязнением водных экосистем, которое сохраняет свою актуальность в свете увеличивающейся техногенной нагрузки на природные территории, связанной с увеличением хозяйственного освоения и использования этих территорий.

Автором проведены исследования морфометрических и гидрохимических особенностей 205 разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья, относящиеся к территориям муниципальных образований пяти улусов (районов) Республики Саха (Якутия). В результате проведения широкомасштабных исследований осуществлена геоэкологическая оценка состояния озер Центральной части Якутии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в рецензируемой диссертации, подтверждается необходимым объемом экспериментальных материалов по изучению морфометрических и гидрохимических особенностей большого количества разнотипных озер, статистической и аналитической обработке результатов. Обоснованность выводов по работе подтверждается полученными количественными морфометрическими и гидрохимическими параметрами термокарстовых, эрозионно-термокарстовых, водно-эрозионных и тукулановых озер Лено-Амгинского междуречья, результатами геоэкологической оценки состояния исследованных водоемов, табличными, графическими и картографическими материалами, отражающими пространственное распределение морфометрических и гидрохимических показателей в водных объектах Центральной части Республики Саха (Якутия).

Выносимые автором на защиту положения логично связаны с ходом решения поставленных задач. В первом положении по общей совокупности морфометрических характеристик и физико-химических параметров Лена Алексеевна выделяет восемь групп

озер Лено-Амгинского междуречья. Водоемы, обладающие повышенными значениями параметров, отнесены к категории уникальных для Лено-Амгинского междуречья.

Второе положение указывает на закономерные изменения с юга на север основных физико-химических свойств воды эрозионно-термокарстовых и водно-эрозионных озер вследствие усиления континентальности климата. С продвижением на север общая минерализация, концентрация натрия, калия и хлоридов в воде повышаются, в то время как содержание кальция уменьшается.

В третьем положении Лена Алексеевна к общепринятой региональной классификации морфогенетических типов озер добавляет два типа: термокарстово-антропогенные и эрозионно-термокарстово-антропогенные, водный режим которых находится под влиянием процессов строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основные положения и выводы подтверждаются многолетними исследованиями на натуральных объектах в рамках многочисленных научно-исследовательских тем госзадания, проектов РФФИ и международных грантов лаборатории по изучению экологического состояния Арктики (Биологический мониторинг – БиоМ) эколого-географического отделения Института естественных наук ФГАОУ ВО «СВФУ им. М.К. Аммосова». Научная новизна работы определяется выбором в качестве объектов исследований 205 разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья Центральной части Республики Саха (Якутия). На основе полученных результатов выполнена комплексная оценка взаимосвязей морфологических, морфометрических и гидрохимических характеристик озер с параметрами их местоположения. Впервые произведен учет такого пространственного параметра, как кратчайшее расстояние от озера до ближайшего водотока, а также установлена его взаимосвязь с физико-химическими параметрами воды термокарстовых озер. Внесены новые типы водоемов (термокарстово-антропогенные и эрозионно-термокарстовые озера с антропогенным воздействием) в морфогенетическую классификацию озер Якутии. Впервые проведена оценка влияния водовода Лена – Туора-Кюель на показатели качества воды озер и водохранилищ.

Представленная в работе цель конкретна и соответствует теме диссертационной работы. Сформулированные задачи исследования реализуемы и позволяют достичь заявленной цели.

Достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается их соответствием с основными теоретическими представлениями геоэкологии. В работе использованы стандартные апробированные методики отбора проб и определения гидрохимических показателей в воде, методики картографирования и статистической обработки результатов.

***Значимость для науки и практики полученных автором
результатов и выводов диссертации***

Теоретическая ценность работы состоит в ее научно-методической значимости для рационального природопользования и геоэкологии. Исследование особенностей пространственного изменения физико-химических характеристик воды и морфометрических параметров озер термокарстового, эрозионно-термокарстового и водно-эрозионного типов, а также новые сведения о пространственно-временных аспектах воздействия гидротехнических сооружений на состояние водоемов, дает возможность расширить представление о роли природных и антропогенных факторов в формировании химического состава водных экосистем, расположенных в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород.

Практическая значимость работы определяется ее направленностью на решение актуальных геоэкологических проблем: исследование физико-химических характеристик водных объектов Республики Саха (Якутия), изучение геоэкологической нагрузки на водные экосистемы, оценка состояния водных экосистем по физико-химическим показателям воды озер.

Оценить содержание диссертации, ее завершенность

Структура диссертационной работы представлена введением, 5 главами, выводами, списком сокращений и условных обозначений и приложениями. Список литературы насчитывает 307 наименований, в том числе 26 на иностранных языках. Работа изложена на 277 страницах, иллюстрирована 56 рисунками и 44 таблицами.

Методологически работа выстроена верно. Работа написана грамотным научным языком, аккуратно оформлена в едином стиле, рисунки и формулы представлены в удобочитаемом виде.

