

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНТОМОФАУНЫ СУДОЧИНСКОГО ВЕТЛАНДА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Дауылбаева К.К

Медицинский институт Каракалпакстана

Танирбергенова А.Б

Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук

Каракалпакского отделения Республики Узбекистан

Аннотация

В работе представлена экологическая оценка энтомофауны Судочинского ветланда, расположенного в аридной зоне Приаралья. Целью исследования являлась оценка структуры и современного состояния энтомофауны, в условиях изменяющегося гидрологического режима. Полевые исследования проводились в 2025 году и включали сбор биологического материала, таксономическую идентификацию и количественную оценку биоразнообразия с использованием индексов Шеннона, Симпсона и Пиелу, анализировались показатели видового богатства и экологической структуры сообществ. Энтомофауна отличается высоким уровнем разнообразия (305 видов из 94 семейств), высокими значениями индекса Шеннона ($H' = 3,95$) и выравненности ($J' = 0,86$), что указывает на относительную устойчивость экосистемы. Несмотря на продолжающееся гидрологическое воздействие, Судочинский ветланд сохраняет высокую экологическую ценность и выполняет функцию рефугиума биоразнообразия в аридной зоне. Полученные результаты подчёркивают необходимость комплексного мониторинга водно-болотных экосистем в условиях аридизации климата и трансформации гидрологического режима.

Ключевые слова: ветланд Судочье, Приаралье, аридные экосистемы, энтомофауна, видовое богатство, индекс Шеннона, индекс Симпсона, индекс Пиелу, экология водно-болотных угодий, гидрологический стресс, рефугиум биоразнообразия.

Введение

Озеро Судочье, расположенное в северо-западной части Республики Каракалпакстан, представляет собой систему взаимосвязанных водоёмов, включающую Малое и Большое Судочье, Каратерень, Бегдулла-Айдын, Омар-Салым, Караджар, Карисжагис и Акушпа. Территория расположена в левобережной части дельты Амударьи и примыкает к плато Устюрт и бывшей береговой линии Аральского моря.

Судочинская система озёр входит в состав ветландов Южного Приаралья и представляет собой уникальный комплекс водных и прибрежных экосистем, функционирующих в условиях аридного климата и высокой минерализации вод. Водно-болотные угодья дельты Амударьи играют важную роль в обеспечении экосистемных

услуг, включая поддержание биоразнообразия, регулирование гидрологического режима и обеспечение ресурсов для местного населения [1].

Географическое положение территории, ограниченной плато Устюрт, пустыней Кызылкум, дельтой Амударьи и остатками акватории Аральского моря, обуславливает её высокое биоразнообразие и экологическую значимость. Однако в условиях антропогенного воздействия и изменения гидрологического режима региона наблюдаются существенные трансформации экосистем, связанные с перераспределением водных ресурсов и сокращением стока в дельту [2].

Площадь Судочинского ветланда, по данным космической съёмки, составляет 34 280 га, при этом около 70% территории занято растительным покровом с доминированием тростниковых сообществ. Крупнейшими водоёмами являются озёра Акушпа (4 527 га) и Большое Судочье (2 267 га), тогда как остальные водоёмы имеют значительно меньшие размеры. В многоводные периоды формируется значительное количество временных мелководных водоёмов, что увеличивает пространственную неоднородность экосистемы.

Гидрологический режим системы определяется поступлением коллекторно-дренажных вод, основными источниками которых являются Главный левобережный коллектор (ККС), Устюртский коллектор и Судочинский канал. В условиях интенсивного орошения и перераспределения водных ресурсов в бассейне Амударьи наблюдаются процессы засоления и изменения гидрохимических характеристик водных систем [3] (Рис.1).

