

Н.С. Сиханова

Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Казахстан, г. Кызылорда
e-mail: muhtasar_08@mail.ru

ГУСЕОБРАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ОЗЕР ДЕЛЬТЫ СЫРДАРЬИ (на примере озера Картма)

В настоящее время наблюдается усиление антропогенной нагрузки на биоразнообразие озерной системы дельты Сырдарьи в аридных условиях казахстанской части Приаралья. Это способствует развитию ряда негативных процессов (трансформация компонентов природной среды, нарушение экологической, социально-экономической обстановки). В связи с этим возникает необходимость изучения реакции биоресурсов на наблюдаемое в регионе антропогенное воздействие. Назрела необходимость проведения комплексных исследований, направленных на изучение и оценку темпов изменения видового богатства и разнообразия в структуре фауны и флоры региона. Одним из индикаторов преобразования окружающей среды считается орнитофауна, в силу ее чувствительности к любым изменениям в природе. Количественный учет орнитофауны может служить надежным методом анализа иногда малозаметных оттенков изменений в составе орнитофауны. В результате исследований, проведенных в период с 2014 по 2021 г., на территории озерной системы дельты реки Сырдарья (опытный полигон: оз. Картма) выявлено 8 видов из 6 родов семейства Anatidae (Duck) отряда Anseriformes. Встречаются лебеди, гуси, утки (плескаются, ныряют). Проведен анализ экологической структуры фауны гусеобразных озера Картма и прилегающей территории. Классификация дана по месту обитания, гнездованию, характеру питания.

Ключевые слова: Аральское море, система озер дельты Сырдарьи, озеро Картма, орнитофауна, гусеобразные.

N.S. Sihanova

Korkyt Ata Kyzylorda University, Kazakhstan, Kyzylorda
e-mail: muhtasar_08@mail.ru

Anseriformes of lake systems of the Syrdarya Delta (on the example of Lake Kartma)

Currently, there is an increase in anthropogenic pressure on the biodiversity of the lake system of the Syrdarya Delta in the arid conditions of the Kazakh part of the Aral Sea region. This contributes to the development of a number of negative processes (transformation of components of the natural environment, violation of the ecological, socio-economic situation). In this regard, there is a need to study the reaction of biological resources to the anthropogenic impact observed in the region. There is a need to conduct comprehensive research aimed at studying and assessing the rate of change in species richness and diversity in the structure of the fauna and flora of the region. Avifauna is considered one of the indicators of environmental transformation, due to its sensitivity to any changes in nature. Quantitative accounting of avifauna can serve as a reliable method for analyzing sometimes subtle shades of changes in the composition of avifauna. As a result of the research conducted in the period from 2014 to 2021, on the territory of the lake system of the Syrdarya River delta (experimental ground: lake. Cartma) revealed 8 species from 6 genera of the family Anatidae (Ducks) of the order Geese. There are swans, geese, ducks (splashing, diving). The analysis of the ecological structure of the fauna of the goose-like Lake Kartma and the adjacent territory is carried out. The classification is given by habitat, nesting, and the nature of nutrition.

Key words: Aral Sea, Syrdarya Delta lake system, Kartma Lake, avifauna, geese.

Н.С. Сиханова

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан, Қызылорда қ.
e-mail: muhtasar_08@mail.ru

Сырдария өзенінің атырауындағы көлдер жүйесінің қазтұқымдастары (Кәртма көлі мысалында)

Қазіргі уақытта Арал өңірінің қазақстандық бөлігінің аридті жағдайларында Сырдария өзені атырауындағы көлдер жүйесінің биологиялық алуантүрлілігіне антропогендік жүктеменің күшеюі байқалады. Бұл бірқатар жағымсыз процестердің дамуына ықпал етеді, мысалы, табиғи орта компоненттерінің өзгеруі, экологиялық, әлеуметтік-экономикалық жағдайдың бұзылуы. Осыған байланысты биоресурстардың аймақта байқалған антропогендік әсерге реакциясын зерттеу қажет. Аймақтың фаунасы мен флорасы құрылымындағы түрлердің байлығы мен әртүрлілігінің өзгеру қарқынын зерттеуге және бағалауға бағытталған кешенді зерттеулер жүргізу қажеттілігі туындады. Орнитофауна қоршаған ортаны түрлендірудің индикаторларының бірі болып саналады, өйткені оның табиғаттағы кез келген өзгерістерге сезімталдығы жоғары. Орнитофауна сандық есепке алу құстар фаунасының құрамындағы өзгерістердің кейде елеусіз реңктерін талдаудың сенімді әдісі бола алады. 2014-2021 жылдар аралығында Сырдария өзені атырауының көл жүйесі аумағында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде (тәжірибелік полигон: Картма көлі) Anseriformes отрядының Anatidae (Duck) тұқымдасының 6 ұрпағының 8 түрі анықталды. Зерттеу аумағында аққулар, қаздар, үйректер кездеседі (шашырау, сүңгуір). Картма көлі мен оған іргелес аумақтың Anseriformes фаунасының экологиялық құрылымына талдау жасалды. Жіктеу мекендеу орны, ұя салуы, тамақтану сипаты бойынша беріледі.