В первой главе автором дана краткая характеристика природно-климатических условий и обзор изученности водных экосистем Лено-Амгинского междуречья. Проведенный анализ позволил соискателю сформулировать актуальность, наметить задачи исследования и сделать вывод о том, что в настоящее время можно выделить несколько основных направлений научных исследований, объектом которых являются озера: изучение абиотических параметров и исследования гидробионтов и комплексные геоэкологические научные работы.

Глава 2 посвящена описанию региона, материалов и методов. Описывается методика отбора и анализа проб воды озер, методика расчета основных морфометрических характеристик озерных котловин и водосборов озер. К морфометрическим характеристикам были добавлены расстояние от водоема до населенного пункта и направление расположения озера относительно сельского поселения, что необходимо для выявления антропогенной нагрузки на водоемы. Озерные системы были объединены в группы по происхождению озерных котловин, расположению на речных террасах, принадлежности к улусам (районам), сельским поселениям и населенным пунктам.

В главе 3 дается характеристика озерных экосистем Лено-Амгинского междуречья и особенности их географического расположения. В главе описаны морфометриче-

ские и гидрохимические характеристики 205 разнотипных озер. В диссертации используется принцип «природа – хозяйство», который позволяет установить взаимосвязь между различными компонентами: террасами реки Лены, на которых расположены объекты исследования, генезисом озер, морфометрическими и гидрохимическими характеристиками, а также муниципальными образованиями разного уровня.

В четвертой главе проведен анализ морфометрических и физико-химических параметров разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья, сделана оценка качества и типизация озер, произведена корреляция морфометрических и физико-химических характеристик озер. Автором сделан вывод о том, что с увеличением географических координат широты расположения водно-эрозионных и эрозионно-термокарстовых озер, их общая минерализация, концентрации натрия, калия и хлоридов растут, в то время как доля кальция снижается. Это объясняется возрастающей сухостью климата, которая значительно усиливается с юга на север в местах расположения исследованных озер.

В главе 5 дается оценка качества озерных вод Лено-Амгинского междуречья. Автором проводится анализ состояния озерных вод, рассматриваются особенности водопользования в улусах Лено-Амгинского междуречья, качество воды в магистральном водоводе Лена – Туора-Кюель и основные проблемы, связанные с загрязнением водоемов. В результате проведенных исследований автором установлено, что в воде озер и водохранилищ, находящихся под воздействием водовода Лена – Туора-Кюель, установлены превышения предельно допустимых показателей для водоемов рыбохозяйственного назначения по нескольким гидрохимическим характеристикам.

Диссертация заканчивается основными выводами, соответствующими поставленным задачам и защищаемым положениям, в которых автор отразил основные теоретические выкладки и практическое значение диссертационного исследования. Это бесспорно указывает на завершенность диссертации Ушницкой Л.А.

Отметить достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, высказать мнение о научной работе соискателя в целом

Диссертация логично структурирована, изложена понятным научным языком, качественно оформлена.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Результаты работы докладывались на 21 международных и 8 российских и региональных конференциях. По материалам диссертации опубликованы 112 научных работ, из них 17 статей в рецензируемых научных журналах из «Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий» ВАК РФ (в т. ч. 3 – в журналах, индексируемых в «Web of Science» и «Scopus»), 70 статей в сборниках материалов международных, всероссийских и региональных конференций и в 3 коллективных монографиях.

Диссертационная работа является самостоятельно выполненным научным исследованием. Автором сформулированы цели и задачи исследования. Автор принимал участие в полевых исследованиях, химико-аналитических работах, самостоятельно произвел вычисление расчетных морфометрических характеристик озер, осуществил статистическую обработку данных, а также сам выполнил всю работу по оформлению ре-

зультатов исследования. Автором лично разработана структура и создана электронная лимнологическая база данных (БД) «Озера Центральной Якутии». Автор участвовал в соавторстве с коллегами в составлении 19 баз данных (5 из них в международной системе PANGAEA) озерных экосистем бассейнов рек Якутии и получении патента на отборник кернов донных отложений водоемов.

Приведенный объем материалов исследований, завершенность работы в соответствии с поставленными целью и задачами, уровень научной новизны и практической значимости результатов отвечают требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Вместе с тем, необходимо сделать несколько замечаний, имеющих, прежде всего, редакционный, рекомендательный и дискуссионный характер:

