

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт биологических
проблем криолитозоны Сибирского отделения
Российской академии наук


« 28 » августа 2018 г. А.П. Исаев

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертацию Бобоева Мариё Тиллоевича «Альгофлора водоёмов и водотоков
Южно-Таджикской депрессии», представленной в диссертационный совет
Д 003.058.01 при ФГБУН Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
на соискание ученой степени доктора биологических наук по
специальностям 03.02.01 – Ботаника и 03.02.08 – Экология

Работа М.Т. Бобоева посвящена анализу особенностей видового состава, выявлению закономерностей пространственного распределения и дифференциации флористических особенностей водорослей разнотипных водоемов Южно-Таджикской депрессии.

Актуальность темы. Актуальность настоящего исследования подтверждается тем, что проведенные М.Т. Бобоевым многолетние и межсезонные наблюдения за видовым составом и частотой встречаемости водорослей дают материал для понимания особенностей функционирования водных экосистем горных регионов, а также расширяют сведения об экологическом диапазоне различных видов. Изучение флористического состава водорослей водоемов различного типа Южно-Таджикской депрессии, выполненные диссертантом, являются важной составной частью инвентаризации биоразнообразия водных экосистем Центральной Азии.

Цель работы – выявление основных закономерностей флористической структуры водорослей разнотипных водных объектов Южно-Таджикской депрессии.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов, списка цитируемой литературы, включающего 359 источника, из которых 89 зарубежных и 2 на таджикском языке. Работа изложена на 327 страницах, содержит 50 иллюстраций и 63 таблицы.

Для подготовки диссертационной работы привлечен значительный фактический материал, проанализированы результаты обработки 791 пробы планктона, бентоса и обрастаний, собранных из разнотипных водных объектов (реки, ручьи, водохранилища, озера, небольшие водоемы) юго-западной части Таджикистана в период с 2000 по 2015 гг. Все полевые материалы собраны, обработаны и проанализированы автором лично.

Исследования проведены с использованием конвенциональных методов, используемых в альгологии для изучения разнообразия и встречаемости водорослей. Определение водорослей проведено соискателем с использованием современных отечественных и зарубежных сводок. Таксономические уточнения произведены с привлечением данных портала alga-base.org. Анализ таксономической структуры водорослей проведен с использованием методов, принятых в сравнительной флористике (Шмидт, 1980, 1984), в том числе для выявления соотношения числа видов и родов в изучаемой флоре использована зависимость Виллиса (Willis, 1922, 1949). Частота встречаемости видов рассчитана по системе, предложенной К. Стармахом (Starmach, 1955). Для оценки флористического сходства использован коэффициент Серенсена-Чекановского (Шмидт, 1984). Проведен эколого-географический и санитарно-

биологический анализ с использованием широко применяемых альгологами специальных сводок (Барина и др., 2006; Pantle, Buck, 1955; Watanabe, 1986). Для сравнительно-флористического анализа и поиска связи с высотным градиентом использован кластерный анализ.

В отдельном разделе диссертационной работы дана подробная характеристика природных условий района исследований. Автором выполнен обзор имеющейся литературы об исследовании водорослей водных объектов Южно-Таджикской депрессии. Для анализа и обсуждения полученных данных М.Т. Бобоевым привлечены многочисленные литературные источники на русском языке и ряд иностранных публикаций.

В результате проведенных М.Т. Бобоевым исследований, в альгофлореводных объектов Южно-Таджикской депрессии выявлено 1039 видов, представленных 1216 разновидностями и формами, из 315 родов, 135 семейств, 57 порядков, 21 класса и 11 отделов. Диссертантом проведен подробный таксономический анализ флористической структуры водорослей, выделенных им типов водных объектов. Показано, что распределение таксонов водорослей по разнотипным водным объектам неравномерно, наибольшее видовое разнообразие характерно для речных (551 вид) и озёрных (459 видов) экосистем. Менее разнообразно представлены биопруды (338 видов) и водохранилища (328 видов). Альгофлора рыбопрудов отличается меньшим видовым разнообразием (220 видов). Во всех типах водных объектов наиболее разнообразно представлены отделы Bacillariophyta, Chlorophyta и Cyanoprokaryota. Установлено, что диатомовые водоросли составляют ядро флоры во всех водоёмах и водотоках Южно-Таджикской депрессии. Выявлено преобладание во флоре широко распространенных видов, доля которых составляет 48%, доля голарктических таксонов достигает 8%. С применением коэффициента Сёренсена-Чекановского определено, что наибольшим своеобразием видового состава отличается альгофлора карстовых водоемов горы Ходжа-Мумин, что обусловлено высокой минерализацией вод. Сравнение флор исследованного региона и других областей Азии свидетельствует о высокой видовой специфичности альгофлоры Южно-Таджикской депрессии. Экологический анализ показал преобладание бентосных водорослей (75%). Невысокое содержание солей в большинстве водоемов обусловило преобладание олигогалобов (91%). Среди видов-индикаторов уровня pH воды преобладают обитатели вод с нейтральной и слабощелочной реакцией (47 и 36%).