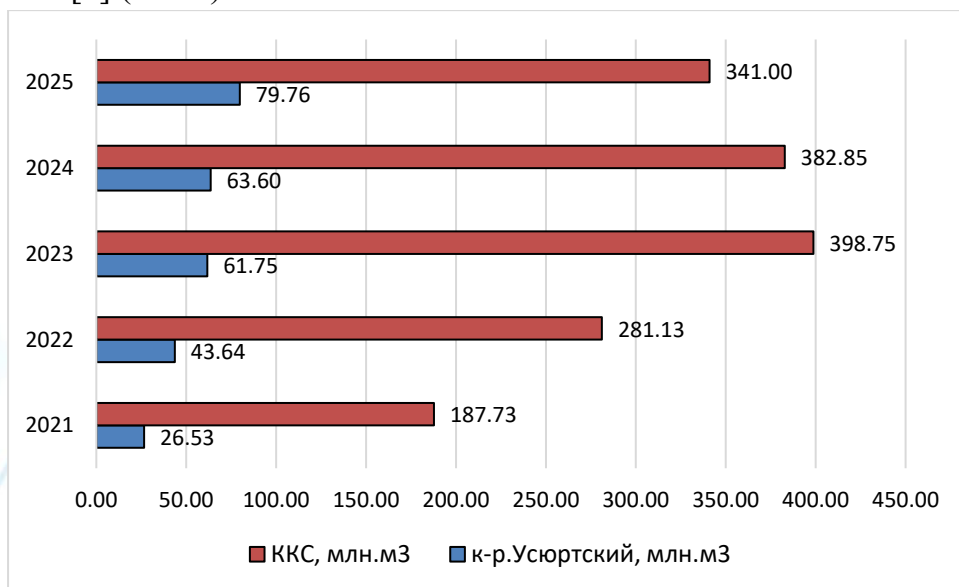


Рисунок 1 - Стоки коллекторов Устюртский и ККС, поступающие в Судочинскую систему озёр за 2021-2025 (10-мес)

Слабопроточный и частично изолированный характер водоёмов способствует развитию процессов эвтрофикации, сопровождающихся цветением воды и снижением содержания растворённого кислорода в придонных слоях. Подобные процессы

характерны для водоёмов Судочинской системы и отражаются на структуре гидробиологических сообществ, включая альгоценозы [4].

В условиях продолжающихся гидроэкологических изменений в регионе, связанных с сокращением стока, климатическими факторами и антропогенной нагрузкой, оценка состояния водных экосистем приобретает особую актуальность. В связи с этим целью настоящего исследования является анализ структуры и современного состояния энтомофауны в условиях изменяющегося гидрологического режима.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2025 году на территории Судочинского ветланда, расположенного в аридной зоне Приаралья. Объект исследования представляет собой озёрную систему Судочье, включающую акватории озёр и прилегающие прибрежные биотопы, формирующие комплекс водных и наземно-водных экосистем (рис. 2).