1. На стр. 20 автор пишет: «За весь теплый период (с мая по сентябрь) испаряется 14–16 ккал/см²...». В каких единицах определяется испаряемость? Может быть, автор имел в виду, что на испарение тратится такое количество тепла?
2. На стр. 47 автор пишет: «Из всех биотических компонентов наиболее изученными являются гидробионты пресноводных экосистем озер Лено-Амгинского междуречья». Но не понятно, почему Лена Алексеевна не использовала эти данные по изучению сообществ фито- и зоопланктона и зообентоса для оценки геоэкологического состояния разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья, тем более что она является автором статей и баз данных по структуре и составу гидробионтов озер, как указано в списке публикаций Лены Алексеевны? Это бы значительно украсило диссертационную работу.
3. На схеме 2.2.1 указано, что производился отбор проб гидробионтов и донных отложений, но результаты их исследований не отражены в диссертации.
4. Почему не отбирались пробы воды по горизонтам, а только с поверхностного слоя 0.25 м? Хотя автор пишет: «Работы производились с максимальной глубины озера».
5. В диссертации не указано, как проводился контроль качества аналитических определений параметров химического состава вод.
6. На стр. 20 автор пишет: «Средняя ширина, показатели удлиненности и развития береговой линии, а также объем воды в водоеме были рассчитаны на основе батиметрических схем озер». В диссертации не указано, с помощью какой программы или как строились эти карты и не представлено ни одной батиметрической карты.
7. На стр. 120 автор пишет: «К основным природным факторам, формирующим химический состав озерных вод Лено-Амгинского междуречья, следует отнести атмосферные осадки (в виде снега и дождя), почвенный покров, подземные воды. Также большое влияние оказывает семи-аридный климат и, как следствие этого, вода озер нередко обладает высокой минерализацией». Т.е. автор объясняет наличие озер с высокой минерализацией семи-аридным климатом. Но при этом не приводятся данные по химическому составу и минерализации подземных вод (надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных), хотя есть ссылки на публикации, в которых приводятся эти данные.
8. Стр. 122: «Важным следствием замедленного обмена озера является также резкая

разнородность состава воды, главным образом, по глубине». Но автор не приводит ни одного вертикального распределения гидрохимических параметров в воде озер.

9. Стр. 122: «...в половине (50%) исследованных озер в воде не были обнаружены ионы железа». Какой предел обнаружения железа при аналитических работах? Геохимический закон Кларка-Вернадского гласит: «Все элементы есть везде». Если железо не обнаружено при химическом анализе, это не значит, что этого элемента нет в воде.
10. Стр. 144: «Введение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов, предназначенных для рыбохозяйственных целей (ПДК_{вр}), можно рассматривать как шаг вперед в деле экологического нормирования состояния водной среды». Но эти показатели используются для оценки качества воды водоемов уже несколько десятилетий, еще со времен СССР.
11. В дополнение к замечаниям 2 и 10, почему в диссертационной работе не использовались результаты исследования сообществ фито- и зоопланктона и зообентоса для оценки геоэкологического состояния разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья?
12. Уместно ли выделение отдельных кластеров, в которых находится только одно озеро (кластеры I и V)? Может быть, вообще не стоило включать «уникальные» озера с самыми высокими морфометрическими и гидрохимическими показателями в кластерный и корреляционный анализы?
13. Почему не проведено сопоставление морфометрических и гидрохимических показателей озер Лено-Амгинского междуречья с озерами в других регионах развития многолетнемерзлых пород, как в России, так и за рубежом (в Канаде, на Аляске)? Может быть, это сопоставление подчеркнуло бы уникальность исследуемых озер.
14. Одно из замечаний касается списка литературы – некоторых публикаций, указанных в тексте, нет в списке литературы, либо указан не тот год, публикации разорваны по разным частям списка литературы и т.д.
15. В тексте диссертации есть грамматические ошибки, неправильно размещенные знаки препинания, несогласования в предложениях, повторы текста и другие редакционные замечания.

Сделанные замечания не отражаются на научной ценности исследований и работы и, в целом, имеют редакционный, рекомендательный и дискуссионный характер. Замечания указаны в первую очередь с тем расчетом, что Лена Алексеевна учтет их в дальнейшей научной работе. Все сказанное выше позволяет составить положительное мнение о диссертации и профессионализме соискателя.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней

Таким образом, несмотря на высказанные замечания, имеющие редакционный, рекомендательный и дискуссионный характер, диссертация Ушницкой Лены Алексеевны на тему «Геоэкологическая оценка состояния разнотипных озер Лено-Амгинского междуречья» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важных задач по решению научной проблемы оценки состояния и охраны водоемов,

имеющих важное политическое, социально-экономическое, культурное и хозяйственное значение для Республики Саха (Якутия), с целью рационального использования и контроля их природных ресурсов и сохранения озер для нынешних и будущих поколений, имеющих большое значение для развития геоэкологии, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в ред. от 20.03.2021 № 426, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ушницкая Лена Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Официальный оппонент

Доктор географических наук (11.00.11 – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), профессор, главный научный сотрудник лаборатории геоэкологии и рационального природопользования Арктики Института проблем промышленной экологии Севера – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»



Даувальтер Владимир Андреевич

Почтовый адрес:

184209, Мурманская область, г. Апатиты, Академгородок, д. 14а

Интернет-сайт Института: <http://iner.ksc.ru/>

Телефон служ.: +7 81555 79774

Моб. телефон: +7 921 287 15 80

e-mail: v.dauvalter@ksc.ru

Подпись Даувальтера Владимира Андреевича удостоверяю

Ученый секретарь Института, к.б.н. _____



Вандыш Оксана Ивановна

« 20 » мая 2024 г.