Түйін сөздер: Арал теңізі, Сырдария атырауының көлдер жүйесі, Картма көлі, орнитофауна, қазтұқымдастар.

Введение

Водно-болотные угодья являются важной средой обитания для биоты и играют очень важную роль в защите биоразнообразия, особенно редких и исчезающих видов [1-4]. Оценка текущего состояния биоразнообразия казахстанской части региона Приаралья, включая систему озер дельты реки Сырдарья и Северного Приаралья, является одной из фундаментальных задач реализации экологического проекта РРССАМ (Регулирование русла реки Сырдарья и Северного Аральского моря) [5-10]. В регионе было проведено несколько поэтапных исследований для изучения количественного и качественного состава растительности, животного мира (водных и наземных беспозвоночных, позвоночных) восстановленного водоема. Логическим завершением этих полевых работ стала публикация основных результатов [11-12]. Особого внимания заслуживают первые позвоночные с уникальной, специфической и не имеющей аналогов пространственной ориентацией в животном мире. В то же время почти все современные научные исследования орнитофауны региона Приаралья были начаты с целью регистрации биологического разнообразия на уровне классификации и таксономической единицы-класса. Проведенный обзор литературы выявил отсутствие данных по изучению количественного

состава, экологии популяции представителей орнитофауны того или иного отряда. Следует отметить, что существует несколько научных работ автора, посвященных орнитофауне водно-болотных угодий региона – зуйковидным [13-14]. Никаких целенаправленных работ по изучению, например, птиц, имеющих биоресурсную ценность, в открытом доступе обнаружено не было. Кроме того, большая часть водного объекта озерной системы дельты реки Сырдарья, ответвляющейся от основной магистрали главного канала, остается в стороне от исследователей. Одним из примеров последнего является озеро Картма, расположенное в 25 км вверх по течению от устья реки Сырдарья, недалеко от гидроэлектростанции Аклак. Ввод в эксплуатацию гидротехнического сооружения Аклак (2010 г.) предоставил возможность обводнения ранее осушенных прибрежных левобережных и правобережных озерных систем дельты реки Сырдарья. Начался многогранный процесс восстановления биоразнообразия, который требует длительного и всестороннего изучения. Прибрежные озерные системы дельты реки Сырдарья не были предметом специальных орнитологических исследований. Эта работа была начата с целью анализа результатов экспедиционных поездок на озеро Картма, а также экологических и трофических характеристик орнитофауны.

Объект и методы исследования

Объектом исследования является озеро Картма – до последней регрессии Большого Арала, пойменная часть моря, на современном этапе уровень водного объекта расположен ниже уровня сообщения с морской акваторией. Водность озера Картма поддерживается каналом Каратерен (рис. 1).

Учеты птиц проводились с 2014 по 2022 год. Исходным материалом для настоящей работы служили результаты экспедиционных выездов теплого сезона (с апреля по октябрь), вследствие отсутствия фауны птиц пластинчатоклювых во время зимних учетов. Сбор материала

проводился на основе методики картографирования территорий [15]. Были выбраны тестовые участки – фиксированные площадки, где проводился детальный и многократный просмотр и фотографирование акватории с прилегающими мелководьями. Участки размером 100*100 м были заложены в однородных биотопах, где проводились записи всех встреченных особей с последующим нанесением на карту по картографической схеме [15-18]. Из оптических средств использовались фотоаппаратура Canon 600D + Canon EF 70-200 f/4L USM, бинокль БПЦ2 12*45м «Байгыш», БПЦ5 8*30м «Байгыш», подзорная труба Celestron TrailSeeker 65 Straight.



Рисунок 1 – Территория исследования учетов птиц отряда гусеобразных озера Картма

Характер пребывания вида определяется следующими буквенными обозначениями: «В» – гнездование, для которого было найдено гнездо, кладки или птенцы; «в» – гнездование, случайное или исключительно редкое; «М» – мигрант, зарегистрированный в период миграции; «А» – летующий, проводит летний период в пределах озера Картма [19].

Группировка экологических аспектов гнездящихся птиц может быть определена следующими различиями: а) лимнофилы – преобладают на гнездовании в пределах водоема, птицы водно-болотных угодий; б) кампофилы – гнезда устраиваются на земле, в норах, ограничены открытыми пространствами, окружены лугами и кустарниковыми зарослями [20]. Адаптивный тип приспособлений «по характеру движений в совокупности со способом и местом разыскивания пищи» гусеобразных озера Картма определен как водоплавающие. Это – «птицы, проводящие всю или большую часть жизни на воде и добывающие пищу плавая или ныряя за ней» [21].

