

**ОТЗЫВ официального оппонента**  
**по диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата биологических наук Горяева Ивана Александровича**  
**на тему: «Галофитная растительность Прикаспийской низменности**  
**(в пределах Республики Калмыкия)»**  
**по специальности 03.02.08 – «Экология» (в биологии)**

Диссертационное исследование Горяева Ивана Александровича выполнено по актуальной научной проблеме изучения экологических условий как основы формирования биоразнообразия. В этой работе автор ставит цель и подходит к решению фундаментальной научной задачи выявления экологических особенностей распространения галофитной растительности на Прикаспийской низменности в пределах Республики Калмыкия, используя разработанную им систему классификации растительных сообществ и типологии выделенных таксонов в связи с одним из ведущих экологических факторов в аридных районах – засолением почв. В работе используются методы традиционных наземных эколого-географических исследований для сбора исходной информации и современные методы их обработки с помощью прикладных компьютерных программ. Объект исследования – экологическая группа галофитов (видов растений и их сообществ), а предмет исследования – их приуроченность к засолению почв и особенности представленности в подзонах степной и пустынной зон. На основании сказанного рассматриваемую работу можно считать соответствующей специальности 03.02.08 – Экология (в биологии).

*Актуальность темы исследования* не вызывает сомнений и подтверждается как недостаточной к настоящему времени изученностью связи видов и особенно растительных сообществ из экологической группы галофитов с ведущим экологическим фактором их распространения – засолением почв, так и по причине актуальности этой проблемы для территории северо-западного Прикаспия, где активно развивающееся

использование природных ресурсов сталкивается с необходимостью разработки природоохранных мероприятий, в том числе и прогнозирования.

Рассматриваемая работа изложена на 143 страницах машинописного текста, включает введение, шесть глав, выводы, список использованной литературы (300 наименований) и 5 приложений на 51 странице. Работа достаточно полно проиллюстрирована и включает 25 таблиц и 30 рисунков, что способствует пониманию полученных результатов.

*В первой главе работы* дана физико-географическая характеристика района исследования, где помимо описания рельефа, климата, гидрографии, зональной растительности, приведена обстоятельная физико-химическая характеристика засоленных почв, указана их биотопическая приуроченность и процентное соотношение подтипов, отличающихся по глубине максимального засоления. Как показывает рисунок 6 на стр. 17, солончаковые почвы, с горизонтом максимального засоления на глубине до 30 см от поверхности, занимают 21% площади засоленных почв, солонцы солончаковатые, с глубиной залегания горизонта максимального засоления 30-80 см – 21% и солонцы – 73%. Солонцовый горизонт располагается на глубине 5-20 см. В глубокосолончаковатых почвах горизонт максимального засоления находится на глубине 80-130 см. Как видим, солончаковые почвы отличаются наибольшим содержанием солей и солонцы – наименьшим в исследуемом горизонте 0-30 см. Таким образом, в данной главе автор не только приводит количественные характеристики, подтверждающие то, что засоленные почвы на территории Прикаспийской низменности в пределах Калмыкии занимают значительные площади, но и рассматривает их разновидности, и таким образом характеризует особенности специфического «экологического фона», во многом определяющего видовой состав и пространственную структуру галофитной растительности. В работе не стоит задача рассматривать явление солонцеватости почв.

*Во второй главе* дан исключительно содержательный и полный обзор истории изучения растительности Прикаспийской низменности и территории

Республики Калмыкия на основании анализа научных публикаций. Он организован по трем временным интервалам, выделенным автором: XVIII–XIX вв., XX в. и последний период – современный, включает первую четверть XXI в. Разделение оправданное: каждый из периодов отличается целями, задачами и методами исследований, и, конечно – полученными результатами и автор это достаточно убедительно показывает. Выполненный обзор показывает, что специальные исследования галофитной растительности на территории Калмыкии не проводились и логично подводит к пониманию актуальности и проблемности тематики выполненной работы и к обоснованию поставленных в ней цели и задач.

*В третьей главе* охарактеризованы использованные автором в ходе работы материалы и методы исследований (как полевые, так и камеральные). Как положительный момент работы следует отметить удачное сочетание традиционных методов исследований, в том числе и полевых (автор сам спланировал и провел натурные полевые исследования по сбору основной информации о растительности и засолении почв) и использования современных методов обработки данных с помощью специальных пакетов компьютерных прикладных программ для получения оценочных категорий в системе ординации в отношении засоления; использовании материалов дистанционного зондирования и их обработки для целей представления картографических материалов также с помощью специальных компьютерных программ. Этот раздел вполне соответствует своему назначению и четко отвечает на вопрос о том, какие задачи какими методами решались и почему.

К этому разделу имеется 2 замечания: 1. Не раскрыто обоснование маршрутов полевых исследований и точек заложения отбора проб. 2. На рисунке 9 – территории степной и пустынной зон не следовало закрашивать к востоку от границы Республики Калмыкия, т.к. с одной стороны возникает вопрос: почему степи не идут далее на запад, а с другой – почему территория Калмыкии простирается за Волгу?

