

Жаратылыстану және техникалық ғылымдар
Естественные и технические науки
Natural and Technical Sciences

МРНТИ: 34.35.51, 34.35.17

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ПТИЦ СИСТЕМЫ ОЗЕР ДЕЛЬТЫ РЕКИ
СЫРДАРЬЯ (ОЗЕРА КАРТМА, КАРАКОЛЬ, РАИМКОЛЬ, ШОМИШКОЛЬ)**

^{*1}А.С.БАХТЫБЕРГЕН^{ib}, ¹Н.С.СИХАНОВА^{ib}

¹Кызылординский университет имени КORKYT Aта
(Кызылорда, Казахстан)

^{*}aidanabakhtybergen@gmail.com, sihanova.nurqul@mail.ru

Аннотация

Впервые проведен сравнительный анализ количественного состава авифауны системы озер дельты реки Сырдарья. На примере озер Картма, Караколь, Раимколь, Шомишколь представлена динамика численного состава населения птиц водоемов системы озер дельты реки Сырдарья, в условиях происходящего восстановления биоразнообразия. Озеро Картма – ответвление Большого Аральского моря, с 1988 по 2008 гг. площадь акватории водоема резко сократилась, с 2009 года водный баланс в озере поддерживается рекой Сырдарья, через русла и рукавы Каратерень - 1, 2. В качестве объектов сравнения выбраны водоемы Караколь, Раимколь, Шомишколь. Анализ результатов учетов птиц указывает на постепенное возобновление орнитофауны модельного водоема, кроме того, по отдельным величинам количественного состава озеро Картма опережает сравнимые водоемы. Возможной причиной последнего может служить наличие густых, непролазных зарослей тростника в центральной части озера, обеспечивающих комфортные условия для гнездования и отдыха птиц. Рекомендуется ограничение, либо запрет охоты на водоплавающих птиц, в частности на пластинчатоклювых, в озере Картма.

Ключевые слова: дельта реки Сырдарья, авифауна, сравнительная характеристика, системы озер, Северное Аральское море, ржанкообразные, озеро Картма.

Введение

Водно-болотные угодья выполняют существенное значение в качестве среды обитания для биоты и представляют одну из ведущих позиций в деле сохранения биоразнообразия, в частности редких и исчезающих видов [Grand J. et al., 2020; Guevara E.A. et al., 2020; Jung J.A. et al., 2020; Wu H. et al., 2021]. Определение современного состояния биоразнообразия группы озер дельты реки Сырдарья и Северного Приаралья, в составе казахстанской части региона Приаралья, представляет одну из основополагающих форм реализации экологической программы «Регулирование русла реки Сырдарья и Северного Аральского моря» [Aladin N.V. et al., 1995; Aladin N.V. et al., 2018; Micklin P., 2010; Micklin P., 2014; Mitrofanov I.V. and Mamilov N.S., 2015; Ermakhanov Z.K. et al., 2012].

Анализ деятельности фауны в биоценозах, включая птиц, а также их защита сложноваты без обследования видовой специфичности территориального размещения и сезонной изменчивости предпочтения местообитаний. Устойчивое развитие водных и околоводных экосистем Приаралья в пределах РК непрерывно связано с ветландами дельтового участка реки Сырдарья [Димеева Л.А. и др., 2012]. Основная значимость Аральского моря в сохранении биоразнообразия орнитофауны Северной Евразии проявляется доступным географическим расположением на транзитном сообщении между зимовками в Африке, Южной и Передней Азии, с гнездовыми станциями в Центральном и Северном Казахстане, Сибири [Оспанов М.О., Стамкулова К.Ж., 2012; Sihanova N.S., Rahimov I.I., 2016]. В период весенне-осенних перелетов фауны птиц указанные места предоставляют комфортные условия для отдыха, пополнения сил и кормления [Sihanova N.S., Rahimov I.I., 2017].