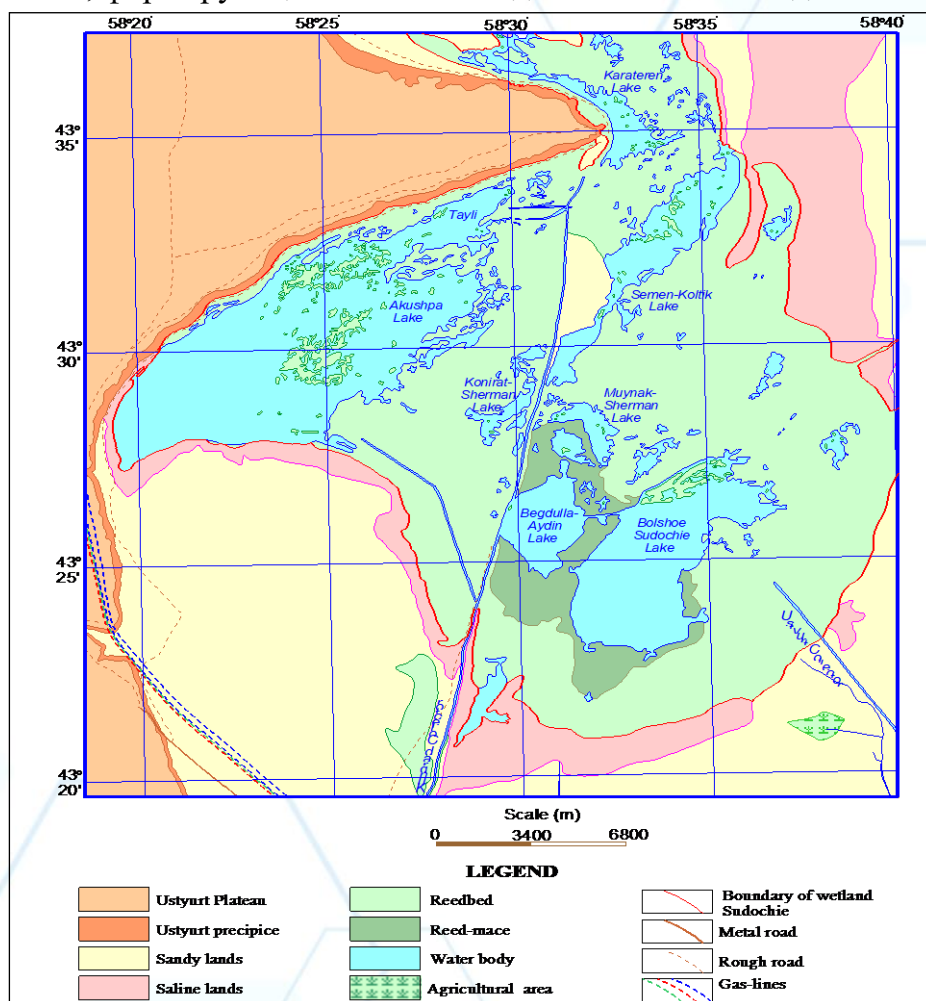


Рис.2. – Судочинская система озёр

С севера озеро граничит с чинками Устюрта от мыса Урга ($58^{\circ}30' - 43^{\circ}35'$) на восток ($58^{\circ}38' - 43^{\circ}35'$), восточная граница проходит по восточному берегу оз. Судочье Караджарской системы (до $58^{\circ}38' - 43^{\circ}22'$), западная - по чинку плато Устюрт ($58^{\circ}22' - 43^{\circ}32'$) от мыса Акушпа и Тайлы до мыса Урга.

Полевые исследования

Полевые исследования охватывали основные таксономические группы, энтомофауны и проводились по унифицированной схеме, включающей сбор биологического материала, таксономическую идентификацию и количественный учёт.

Видовая идентификация выполнялась с использованием общепринятых определителей. Оценка популяционных характеристик включала анализ численности и биологической структуры видов.

Исследования энтомофауны проводились в течение трёх сезонов (весна, лето, осень), что обеспечивало учёт сезонной динамики сообществ. Обследовано 77 биотопов, собрано 29 проб личинок и 87 проб имаго насекомых.

Сбор материала осуществлялся стандартными энтомологическими методами (ручной сбор, сачковый отлов, почвенные пробы). Количественный анализ проводился с использованием методик Фасулати (1970), Бызовой и др. (1987), Брехова (2006).

Таксономическая идентификация выполнялась преимущественно до уровня вида, при необходимости — до уровня семейства. В прибрежных биотопах озёрной системы Судочье выявлено 303 вида насекомых, относящихся к 91 семейству и 11 отрядам (Рис.3). Наибольшим видовым богатством характеризовались отряды Coleoptera (145 видов), Hemiptera (83), Orthoptera (32) и Diptera (14), на долю которых приходится основная часть выявленного видового состава энтомофауны. В меньшем количестве представлены Dictyoptera (8 видов), Psocodea (7), Neuroptera (5), Thysanoptera (4), Odonoptera (3), Phasmatodea (1) и Dermaptera (1). Энтомофауна прибрежной зоны ветланда Судочье отличается значительным таксономическим разнообразием и включает виды, трофически и экологически связанные с характерными растениями данных биотопов, в том числе тростником, тамариксом, янтаком и другими растениями.