Ранжирование трофических групп фауны птиц включает следующие наименования: а) энтомофаги – виды, потребляющие в пищу ис-

ключительно или преимущественно насекомых; б) фитофаги – питающиеся растениями; г) миксофаги – птицы, со смешанным рационом питания, характерной чертой таких видов считается переход на другой вид корма, в связи со сменой сезона, либо при достижении определенного возраста и пр [22].

Русские, латинские и английские названия видов птиц, а также последовательность их размещения даны в соответствии с [19-20, 23-24].

Результаты и их обсуждение

Озеро Картма функционирует в составе приморской левобережной системы озер дельты реки Сырдарья, здесь и в прилегающих частях, глобально значимой для птиц в соответствии с международными критериями (ИВА), Малого Аральского моря, зарегистрировано пребывание более 250 разновидностей авифауны [12].

Анализ полученных данных показал, что на территории исследования встречается 8 видов из 6 родов отряда гусеобразных (Anseriformes). Список зарегистрированных таксонов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Список видов отряда гусеобразных (Anseriformes) озера Картма

Семейство	Род	Научное название	Русское название
Утиные (Anatidae)	Anser	<i>Anser anser</i>	Серый гусь
	Cygnus	<i>Cygnus olor</i>	Лебедь-шипун
	Tadorna	<i>Tadorna tadorna</i>	Пеганка
	Anas	<i>Anas platyrhynchos</i>	Кряква
		<i>Anas crecca</i>	Чирок-свистунок
		<i>Anas querquedula</i>	Чирок-трескунок
	Aythya	<i>Netta rufina</i>	Красноносый нырок
Netta	<i>Aythya nyroca</i>	Белоглазая чернеть	

Среди перечисленных видов по количественному составу отмеченных особей доминирует красноносый нырок (*Netta rufina*), во время утреннего учета летнего сезона 2016 года было зарегистрировано наибольшее скопление птиц, около 70 особей (рис. 2).

В целом, указанный вид – *Netta rufina* – является фоновой птицей дельты Сырдарьи и устьевой части Малого Аральского моря [12].

С целью определения основных закономерностей расселения представителей отряда гусеобразных и объяснения всей картины их

современного распространения на озере Картма была составлена таблица экологических характеристик фауны птиц отряда гусеобразных (табл. 2).

Представители отряда гусеобразных отличаются ярко выраженной яйценоскостью строят гнезда в дельте Сырдарьи, в том числе на озере Картма. Сравнительный анализ характера пребывания гусеобразных показывает преобладание гнездящихся, перелетных птиц – 5 видов. Данная тенденция прекрасно коррелирует с результатами исследования, проведенными

на других водоемах системы озер дельты реки Сырдарья, как современных, так и инициированных более века назад [11, 16-18, 25]. Это служит подтверждением тому, что птицы, при выборе места обитания отличаются чрезвычайной консервативностью, и в сравнении с млекопитаю-

щими обладают крайне слабой экологической приспособляемостью [26-28]. Тем более большинство видов авифауны способно возвращаться на место бывшего гнездования, наибольшая частота прецедентов установлена для крупных птиц, в особенности для гусей [21]



Рисунок 2 – Красноносый нырок (*Netta rufina*) на озере Картма

Таблица 2 – Экологическая характеристика фауны птиц отряда гусеобразных озера Картма

№	Виды	Характер пребывания	Характер гнездования	Адаптивный тип
	<i>Anser anser</i>	В (гнездящийся перелетный)	лимнофил	водоплавающий
	<i>Cygnus olor</i>	б (случайное или редкое гнездование)	лимнофил	водоплавающий
	<i>Tadorna tadorna</i>	В (гнездящийся перелетный)	кампофил	водоплавающий
	<i>Anas platyrhynchos</i>	В (гнездящийся перелетный)	лимнофил	водоплавающий
	<i>Anas crecca</i>	М А (пролетный, летующий)		водоплавающий
	<i>Anas querquedula</i>	М А (пролетный, летующий)		водоплавающий
	<i>Netta rufina</i>	В (гнездящийся перелетный)	лимнофил	водоплавающий

Следующая группа сезонности нахождения вида – пролетные, летующие – в аридных условиях региона Приаралья является характерной для чирков-свистунков (*Anas crecca*) и –трескунков (*Anas querquedula*). Наконец, единственный вид с характером пребывания классифицируемым как «случайное или редкое гнездование» – лебедь-шипун (*Cygnus olor*). Необходимо отметить, во время наблюдения в августе 2011 года

автором была зарегистрирована группа молодых в количестве 4-5 особей, которая кормилась возле водослива Кокаральской плотины. В целом, дельта Сырдарьи и восточное побережье Аральского моря является излюбленным местом гнездования шипуна [16-18, 24]

Характер гнездования гусеобразных озера Картма практически полностью состоит из лимнофилов, за исключением пеганки (*Tadorna tadorna*)

– единственного представителя земляных уток, которая предпочитает «сухопутный» образ жизни.