Обзор иностранной литературы демонстрирует полный спектр поставленных и успешно выполненных орнитологами задач: взаимодействие птиц в городской среде [Clergeau P. et al., 2001; Jokimäki J., Kaisanlahti-Jokimäki M.L., 2003; Evans K.L. et al., 2011; Kang-Ting Tsai et al., 2020], влияние окружающей природной среды на фауну птиц [Donnelly R., Marzluff J.M., 2004; Bolger D.T., 2001; Fernandez-Juricic E., Jokimäki J., 2001; Jokimäki J., Suhonen J., 1998; La Sorte F.A. et al., 2020; Mirski P., 2020; Leveau L.M. et al., 2020; Champness B.S. et al., 2017], экологическое разнообразие [Sandström U.G. et al., 2006; Møller A.P., 2009; Bonier F. et al., 2007; Bonier F., 2012; Shochat E. et al., 2010; Visscher D.R. et al., 2018], вокальные характеристики [Hu Y., Cardoso G.C., 2010; Slabbekoorn H., Peet M., 2003; Slabbekoorn H., 2013], хищничество [Møller A.P., 2008], значение антропогенного шума для орнитофауны [Arroyo-Solís A. et al., 2010; Nemeth E., Brumm H., 2010; Березовиков Н.Н., 2012] и пр.

Фауна птиц водных и околоводных экосистем Приаралья достаточно разнообразна, также разнообразна степень изученности фауны птиц. Обзор научных публикации показывает, учеты проводились в основном на Малом море, авандельте Сырдарьи, в Акшатауской, Камыслыбасской системах озер, при этом большая часть средних и малых озер дельты реки Сырдарья орнитологами не обследовались, несмотря на то, что имеют определенное значение для авифауны в качестве среды обитания.

Система озер дельты Сырдарьи в настоящее время проходит фазу восстановления, связанную с реализацией экологического проекта РРССАМ (Регулирование русла реки Сырдарья и Северного Аральского моря). В рамках данного проекта были сооружены Кокаральская плотина на Северном Аральском море (2005), Аклакский гидроузел на устьевой части р.Сырдарья (2009), для сохранения Аральского моря (казахстанская часть) и системы озер дельты Сырдарьи и восстановления биоразнообразия региона. Определение влияния Аклакской плотины на биоразнообразие, в том числе динамику авифауны водоемов, расположенных выше по течению, весьма трудоемкий процесс, требующий комплексного подхода, сопровождаемый такими аспектами резко континентального климата, как зимние морозы до -25°C , густой туман в течение 10 дней, летняя жара до $+48-50^{\circ}\text{C}$, господствует северо-восточный ветер и т.д. Авторы данной работы в течение 4 лет (2014-2017) проводили многократные экспедиции в Приаралье (Кызылординская область Республики Казахстан). Цель работ - изучение пространственно-временной динамики населения птиц озерных систем дельты реки Сырдарья.

Методы

Структура дельты р. Сырдарья состоит из трех частей (верхняя, средняя и нижняя дельта), в составе которых выделяются шесть систем озер (Куандарьинская, Аксайская, Акшатауская, Камыслыбасская, Приморская правобережная и левобережная). Каждая озерная система – это совокупность отдельных озер и болот, общее количество водоемов 65, густо расчлененная естественными протоками и каналами антропогенного характера.

В качестве модельного водоема выбрано озеро Картма, размещенное в приморской левобережной озерной системе Сырдарьи, до 1967 года было заливным участком Большого Арала. Вследствие регрессии Аральского моря, вызванной полным зарегулированием и сокращением стока рр. Сырдарья и Амударья, озеро Картма начиная с 1967 года прекратило сообщение с морем. В период с 1988 по 2009 годы находилось в осушенном состоянии, спорадические пополнения водного баланса сопровождались фрагментарным расцветом биологического разнообразия. В настоящее время (с 2010 года) сток в озеро из Сырдарьи осуществляется через каналы Каратерень-1, Каратерень-2.

