

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Левиной Сарданы Николаевны «Классификация озёр бассейна реки Индигирка и их современное состояние (с применением диатомового анализа)» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология

Для оценки содержания диссертационной работы был предоставлен текст диссертации на 227 страницах и автореферат диссертации на 23 страницах.

Актуальность темы исследования. Республики Саха (Якутия) характеризуется высокой степенью озёрности и разнообразием естественных водоемов. К настоящему времени ее территория слабо изучена в лимнологическом отношении, т.к. из более 700 тысяч озер, расположенных в пределах республики, с различной степенью детализации исследовано менее 0,1 %. Арктический сектор Якутии, в частности бассейн реки Индигирки, является одним из самых труднодоступных, суровых и малоизученных регионов Российской Федерации. Здесь, в зоне сплошного залегания многолетнемерзлых горных пород, широко распространены термокарстовые озера, развивающиеся в экстремальных условиях среды. В связи с увеличивающейся антропогенной нагрузкой и изменением климата, комплексное изучение современного состояния криолитозоны, в том числе водных объектов с ней связанных, вызывает повышенный интерес со стороны научного сообщества. В этом, в первую очередь, и заключается актуальность темы выполненной диссертационной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Цель работы автор сформулировал следующим образом: на основе морфометрических, физико-химических параметров воды и характеристик диатомовых водорослей дать оценку состоянию и произвести классификацию озёр различного генезиса бассейна реки Индигирка. Для реализации цели исследования поставлено пять задач, направленных на установление особенностей морфометрических и физико-химических

параметров исследуемых водных объектов; анализ изменения структуры биоиндикаторов, морфометрических и гидрохимических показателей; изучение современного таксономического состава и эколого-географических характеристик диатомовых водорослей; оценку современного состояния озерных вод с применением диатомовых водорослей как биоиндикаторов; создание региональной эколого-лимнологической классификации. В основу диссертации положен большой фактический материал, полученный в результате многолетних исследований разнотипных водоемов бассейна реки Индигирки. В работе применен комплекс лимнологических, гидрохимических, геоинформационных и статистических методов, диатомовый и сравнительно-географический анализ.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций обеспечивается корректностью выбранных соискателем методов исследования и проведенных натурных и лабораторных измерений. Большой объем представленного фактического материала также подтверждает достоверность исследования, сделанных выводов и рекомендаций. Результаты работы прошли апробацию на многочисленных конференциях республиканского, всероссийского и международного уровней. Основные положения опубликованы в 28 работах, в том числе в 4 статьях в журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий», рекомендованных ВАК.

Значимость для науки и практики полученных результатов не вызывает сомнений, т.к. результаты работы вносят вклад в понимание общей изменчивости диатомовой флоры и абиотических параметров водных экосистем в экстремальных условиях Арктики и могут быть использованы при хозяйственном освоении и прогнозировании развития территорий в условиях увеличивающейся антропогенной нагрузки и изменяющегося климата.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Результаты и выводы работы представляют большую ценность и могут быть использованы при проведении водохозяйственных и природоохранных мероприятий на территории района исследования, послужить информационной основой организации экологического мониторинга и охраны окружающей среды территории якутской Арктики, а разработанная региональная эколого-лимнологическая классификация подходит для решения задач озерного природопользования разного уровня.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность. Структура и содержание диссертационной работы композиционно решены в традиционном виде, рекомендованном ВАК. Работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы (213 источников, из них 55 на иностранных языках) и приложения, включает 77 рисунков и 32 таблицы. Во *Введении* приведены основные сведения о диссертации: актуальность, цель и задачи, объект и предмет, методы и материалы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, степень достоверности и апробация работы, личный вклад автора. Сформулированы три основных положения, выносимые на защиту.

В *Главе 1* дается физико-географическая характеристика бассейна реки Индигирки, а также обзор изученности водных экосистем в его пределах. В частности, рассматриваются особенности географического положения, геологического строения и рельефа, климата, многолетней мерзлоты, почвенного и растительного покрова изучаемой территории. В качестве замечаний можно указать следующее: на рисунке 1.1.1 – Карта-схема бассейна реки Индигирки (с. 12) необходимо отметить границы водосборного бассейна; наряду с термином «многолетняя мерзлота» используется устаревший термин «вечная мерзлота» (с. 22, 23); характеристика четвертичных отложений включена в раздел «почвенный

покров» (с. 28-29), в то время как она традиционно входит в раздел «геологическое строение и рельеф».

Глава 2 включает описание объектов и материалов, методов полевых и лабораторных исследований и методов статистического анализа. Автором использован большой фактический материал по 35 водоемам, расположенных на полигоне Каталык, и 42 разнотипным озерам, находящимся в пределах бассейна реки Индигирки, комплекс географических, лимнологических, гидрохимических, гидробиологических, геоинформационных и статистических методов. Из замечаний необходимо указать следующее: на рисунке 2.1.1 (с. 44) приводится расположение изученных водоемов полигона Каталык, а на рисунке 2.1.2 (с. 45) расположение исследованных озер бассейна реки Индигирки, но не отмечено положение изученного полигона относительно речного бассейна; спорна методика расчета объема воды («приблизительный объем вод») по разовым батиметрическим измерениям через отношение максимальной глубины к средней глубине как 3:2 (с. 56, таблица 2.2.1, пп 9).