Группировка гусеобразных Картмы по характеру питания основывается на предпочитае-

мом рационе птиц по учетным сезонам. При этом летний сезон разделен на две половины (первая, вторая) ввиду развития и стремительного набора веса птенцов (табл. 3).

Таблица 3 – Трофическая характеристика фауны птиц отряда гусеобразных озера Картма

№	Виды	Трофическая группа				Ярус питания	
		Весна	Первая половина лета	Вторая половина лета	Осень	Первая половина лета	Вторая половина лета
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	<i>Anser anser</i>		фитофаг (раст.)	фитофаг (раст.)	фитофаг (семя, раст.)	земля	земля
	<i>Cygnus olor</i>	фитофаг (раст.)		фитофаг (раст.)		вода	вода
	<i>Tadorna tadorna</i>	энтомофаг (б/п.)		энтомофаг (б/п.)	энтомофаг (б/п.)	вода	вода
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	<i>Anas platyrhynchos</i>	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	вода	вода
	<i>Anas crecca</i>	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., семя)	вода	вода
	<i>Anas querquedula</i>	энтомофаг (б/п.)		миксофаг (б/п., раст.)	миксофаг (б/п., семя)	вода	вода
	<i>Netta rufina</i>	фитофаг (раст.)	фитофаг (раст.)	фитофаг (раст.)	фитофаг (раст.)	вода	вода
	<i>Aythya nyroca</i>	фитофаг (раст.)	миксофаг (б/п., раст.)	фитофаг (раст.)	фитофаг (раст.)	вода	

Примечание. Миксофаг – смешанное питание; Фитофаг – растительное, питание растительностью, семенами, листьями, побегами; Энтомофаг – насекомоядное, питание беспозвоночными.

Трофическая группа растительные – питание исключительно различными частями растений. Данная форма питания характерна для *Anser anser*, *Cygnus olor*, *Netta rufina*. Кормовую базу серого гуся (*Anser anser*) составляют прибрежные гигрофиты и погружено-водные макрофиты. Лебедь-шипун (*Cygnus olor*), красноносый нырок (*Netta rufina*) добывают корм преимущественно на акватории водоема, питаются над- и подводными частями макрофитов.

Вторая группа птиц – представители речных или благородных уток – *Anas platyrhynchos*, *Anas crecca* предпочитают смешанное питание, т.е., демонстрируют пластичность при выборе корма, которое состоит из водных беспозвоночных и различных воздушно-водных и погружено-водных растений.

Группа насекомоядных (энтомофаги) – представлена единственным видом земляных уток на территории исследования – пеганкой (*Tadorna tadorna*). Источники корма указанного вида

Tadorna tadorna сосредоточены в акватории озера Картма.

Наконец, есть виды птиц, которые чередуют характер и предпочитаемый рацион своего питания в зависимости от сезона или от прочих условий окружающей среды. В эту категорию входят *Anas querquedula*, *Aythya nyroca*. Чирок-трескунок при весенней миграции предпочитает питание водными беспозвоночными, по прилету из севера со второй половины лета наблюдается смешанное питание. Белоглазая чернеть весной питается водной растительностью, в начале лета в рацион кроме растений включаются водные насекомые, далее со второй половины лета до отлета характеризуется как вид – фитофаг. В целом, кормовая база чирка-трескунка (*Anas querquedula*) и белоглазой чернети (*Aythya nyroca*) связана с водоемом [21].

В мировой научной практике принята систематизация представителей фауны и флоры по количественной и качественной характеристике

встречаемости вида по определенным индикаторам: редкие и исчезающие виды, находящиеся под угрозой глобального исчезновения. Составление таких сводок послужило разработке списков (Черная, Красная, Зеленая книга) идентифицируемых в пространстве (в масштабах государства или глобальная) и времени (год выпуска). Такая мера позволяет ограничить, либо полностью исключить влияние антропогенного

фактора на территории распространения охраняемого вида. Птицы по сравнению с млекопитающими придерживаются традиционных мест обитания, что обуславливает умеренную экологическую приспособляемость [21]. Учитывая вышесказанное, автором проведен анализ представителей отряда гусеобразных, зарегистрированных на озере Картма, на предмет присутствия в каком-либо из указанных списков (табл. 4).