Наибольшее видовое разнообразие отмечено в семействах Tenebrionidae (28 видов), Staphylinidae (23 вида), Acrididae (19 видов), Chrysomelidae (18 видов), Curculionidae (16 видов), Culicidae (13 видов), Carabidae (12 видов) и Aphididae (12 видов). Представители этих семейств в совокупности формируют значительную часть видового состава энтомокомплекса прибрежных биотопов озёрной системы Судочье. Одними из характерных элементов данного биоценоза, особенно в сухих руслах и понижениях рельефа, являются гнезда туркестанского термита (*Anacanthotermes turkestanicus*), муравейники (*Tapinoma karavajevi* F., *Camponotus turkestanicus* Em., *Messor aralocaspius* Ruzs., *Leptothorax schelkovnikovi* Karaw.) и др. Из саранчовых в биоценозе встречаются *Locusta migratoria migratoria*, *Acrida oxycephala*, *Ochrilidia hebetata hebetata*, *Aiolopus thalassinus* и другие виды, тяготеющие к более мезофильным участкам. Обычны также бордосский и пустынный сверчки. Уховёртка (*Anechura asiatica*) часто отмечается на растительности.

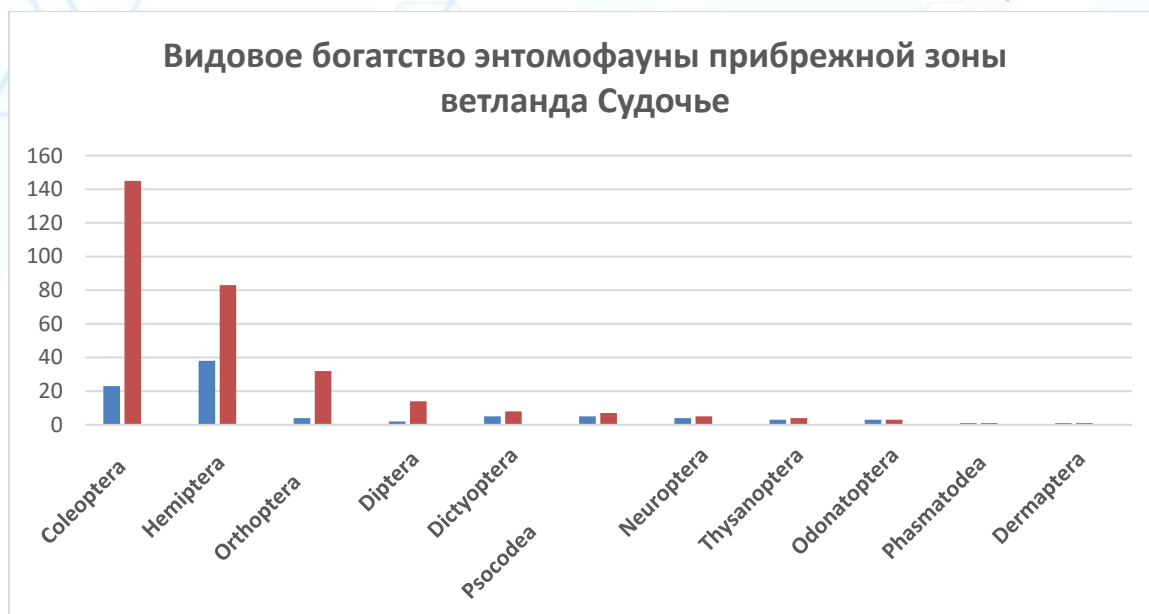


Рис.3. – Соотношение видов и родов насекомых ветланда Судочье

Цикадовые и другие фитофаги, представленные в составе полужесткокрылых, преимущественно связаны с тамариксом, верблюжьей колючкой и другими растениями биоценоза. Довольно многочисленны полужесткокрылые, развивающиеся преимущественно на тамариксе. Их присутствие отражает тесную трофическую связь энтомофауны прибрежных биотопов с растительным покровом.