В *Главе 3* приведены материалы «мониторинговых» исследований водоемов участка (полигона) Каталык. В 2011 году были выполнены детальные измерения физических параметров воздуха и почвы, физико-химических параметров воды в течение более 30 суток, а также измерения морфометрических характеристик водоемов и отбор проб фитопланктона. В 2017 году — измерения морфометрических характеристик водоемов, физико-химических параметров воды и отбор проб фитопланктона. В главе дается сравнительный анализ морфометрических и гидрохимических параметров, состава диатомовых водорослей водоемов за эти два года исследований, а также анализ корреляции перечисленных параметров. В качестве замечаний можно указать следующие: рисунок 3.1.1 практически повторяет рисунок 2.1.1; проведенные исследования вряд ли следует считать мониторинговыми, т.к. данный вид работ должен проводиться на регулярной

основе (в течение ряда лет) и по единой методике; не ясен смысл поиска связей между некоторыми показателями, например, между параметрами, характеризующими географическое положение водоемов полигона (с. 128-129) — море, относительно исследуемых водоемов находится на севере, а ближайшая река на юго-востоке (это видно из приведенных карта-схем), поэтому зависимости «широта/ближайшее расстояние до моря», «широта или долгота/ближайшее расстояние до реки» и полученные выводы тривиальны.

Глава 4 посвящена выявлению лимно-гидрохимических и эколого-географических особенностей разнотипных озер бассейна реки Индигирки. В частности, рассмотрены особенности морфометрии озер, физико-химических параметров воды, а также таксономической и эколого-географической структуры диатомовых комплексов поверхностных донных отложений. Из замечаний необходимо отметить следующие: с физико-географических позиций более верно утверждение, что изученные озера были сгруппированы по природным зонам и подзонам (озера тундры, озера лесотундры и озера северной тайги), а не по типам растительности (с. 137); в тексте отмечено, что показатель удлиненности исследованных озер меняется в пределах 1,3 до 20 (с. 141), в то время как в таблице 4.1.1. он превышает значения 328 (с. 139); неудачно выбрана шкала оценки глубины прозрачности (таблица 4.2.1), включающая пять градаций с диапазоном от менее 10 см до более 30 см, в то время как глубина прозрачности изученных озер изменяется в пределах от 18 до 280 см (с. 143) и т.д.

Глава 5 посвящена разработке и применению региональной эколого-лимнологической классификации. В частности, дается обзор существующих глобальных и региональных классификаций озер, приводится описание выявленных взаимосвязей абиотических и биотических параметров изучаемых водоемов, приводится методика разработки эколого-лимнологической классификации, а также ее применение для озер бассейна Индигирки. К основным замечаниям необходимо указать следующие:

при разработке классификации не учитывался водный баланс озер, на что указывает автор (с. 185), при этом в таблице 5.3.1 (с. 184) в графе «водный баланс» приводится тип проточности (проточное, приточное, сточное, бессточное), который можно определить картографическим методом и уточнить в ходе экспедиционных работ; в той же таблице в графе «температурный режим» следует уточнить, что определение термического типа проводилось по средней температуре воды в июле и т.д.

Общие *Выводы*, как и выводы по главам, полностью отвечают итогам диссертационной работы. *Список литературы* обширен и разнообразен, соотносится с текстом работы. *Приложение* содержит объемный материал, дополняющий сведения, изложенные в тексте работы.

Автореферат полностью соответствует по содержанию диссертации. При этом необходимо отметить наличие ряда опечаток и стилистических ошибок, как в тексте диссертационной работы, так и в автореферате.

Отдельно следует отметить, что указанные в отзыве недостатки работы не снижают ее научную ценность, теоретическую и практическую значимость.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. Диссертация Левиной Сарданы Николаевны является научно-квалификационной работой, в которой решены задачи оценки современного состояния и классификации водных объектов. Результаты имеют значение для развития геоэкологических исследований водоемов и могут быть использованы при хозяйственном освоении и прогнозировании развития территорий арктической зоны.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Левина

Сардана Николаевна достойна присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология.

Потахин Максим Сергеевич
кандидат географических наук, старший научный сотрудник
группы исследований донных отложений Института водных проблем
Севера КарНЦ РАН — обособленного научного подразделения
ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук»
Адрес: 185030, Российская Федерация, Республика Карелия,
г. Петрозаводск, пр. Александра Невского, д. 50
Интернет сайт организации: <http://water.krc.karelia.ru>
Email: mpotakhin@mail.ru
Рабочий телефон: +7(814-2)57-63-81

Я, Потахин Максим Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку

 / Потахин Максим Сергеевич

«4» мая 2023 г.



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Главный документовед

 Н.Ю. Григорьевская

05 20 23 г.