Таблица 4 – Количественный состав объектов охраны орнитофауны отряда гусеобразных (Anseriformes) озера Картма

Виды	КК РК	КС МСОП	РЭХЦ	ВЭСЗ	КВ
<i>Anser anser</i>				+	+
<i>Cygnus olor</i>					+
<i>Tadorna tadorna</i>			+	+	
<i>Anas platyrhynchos</i>				+	
<i>Anas crecca</i>					
<i>Anas querquedula</i>					
<i>Netta rufina</i>				+	+
<i>Aythya nyroca</i>	+I	+NT			

Примечание. КК РК – Красная книга Республики Казахстан; КС МСОП – Красный список Международного союза охраны природы; РЭХЦ – Редкие, эндемичные и хозяйственно ценные виды; ВЭСЗ – Виды, имеющие экономическое и/или социальное значение; КВ – Ключевые и индикаторные виды птиц.

Белоглазая чернеть (*Aythya nyroca*) занесена в Красную книгу Республики Казахстан [29], Красную книгу Международного союза охраны природы [12, 30]. В первом случае редкие и исчезающие птицы подразделяются на 5 категорий, указанный нами вид выведен в первую из них и маркируется как «исчезающие», тогда как в списке глобально угрожаемых видов (КС МСОП) статус угрозы обозначается – «близкие к угрожаемым» (NT).

Виды, имеющие хозяйственную и/или социальную значимость (важнейшие объекты любительской и промысловой охоты): серый гусь (*Anser anser*), пеганка (*Tadorna tadorna*), кряква (*Anas platyrhynchos*), красноносый нырок (*Netta rufina*) [12].

Пеганка (*Tadorna tadorna*) включена в категорию редких, эндемичных и хозяйственно-ценных видов, обитающих в аквальных морских экосистемах водно-болотных угодий Сырдарьи [30] (рис. 3)

Ключевые и индикаторные виды птиц: серый гусь (*Anser anser*), лебедь-шипун (*Cygnus olor*), красноносый нырок (*Netta rufina*) (рис. 4).

В целом, все гнездящиеся виды птиц отряда гусей озера Картма (таблица 4), вследствие биоресурсного значения, внесены в разнообразные списки по определенным критериям, а некоторые находятся под защитой не только на местном или государственном уровне, но также идентифицируются как «глобально угрожаемый вид».



Рисунок 3 – Пеганка (*Tadorna tadorna*) на озере Картма



Рисунок 4 – Лебедь-шипун (*Cygnus olor*) на озере Картма

Заключение

В период исследований на озере Картма неоднократно были обнаружены факты усиленного антропогенного вмешательства, проявляющиеся в виде чрезмерного выпаса скота, разбросанных твердых бытовых отходов, шума моторных лодок, это может служить одной из основных причин обеднения количественного состава фауны птиц гусеобразных. Известно, что представители отряда гусеобразных предпочитают в качестве среды обитания водоемы

с обильной надводной и подводной растительностью, изолированные от постороннего вмешательства открытые водные пространства. В период научных исследований популяция гусеобразных орнитофауны озера Картма, учитывая его физико-географическое положение и физические размеры, была стабильной. Основной фон популяции гусеобразных авифауны представлен красноносым нырком (*Netta rufina*) и пеганкой (*Tadorna tadorna*). Дальнейшие исследования могут выявить более полный состав фауны птиц отряда гусеобразных (Anseriformes).