*Четвертая глава работы* содержит изложение результатов выполненного автором анализа состава экологической группы галофитов, произрастающих на территории Калмыкии. Прежде всего, определена их численность и видовой состав, таксономия. Проведено разделение видов галофитов на подгруппы с экологических позиций – по их отношению к влагообеспеченности субстрата и засолению почв. В отношении засоления выделены 4 подгруппы, но две последние мало чем отличаются друг от друга, не даны количественные критерии их выделения. По-видимому, здесь не следовало бы идти вслед за Н.И. Акжигитовой, выделившей 4 группы галофитов на территории Узбекистана и ограничиться меньшим числом. Степень засоления почв на Прикаспийской низменности ниже, чем на орошаемых массивах Узбекистана. Весьма полезно с практической точки зрения обоснованное автором предложение о включении нескольких видов-галофитов в число охраняемых, исходя из их распространения и нахождения на границе ареала. Полученные результаты, характеризующие таксономическую структуру галофитов вполне обоснованно вынесены в виде вывода 5 в заключении работы.

*Пятая глава* – центральная в работе и самая емкая по содержанию. В ней рассматривается разработанная автором синтаксономическая структура галофитной растительности (перечень синтаксонов трех уровней: формация – > класс ассоциации → ассоциация) и охарактеризованы классификационные единицы в ранге формации по показателям приуроченности к биотопу, распространения в природных зонах. Рассмотрены и оценены синтаксономическое богатство, представленность и разнообразие жизненных форм доминантов и соотношение в распространения сообществ в ранге формаций на территории Калмыкии на основании площадей, занимаемых ими в Калмыкии, выделены редко встречающиеся таксоны.

Это новые оригинальные результаты, полученные автором вследствие разностороннего анализа проведенной эколого-флористической классификации. Полученная качественная и количественная информация

представляет несомненный научный и практический интерес, особенно данные о приуроченности сообществ в ранге ассоциаций к тому или иному типу почв. Обобщающие выводы по этому разделу (1-4) приведены в конце работы.

Центральное место в этой главе занимает рассмотрение экологических особенностей, выделенных синтаксонов в ранге формаций. Особый научный интерес представляют конкретные количественные данные, приведенные в работе автором для ассоциаций (по формациям) о содержания общей суммы солей в почве на глубине 30 см по результатам лабораторных химических анализов, отобранных под ними почвенных проб. Более сложному анализу – рассмотрению сочетания засоления и химизму солей (ионно-катионного состава) посвящен специальный раздел (5.4). В нем автор подтверждает выдвинутую им гипотезу о том, что выявленное современное фитоценотическое разнообразие галофитной растительности зависит, прежде всего, от таких экологических факторов, как общая сумма солей и концентрация ионов в почвах. В связи с этим весьма показателен рисунок 24 (стр. 131 работы), на котором на градиенте засоления очень четко выделяются три группы сообществ в ранге формаций, и если использовать качественную оценочную шкалу<sup>1</sup>, первая – 1-*Artemisieta pauciflorae*, 2-*Artemisieta santonicae*, 3-*Leymeta ramosi* – приурочена к слабо и средnezасоленным почвам; вторая – 4-*Salsoleta dendroidis*, 5-*Petrosimonieta oppositifoliae* – приурочена к средне и сильнозасоленным почвам; и третья – 6-*Salicornieta perennantis*, 7-*Halocnemeta strobilacei*, 8-*Suaedeta salsae* – связана с очень сильно засоленными почвами. Все следующие графики, демонстрирующие связь растительных сообществ с концентрациями ионов хлора, сульфат-иона, натрия, в целом, повторяют эту закономерность, которая в виде 6-й позиции обобщена в выводах. К этой главе есть замечание

---

<sup>1</sup> Качественная шкала градаций засоления почв: 0-0,25 – незасоленные; 0,25-0,5 – слабозасоленные; 0,5-1 – средnezасоленные; 1,1-2 – сильнозасоленные; 2,1-5 – очень сильно; >5 – исключительно сильное засоление

– коэффициенты связи (корреляции) обычно обозначаются маленькой буквой  $r$  без степени и их значение может быть оценено через качественные значения по шкале. Функциональная связь возникает при значении равном 1, а отсутствие связи - 0. При значениях показателей тесноты связи меньше 0,7 величина коэффициента детерминации всегда будет ниже 50%. Это означает, что на долю вариации факторных признаков приходится меньшая часть по сравнению с остальными неучтенными в модели факторами, влияющими на изменение результативного показателя. Если рассчитать корреляцию по значениям коэффициента детерминации в таблице 24 (стр. 126 диссертации), большая часть корреляционных значений находится в интервале 0,61-0,68, т.е. приближается, но не превышает 0,7 – «заметная», но не «высокая». Иными словами, засоление – один из важных экологических факторов распространения растительности, но не единственный, и автор далее сам упоминает гранулометрический состав почв. Есть еще важный фактор – солонцеватость и глубина залегания солонцового горизонта. Таким образом, данные подтверждают, что засоление почв важный, но не единственный фактор распространения галофитов и это справедливо вынесено в виде вывода 6 в конце работы.