На основе индикационных свойств водорослей воды водотоков Южно-Таджикской депрессии отнесены к II и III классу качества, что характеризует исследованные водные объекты как олиготрофные. Водоемы Южно-Таджикской депрессии отнесены к бета-мезосапробной и олигосапробной зонам загрязнения, что свидетельствует об их относительной чистоте. Увеличение доли индикаторов чистых вод по мере увеличения высоты местообитания свидетельствует о природном уровне качества вод на высотах более 2000 м над ур. м.

Автором выявлено влияние высотной поясности на богатство и таксономическую структуру альгофлоры исследованного региона. Подавляющее большинство видов приурочено к высотам от 500 до 1500 м над ур. м., где водные объекты наиболее богаты органикой растительного и животного происхождения и характеризуются хорошей освещенностью, прозрачностью и медленным течением. Выше 1500 м над ур. м. видовое разнообразие водорослей сокращается. При преобладании на всех высотных поясах диатомовых водорослей и одинаковом вкладе во флору зеленых, доля эвгленофитовых уменьшается, а доля стрептофитовых увеличивается с повышением высоты местообитания.

Выводы четко сформулированы и обоснованы материалом, представленным в диссертационном исследовании.

Научная новизна. Автором впервые исследована альгофлора ряда рек, озер, водохранилищ и небольших водоемов и водотоков юго-западной части Таджикистана.

Впервые определен видовой состав водорослей, проведен экологический анализ альгофлоры.

Составлен аннотированный список водорослей водоёмов Южно-Таджикской депрессии, включающий 1039 видов, представленных 1216 разновидностями и формами, из 315 родов, 135 семейств, 57 порядков, 21 класса и 11 отделов. Впервые в альгофлоре водных объектов региона обнаружено 354 видовых и внутривидовых таксона. Среди них 52 таксона приводятся впервые для альгофлоры Таджикистана, а 13 видов, 2 разновидности и 1 форма являются новыми для Центральной Азии.

Теоретическая значимость работы. Результаты работы вносят вклад в развитие представлений о закономерностях пространственной структуры альгофлоры в условиях высотной поясности. Полученные данные пополняют знания о разнообразии и экологии водорослей разнотипных водоемов Центральной Азии, расширяют представления о таксономическом и структурном разнообразии водных экосистем этого региона.

Практическая значимость работы, рекомендации по использованию результатов. Результаты альгологического исследования в Южно-Таджикской депрессии позволили оценить качество воды разнотипных водных объектов региона. Полученные сведения являются основой для разработки мероприятий по зарыблению водохранилищ и прудов Таджикистана. Основные положения и результаты работы используются Национальным центром по биоразнообразию Республики Таджикистан и включены в лекционные и практические курсы для студентов биологических факультетов в вузах страны. Результаты исследования служат основным источником информации об альгофлоре исследуемой территории и войдут в очередное издание «Флоры споровых растений Таджикистана».

Работа выполнена в рамках плановых госбюджетных тем АН Республики Таджикистан, в которых автор был исполнителем: «Биологическое разнообразие растений природных ландшафтов особо охраняемых территорий Южного Таджикистана» (Рег. № 01011ТД028; 2005-2010); «Мониторинг основных представителей флоры Южного Таджикистана» (Рег. № 0116ТJ00538; 2016-2020); Международный проект Всемирного банка (CAWMP) «Изучение и сохранение эндемичных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в водоразделах Заравшан, Ванчоб, Сурхоб, Таирсу и разработка мероприятий по рациональному и устойчивому использованию растительных ресурсов» (ISR6243; 2010-2012).

Водоросли, являясь фототрофами, одними из первых среди гидробионтов реагируют на изменение параметров водной среды и широко используются как индикаторы экологических условий. Поэтому альгологические исследования имеют важное значение для оценки современного состояния водных объектов региона. Полученные соискателем сведения о развитии водорослей в дальнейшем должны составить информационную и методическую базу для разработки программ экологического мониторинга водных экосистем Республики Таджикистан в условиях меняющегося климата и усиливающегося антропогенного воздействия.

Замечания по работе. Работа написана аккуратно и грамотно, но автором допущен ряд недочетов, неточностей и ошибок.

1. В третьем защищаемом положении (стр. 5) автор высказывает предположение, что флористическое значение ряда семейств проявляет связь с определенными факторами среды, а именно со степенью минерализации воды и показателем pH. Но ни в тексте работы, ни среди 11-ти сформулированных автором выводов, связь альгофлоры с факторами среды не обсуждается, за исключением фактора высотной поясности в условиях гор.
2. В разделе «научная новизна» Введения к диссертационному исследованию (стр. 6), автором указано, что в работе «впервые установлена высокая экологическая толерантность диатомовых водорослей к различным условиям исследуемой территории». Об экологической пластичности диатомей широко известно, и в данном

случае, можно говорить о том, что автор первым подтвердил эту закономерность для водных объектов Южно-Таджикской депрессии.