Литература

1. Grand J., Saunders S.P., Michel N.L., Elliott L., Beilke S., Bracey A., Wilsey C. 2020. Prioritizing coastal wetlands for marsh bird conservation in the U.S. Great Lakes. *Biological Conservation*. No 249. 108708. doi:10.1016/j.biocon.2020.108708
2. Guevara E.A., Santander T., Espinosa R., Graham C.H. 2020. Aquatic Bird communities in Andean Lakes of Ecuador are increasingly dissimilar over time. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107044>
3. Jung J.A., Rogers H.N., Grabas G.P. 2020. Refinement of an index of ecological condition for marsh bird communities in lower Great Lakes coastal wetlands <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106097/>
4. Wu H., Dai J., Sun S., Du C., Long Y., Chen H., Yu G., Ye S., Chen J. 2021. Responses of habitat suitability for migratory birds to increased water level during middle of dry season in the two largest freshwater lake wetlands of China, *ecological Indicators*. Vol 121. 107065, ISSN 1470-160x, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107065>.
5. Aladin N.V., Plotnikov I.S., Potts W.T.W. 1995. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitating and conserving its northern part. *Environmetrics*. 6 (1). p. 17-29.
6. Aladin N.V., Chida T., Chuikov Y.S., Ermakhanov Z.K., Kawabata Y., Kubota J., ... Zaitzev V.F. 2018. The history and future of the biological resources of the Caspian and the Aral Seas. *Journal of Oceanology and Limnology*, 36(6). p. 2061–2084. doi:10.1007/s00343-018-8189-z
7. Micklin P. 2010. The Past, present, and future Aral Sea. *Lakes Reserv. Res. Manag.*, No 15 (3). P. 193-213.
8. Micklin P. 2014. Aral Sea basin water resources and the changing Aral water balance. In: Micklin P, Aladin N V, Plotnikov I Eds. *The Aral Sea: The devastation and partial rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Berlin, Heidelberg. P. 111-135.
9. Mitrofanov I.V., Mamilov N.S. 2015. Fish diversity and fisheries in the Caspian Sea and Aral-Syr Darya Basin in the Republic of Kazakhstan at the beginning of the 21st Century. *Aquat. Ecosyst. Health Manag.*, Vol 18 (2). P. 160-170.
10. Ermakhanov Z.K., Plotnikov I.S., Aladin N.V., Micklin P. 2012. Changes in the Aral Sea ichthyofauna and fishery during the period of ecological crisis. *Lakes Reserv. Res. Manag.*, 17 (1): 3-9.
11. Димеева Л.А., Султанова Б.М., Березовиков Н.Н., Есенбекова П.А., Крупа Е.Г., Ермаханов З., Алимбетова З.Ж., Малахов Д.В. 2012. Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья // *Вестн. КазНУ. Сер. Зоол.* 1. – Алматы. – С. 231-236.
12. Оспанов М.О., Стамкулова К.Ж. (ред.) 2012. Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья. – Алматы. – С. 65.
13. Sihanova N.S., Rahimov I.I. 2016. Avifauna of lake systems in Syr Darya River Delta (Cartma Lake). *International Journal Of Pharmacy & Technology*. Issue #2, Vol. 8. P. 14624-14633. ISSN:0975-766x.
14. Sihanova N.S., Rahimov I.I. 2017. Waders of lake Cartma (The systems of coastal lakes of the North Aral Sea, Kyzylorda, Kazakhstan). *Helix* 8(1). P. 2254-2258. doi: 10.29042/2018-2254-2258.
15. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. 1992. Territory Mapping Methods. *Bird Census Techniques*. pp. 42-65. doi:10.1016/b978-0-12-095830-6.50008-0
16. Березовиков Н.Н. 2012. Материалы к орнитофауне авандельты Сырдарьи и Малого Аральского моря // *Русский орнитологический журнал*. Том 21. Экспресс выпуск 775. – С. 1619-1653.
17. Березовиков Н.Н. 2015а. Орнитологический мониторинг в Рамсарских водно-болотных угодьях Малого Аральского моря, дельты Сырдарьи, Камыстыбасской и Акчатауской озерных систем в августе 2015 года // *Русский орнитологический журнал*. Том 24. Экспресс выпуск 1227. – С. 4519-4541.
18. Березовиков Н.Н. 2015б. Питание красноносых нырков *Netta rufina* водорослями на Кокаральской плотине (Малое Аральское море) // *Русский орнитологический журнал*. Том 24. Экспресс выпуск 1198. – С. 3585-3592.
19. Ковшарь, А.Ф. Ревизия орнитофауны и современный список птиц Казахстана / А.Ф. Ковшарь // *Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии*. – Вып. 1. – 2012. – С. 51-70.
20. Коблик, Е.А. Фауна птиц Северной Евразии в границах бывшего СССР: Списки видов – Зоологические исследования / Е.А. Коблик, В.Ю. Архипов. – №14. 2014. Товарищество научных изданий КМК. – 171 с.

21. Шульпин Л.М. (ред.) Орнитология. Строение, жизнь и классификация птиц. 1940.
22. Сыроечковский Е.Е. (ред.) 2011. Полевой определитель гусеобразных птиц России. Москва. – С. 220.
23. Svensson L. 2010. Collins Bird Guide. 2nd edit. Harper Collins Publishers Ltd. London. p. 446.
24. Рябицев В.К., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А., Березовиков Н.Н. 2014. Полевой определитель птиц Казахстана. Алматы. – 512 с.
25. Зарудный Н.А. Птицы Аральского моря. Изв. Туркестанского Отдела ИРГО. Т. 12, Вып. 1. – Ташкент. Типо-Литография В.М. Ильина, 1916. – С. 1-229.
26. Штегман, Б.К. 1938. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. В кн.: Фауна СССР. Птицы 1(2). Москва-Ленинград. – С. 156.
27. Chalfoun A.D., Schmidt K.A. 2012. Adaptive Breeding-Habitat Selection: Is it for the Birds? *The Auk*. Vol. 129, Issue 4, 1 pp. 589–599. doi: 10.1525/auk.2012.129.4.589
28. Munoz F, Ramesh B.R., Couteron P. 2014. “How do habitat filtering and niche conservatism affect community composition at different taxonomic resolutions?” *Ecology* 95, No. 8. P. 2179-91. <http://www.jstor.org/stable/43494724>.
29. Красная Книга Республики Казахстан. – Изд. 4-е, переработанное и дополненное. – Т. 1. Животные. – Ч. 1. Позвоночные. – Алматы: DPS, 2010. – 324 С.
30. Хроков, В.В. Краткий справочник по птицам Казахстана / В.В. Хроков, С.Л. Скляренко – Алматы: АСБК, 2009. – 156 с.
31. Oskenbayev A., Xu W., Nyssonen V., Neupane R.K. 2017. Study on environmental and social impact of second phase Syrdarya Control And Northern Aral Sea (SYNAS) Project. *Int. J. Of Adv. Res.* Vol. 5. P. 1659-1674. <http://dx.doi.org/10.21474/ijar01/3330>
32. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. – М.; Л., 1938. Т. 1, Вып. 2. – 156 с.