Наиболее характерными представителями жуков являются скакуны *Cicindela lunulata*, *C. decempustulata*, *C. sublacerata* Sols., обитающие преимущественно на открытых участках почвы и активно охотящиеся на других насекомых и членистоногих. Обитающие здесь жужелицы (*Scarites terricola* Boh., *Lebia menetriesi*, *Pterostichus* sp. и др.) выполняют важную роль в регулировании численности беспозвоночных, в том числе потенциально вредных для растений видов. Относительно многочисленны также пластинчатоусые жуки, включая навозников.

На янтате выявлено около 50 видов насекомых, многие из которых трофически связаны с этим растением. В основном это виды, характерные для растений семейства Fabaceae. Одним из значимых фитофагов тростника (*Phragmites australis*) в пределах ветланда Судочье является азиатская саранча (*Locusta migratoria migratoria*).

Значения индексов биоразнообразия составили: индекс Шеннона (H') — 3,95; индекс Симпсона ($1-D$) — 0,972; индекс выравненности Пиелу (J') — 0,86. Полученные значения характеризуют энтомофауну прибрежных биотопов как таксономически разнообразный комплекс с низкой степенью доминирования отдельных таксонов и относительно равномерным распределением видов.

Анализ рангового распределения (rank-abundance) выявил умеренное доминирование отдельных семейств при наличии значительного числа малочисленных и редких таксонов. Подобный характер распределения свидетельствует о сложной структуре энтомокомплекса и высокой степени его таксономической неоднородности.

Высокие значения индексов Шеннона и Симпсона сопоставимы с показателями, характерными для более увлажнённых экосистем, включая пойменные и водно-болотные угодья. Это подчёркивает важную роль ветланда Судочье как рефугиума биоразнообразия в условиях аридного климата и его значение для сохранения разнообразия насекомых в прибрежных биотопах.

Влияние гидрологических факторов на биоразнообразие насекомых.

Для энтомофауны выявлена более слабая зависимость от гидрологических параметров, что может быть связано с большей экологической пластичностью данной группы.

Полученные зависимости подтверждают различную степень чувствительности таксономических групп к изменениям среды.

Заключение

Энтомофауна характеризуется высоким уровнем видового разнообразия и выравненности, а также низкой степенью доминирования, что свидетельствует о сохранении устойчивой структуры сообществ даже в условиях аридного климата. Это подтверждает важную роль прибрежных биотопов как рефугиума для беспозвоночных животных.

Таким образом, несмотря на зафиксированные признаки гидрологического стресса (снижение уровня воды, деградация прибрежных местообитаний), экосистема ветланда Судочье в целом сохраняет структурную целостность и высокое биоразнообразие. Это позволяет рассматривать данную территорию как важный региональный центр поддержания биологического разнообразия в условиях аридной зоны Приаралья.

Список литературы

1. Повышение устойчивости к неопределенности водного потока в дельте реки Амударья. Глобальные и планетарные изменения, 2013.
2. Пространственная и временная вариация водно-болотных угодий в дельте Амударьи. Экологические показатели, 2022.
3. Вариация солености грунтовых вод в дельте Амударьи. Журнал морских систем, 2009.
4. Экологические аспекты сообществ водорослей в системе озер Судочье, 2025.
5. Бызова Ю.Б., Гиляров М.С., Дюнгер В. и др. Количественные методы в почвенной зоологии. - М.: Наука, - 1987. – 288 с.
6. Брехов О.Г. Методические рекомендации по проведению научных исследований в энтомологии. – Волгоград: Пермена, - 2006. -28 с.
7. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1970. – С. 424.