3. Ряд исследованных водоемов, в частности водохранилища, имеют значительные глубины. Однако автором не указано, с каких горизонтов проведен отбор проб планктона.
4. Из таблицы 1 (стр. 28) видно, что на ряде водных объектов наблюдения проводились в сезонном аспекте. Задача исследования №2 (стр. 4) предполагает определение динамики видового состава (вероятно, динамики во времени). Но в тексте работы аспекты сезонной или межгодовой динамики водорослей автором не затрагиваются.
5. В методической части работы (стр. 30) отмечено, что при пробоотборе проводилось определение двух параметров окружающей среды – температуры воды и pH, но в аналитических разделах работы эти данные не приведены и не обсуждаются.
6. На стр. 31 автор отмечает, что рассчитанный им индекс внутривидового полиморфизма является новым показателем для сравнительной флористики. Индекс представляет собой отношение числа видов с разновидностями и формами к числу видов. Данный показатель широко используется альгологами, и в отечественных альгофлористических исследованиях именуется «вариабельностью вида».
7. На стр. 33 указано, что в работе использован статистический анализ, но не уточняется, какие методы статанализа были применены автором, и какие показатели вошли в анализируемый массив данных.
8. В начале Главы 4, автором выделено 5 типов водных объектов: реки, озера, водохранилища, рыбопруды и биопруды (стр. 43). Далее в этой главе проводится анализ флоры 5 выделенных типов водных объектов, а в разделе 4.2 (стр. 82) выполнен флористический анализ водоемов солёной горы Ходжа-Мумин, которые рассматриваются автором как еще один, шестой тип водоемов. Здесь явная нестыковка. Кроме того, следовало указать принцип, по которому исследователь провел типизацию водоемов. Полезно было бы описать условия среды, характерные для каждого типа водных объектов.
9. Используемый в тексте работы (например, стр. 182, 201) термин «статистически достоверный» применен неверно. Согласно "ГОСТ Р 50779.10-2000 «Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения» подобные выражения считаются ошибочными. Нельзя говорить о достоверной связи или достоверном результате. Можно говорить о статистической значимости или незначимости, причем с указанием того порога (5%, 1% или 0,1%), который использовал автор.
10. Фрагменты текста на стр.213 (нижний абзац) и на стр. 217 (второй абзац снизу), описывающие примененные в работе методики оценки качества вод, уместнее было привести в разделе «Методы исследований».
11. Такие базовые статистические методы, как кластерный анализ и коэффициент детерминации (R^2), использованные автором для поиска зависимостей между альгофлористическими показателями и параметрами среды обитания водорослей (стр. 222 и 224), вряд ли можно считать адекватными тому значительному массиву данных, который был получен в результате исследования.

Заключение. В целом работа М.Т. Бобоева интересная, информативная, является цельным обобщением. Соискателем собран значительный объем фактических многолетних данных, которые скрупулезно обработаны и проанализированы с привлечением достаточного количества опубликованных материалов других исследователей. Достоверность выводов автора не вызывает сомнений. Результаты работы являются существенным вкладом в развитие альгологических исследований, направленных на изучение закономерностей флористического состава водорослевых сообществ в водных объектах Центральной Азии. Указанные замечания не уменьшают ценности работы. Результаты исследований, представленные в диссертации, отражены в

38 научных публикациях, в том числе 1 монографии, 16 статьях в рецензируемых журналах, 12 из которых опубликована в журналах, включенных в «Перечень научных изданий и журналов, рекомендуемых ВАК РФ». Количество публикаций достаточно для присуждения искомой ученой степени. Материалы диссертации апробированы на многочисленных региональных и международных научных конференциях. Автореферат полностью отражает содержание рукописи диссертации.

Диссертационная работа «Альгофлора водоёмов и водотоков Южно-Таджикской депрессии» отвечает требованиям п.9 и 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (№842), утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Бобоев М.Т., заслуживает присуждения искомой степени доктора биологических наук по специальностям 03.02.01 – Ботаника и 03.02.08 – Экология.

Отзыв заслушан и утвержден на расширенном заседании лаборатории флористики, геоботаники и мерзлотного лесоведения ФГБУН Института биологических проблем криолитозоны СО РАН 20.08.2018 г.

Главный научный сотрудник
лаборатории флористики геоботаники
и мерзлотного лесоведения, д.б.н.



В.А. Габышев

Данные об авторе отзыва:

Габышев Виктор Александрович, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук, 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 41

Телефон: (4112)335690, e-mail: v.a.gabyshev@yandex.ru

Подпись Виктора Александровича Габышева заверяю
И.о. специалиста по кадрам ИБПК СО РАН



С.И. Винокурова