References

1. Aladin N.V., Chida T., Chuikov Y.S., Ermakhanov Z.K., Kawabata Y., Kubota J., ... Zaitzev V.F. 2018. The history and future of the biological resources of the Caspian and the Aral Seas. *Journal of Oceanology and Limnology*, 36(6). p. 2061–2084. doi:10.1007/s00343-018-8189-z
2. Aladin N.V., Plotnikov I.S., Potts W.T.W. 1995. The Aral Sea desiccation and possible ways of rehabilitating and conserving its northern part. *Environmetrics*. 6 (1). p. 17-29.
3. Berezovikov N.N. 2012. Materialy k ornitofaune avandel'ty Syrdar'i i Malogo Aral'skogo morja. *Russkij ornitologicheskij zhurnal* [Materials for the avifauna of the Avandelta of the Syrdarya and the Small Aral Sea]. Tom 21. Jekspress vypusk 775. s. 1619-1653.
4. Berezovikov N.N. 2015a. Ornitologicheskij monitoring v Ramsarskih vodno-bolotnyh ugod'jah Malogo Aral'skogo morja, del'ty Syrdar'i, Kamystybasskoj i Akchatauskoj ozernyh sistem v avguste 2015 goda [Ornithological monitoring in the Ramsar wetlands of the Small Aral Sea, the Syrdarya Delta, the Kamystybas and Akchatau lake systems in August 2015]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*. Tom 24. Jekspress vypusk 1227. s. 4519-4541.
5. Berezovikov N.N. 2015b. Pitanie krasnonosyh nyrkov Netta rufina vodorosljami na Kokaral'skoj plotine (Maloe Aral'skoe more) [Feeding of red-nosed Netta rufina divers with algae at the Kokaral dam (Small Aral Sea)]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*. Tom 24. Jekspress vypusk 1198. p. 3585-3592.
6. Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. 1992. Territory Mapping Methods. *Bird Census Techniques*. pp. 42–65. doi:10.1016/b978-0-12-095830-6.50008-0
7. Chalfoun A.D., Schmidt K.A. 2012. Adaptive Breeding-Habitat Selection: Is it for the Birds? *The Auk*. Vol. 129, Issue 4, 1 pp. 589–599. doi: 10.1525/auk.2012.129.4.589
8. Dimeeva L.A., Sultanova B.M., Berezovikov N.N., Esenbekova P.A., Krupa E.G., Ermakhanov Z., Alimbetova Z.Zh., Malahov D.V. 2012. Sohranenie bioraznoobrazija vodno-bolotnyh ugodij avandel'ty reki Syrdar'ja [Conservation of biodiversity of the Avandelta wetlands of the Syrdarya River]. *Vestn. KazNU. Ser. Zool.* 1. Almaty. s. 231-236.
9. Ermakhanov Z.K., Plotnikov I.S., Aladin N.V., Micklin P. 2012. Changes in the Aral Sea ichthyofauna and fishery during the period of ecological crisis. *Lakes Reserv. Res. Manag.*, 17 (1): 3-9.
10. Guevara E.A., Santander T., Espinosa R., Graham C.H. 2020. Aquatic Bird communities in Andean Lakes of Ecuador are increasingly dissimilar over time. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107044>
11. Grand J., Saunders S.P., Michel N.L., Elliott L., Beilke S., Bracey A., Wilsey C. 2020. Prioritizing coastal wetlands for marsh bird conservation in the U.S. Great Lakes. *Biological Conservation*. No 249. 108708. doi:10.1016/j.biocon.2020.108708
12. Hrokov, V.V. Kраткий справочник по птицам Казахстана [A short guide to the birds of Kazakhstan] / V.V. Hrokov, S.L. Skljarenko – Алматы: ASBK, 2009. – 156 С.
13. Jung J.A., Rogers H.N., Grabas G.P. 2020. Refinement of an index of ecological condition for marsh bird communities in lower Great Lakes coastal wetlands <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106097/>
14. Kovshar', A.F. Revizija ornitofauny i sovremennyj spisok ptic Kazakhstana [Revision of the avifauna and the modern list of birds of Kazakhstan] / A.F. Kovshar' // Ornitologicheskij vestnik Kazakhstana i Srednej Azii. – Vyp. 1. – 2012. – S. 51-70.
15. Koblik, E.A. Fauna ptic Severnoj Evrazii v granicah byvshego SSSR: Spiski vidov – Zoologicheskie issledovaniya [Bird fauna of Northern Eurasia within the borders of the former USSR: Lists of species – Zoological studies] / E.A. Koblik, V.Ju. Arhipov. – №14. 2014. *Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK*. – 171 S.