*Шестая глава* содержит анализ распространения сообществ галофитов в исследованных подзонах степной и пустынной зон. Основным результатом этого рассмотрения является вывод о том, что сообщества девяти формаций распространены только в одной из подзон, но большая часть – сообщества 12 формаций распространены в обеих. Приведены фитоценотические отличия этих сообществ в каждой из подзон. Оказалось, что наименее солелюбивые сообщества характерны для подзоны степной зоны, а более солеустойчивые – для пустынной. В обобщенном виде вывод (7) из этой главы приведен в конце работы. Этот раздел хорошо проиллюстрирован в Приложении 4 в виде 9 карто-схем распространения галофитных сообществ, подтверждающих обоснованность вывода.

Список литературы, содержащий 300 работ (из них 19 – на иностранных языках), включает основные классические публикации по галофильной растительности и засоленным почвам и исчерпывающе обеспечивает имеющимися знаниями решение теоретических, методических и информационных задач по тематике диссертации.

В *Приложение*, состоящее из 5 частей, включены исходные и доказательные материалы, которые могут быть использованы в дальнейшем другими исследователями, поскольку все точки наблюдения имеют географические координаты и могут быть повторены. В приложении, последняя его часть, представляет фотографии рассмотренных растительных сообществ в ландшафте, что весьма ценно и также может быть использовано в дальнейшем самим автором и другими исследователями.

Тщательная разработка методических подходов, выбор апробированных методов исследования и обработки данных, обширный объем использованных источников информации, в том числе данных собственных натурных исследований, обеспечивают достоверность полученных результатов. Анализы почвенных образцов выполнены в сертифицированной лаборатории, собранные образцы растений выверены автором в Гербарии Ботанического института.

Новизна выполненного исследования и полученных результатов в диссертационной работе И.А. Горяева связана с успешным решением поставленных задач. На основании полученных результатов сформулированы защищаемые положения. Они обоснованы собственными многолетними натурными наблюдениями, большим объемом работ по определению собранного гербарного материала; современных методов и подходов к классификации растительных сообществ, их всестороннему анализу, в том числе и в отношении их экологии.

Основные выводы диссертации, завершающие исследование, обоснованы содержанием рассмотренной нами выше работы.

Результаты работы были доложены автором и получили обсуждение на всероссийских и международных научных конференциях.

Основные положения диссертации отражены в 17 статьях, из них 6 опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Замечания по работе даны при рассмотрении содержания отдельных глав, они имеют часто дискуссионный характер. Существенные замечания среди них отсутствуют.

Автореферат соответствует тексту диссертационной работы.

Подводя итог проделанному диссертантом исследованию, прежде всего, нужно сказать, что работа представляет собой законченное научное исследование, в котором для экологической группы галофитов установлен флористический состав, разработана эколого-фитоценотическая классификация и решена важная научная задача – выявлена экологическая основа формирования современного флористического и фитоценотического разнообразия галофильной растительности на территории Республики Калмыкия. Полученные результаты вносят существенный вклад в существующие знания об экологических связях в системе засоление почв – виды – растительные сообщества галофитов на территории северо-западной части Прикаспийской низменности.

Практическая значимость диссертационной работы несомненна, т.к. выделенные подгруппы видов-галофитов и сообщества в ранге формаций могут быть использованы в качестве показателей для ориентировочной оценки степени и химизма засоления.

**Заключение.** Диссертация «Галофитная растительность Прикаспийской низменности (в пределах Республики Калмыкия)» соответствует критериям Положения «О порядке присуждения ученых степеней», установленного правительством РФ №842 от 24.09.2013 г. (с изменениями от 01.10.2018 г.), а ее автор, И.А. Горяев заслуживает



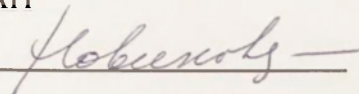
присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – «Экология» (в биологии).

Официальный оппонент:

доктор географических наук,  
профессор по специальности Геоэкология,  
главный научный сотрудник,  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт водных проблем РАН

НОВИКОВА Нина Максимовна

12.01.2021 г.



Контактные данные:

тел.: +7(916)6063666, e-mail: nmnovikova@gmail.com

Специальность, по которой официальным оппонентом  
защищена диссертация: 11.00.11 – «Охрана окружающей среды и  
рациональное использование природных ресурсов»

Адрес места работы:

119333, Россия г. Москва, ул. Губкина, д. 3,  
Институт водных проблем РАН  
Тел.: +7(499)1355456; e-mail: info@iwp.ru

Подпись руки *Новиковой Н.М.*  
заверяю: *Киселева О.А.*  
зав. канцелярией *Киселева О.А.*  
ИВП РАН