16. Krasnaja Kniga Respubliki Kazahstan. – Izd. 4-E, pererabotannoe i dopolnennoe [The Red Book of the Republic of Kazakhstan. – From. 4th, revised and expanded]. – T.1. Zhivotnye [Animals]. – Ch.1. Pozvonochnye. – Almaty: DPS. – 2010. – 324 S.
17. Micklin P. 2010. The Past, present, and future Aral Sea. Lakes Reserv. Res. Manag., No 15 (3). P. 193-213.
18. Micklin P. 2014. Aral Sea basin water resources and the changing Aral water balance. In :Micklin P, Aladin N V, Plotnikov I Eds. The Aral Sea: The devastation and partial rehabilitation of a Great Lake. Springer, Berlin, Heidelberg. P. 111-135.
19. Mitrofanov I.V, Mamilov N.S. 2015. Fish diversity and fisheries in the Caspian Sea and Aral-Syr Darya Basin in the Republic of Kazakhstan at the beginning of the 21st Century. Aquat. Ecosyst. Health Manag., Vol 18 (2). P. 160-170.
20. Munoz F, Ramesh B.R., Couteron P. 2014. “How do habitat filtering and niche conservatism affect community composition at different taxonomic resolutions?” Ecology 95, No. 8.R. 2179–91. <http://www.jstor.org/stable/43494724>.
21. Oskenbayev A., Xu W., Nyssonen V., Neupane R.K. 2017. Study on environmental and social impact of second phase Syrdarya Control And Northern Aral Sea (SYNAS) Project. Int. J. Of Adv. Res. Vol. 5. P. 1659-1674. <http://dx.doi.org/10.21474/ijar01/3330>
22. Osnovy ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki [Fundamentals of ornithogeographic division of the Palearctic] // Fauna SSSR. Pticy. M.; L., 1938. T. 1, Vyp. 2. – 156 S.
23. Ospanov M.O., Stamkulova K.Zh. (red.) 2012. Bioraznoobrazie vodno-bolotnyh ugodij avandel'ty reki Syrdar'ja [Biodiversity of the Avandelta wetlands of the Syrdarya River]. Almaty. – сс. 65.
24. Sihanova N.S., Rahimov I.I. 2016. Avifauna of lake systems in Syr Darya River Delta (Cartma Lake). International Journal Of Pharmacy & Technology. Issue #2, Vol. 8. P. 14624-14633. ISSN:0975-766x.
25. Sihanova N.S., Rahimov I.I. 2017. Waders of lake Cartma (The systems of coastal lakes of the North Aral Sea, Kyzylorda, Kazakhstan). Helix 8(1). P. 2254-2258. doi: 10.29042/2018-2254-2258.
26. Rjabicev V.K., Kovshar' A.F., Kovshar' V.A., Berezovikov N.N. 2014. Polevoj opredelitel' ptic Kazahstana [Field determinant of birds of Kazakhstan]. Almaty. – 512 S.
27. Shtegman, B.K. 1938. Osnovy ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki. V kn.: Fauna SSSR. Pticy 1(2) [Fundamentals of ornithogeographic division of the Palearctic. The Book of Fauna of the USSR. Birds 1(2)]. Moskva-Leningrad. Str. 156.
28. Shul'pin L.M. (red.) Ornitologiya. Stroenie, zhizn' i klassifikacija ptic [Ornithology. Structure, life' and classification of birds]. 1940.
29. Svensson L. 2010. Collins Bird Guide. 2nd edit. Harper Collins Publishers Ltd. London. p. 446.
30. Syroechkovskij E.E. (red.) 2011. Polevoj opredelitel' guseobraznyh ptic Rossii [Field determinant of goose-like birds of Russia]. Moskva. – s. 220.
31. Wu H., Dai J., Sun S., Du C., Long Y., Chen H., Yu G., Ye S, Chen J. 2021. Responses of habitat suitability for migratory birds to increased water level during middle of dry season in the two largest freshwater lake wetlands of Shina, ecological Indicators. Vol 121. 107065, ISSN 1470-160x, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107065>.
32. Zarudnyj N.A. Pticy Aral'skogo morja [Birds of the Aral Sea]. Izv. Turkestanskogo Otdela IRGO. T. 12, Vyp. 1. Tashkent. Tipo-Litografija V.M. Il'ina, 1916. – S. 1-229.