Исходными данными для сравнительного анализа авифауны системы озер служат материалы регистрации птиц в 2015 году на водоемах Караколь, Раимколь, Шомишколь [Березовиков Н.Н., 2012; Березовиков Н.Н., 2015] и результаты наших наблюдений на озере Картма

[Sihanova N.S., Rahimov I.I., 2016; Sihanova N.S., Rahimov I.I., 2017]. Выбор обоснован рядом причин: во-первых, во время учетов птиц, проведенных авторами работы (2014-2017), из всей доступной литературы, только в 2015 году предприняты наблюдения авифауны в водоемах низовий Сырдарьи, во-вторых, учеты птиц на объектах исследования производились примерно в один и тот же временной промежуток, с 25 по 30 августа, в-третьих, схожие гидрологические характеристики сравнимых водоемов, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изменения площади и отдельных гидрологических характеристик озера дельты Сырдарьи, 2015 год

Параметры	Месяц	Шомишколь	Караколь	Раимколь	Картма
Уровень озера, метр по Балтийской системе (БС)	Июнь	58,42	54,65	55,38	51,58
	Ноябрь	58,44	53,95	56,72	51,18
Площадь озера, км ²	Июнь	7,8	9,7	4,5	5,6
	Ноябрь	7,8	7,5	13,0	3,8
Минерализация, г/дм ³	Июнь	1,31	1,42	0,75	1,09
	Ноябрь	1,47	1,42	1,00	1,16
Максимальный уровень озера, метр по Балтийской системе (БС)		58,44	57,30	56,89	52,81
Максимальная площадь озера, км ²		7,8	17,0	18,3	8,7
Год максимума		2015	2013	2005	2012

Количественные учеты птиц Н.Н.Березовикова проводились на контрольных площадках по единой методике [Березовиков Н.Н., 2015]. Наши наблюдения произведены методом картографирования территорий 2 раза в день: утром и вечером, на фиксированных площадках с детальным и многократным просмотром и фотографированием акватории с прилежащими мелководьями [Bibby S.J. et al, 1992]. В гомогенных биотопах были выбраны тестовые участки с параметрами 100*100 м, для проведения учетов всех зарегистрированных таксонов с дальнейшим картированием на карте-схеме. В последующем численность особей конвертировалось на единицу площади (1 га) и экстраполировалось на площадь указанного биотопа. В целом методом картографирования проведено 98 количественных наблюдений авифауны, общей продолжительностью более 253 часов (таблица 2).

Таблица 2

Учеты птиц озера Картма. 2014-2016 гг.

Годы	Тип учетов	Зима	Весна	Лето	Осень	В год
2014	Площадочный учет	-/-	5 часов	20 часов	24 часа	49 часов
2015	Площадочный учет	-/-	42 часа	36 часов	25 часов	103 часа
2016	Площадочный учет	-/-	50 часов	36 часов	15 часов	101 час
2014-2016	Площадочный учет	--/-	97 часов	92 часа	64 часа	253 часа

В экипировку учетчика входят следующие оптические приспособления: бинокли производства КОМЗ, 8-кратная модель БПЦ5 8*30м, 12-кратная модель БПЦ2 12*45м, фотоаппаратура марки Canon, модель 600D со сменными объективами Canon EF 18-55 mm и Canon EF 70-200 mm, подзорная труба марки Celestron модель 48х. Русские и латинские наименования таксонов авифауны, как и порядок их последовательности представлены по многотомнику «Птицы Казахстана» (1960-1974) с незначительными изменениями и дополнениями по Е.А.Коблику (2001); В.К.Рябицеву (2001); А.Ф.Ковшарю (2012), Е.А.Коблику, В.Ю.Архипову (2014); В.К.Рябицеву и др. (2014).

Результаты и дискуссия

Водно-болотные угодья озера Раимколь, по источнику Н.Н.Березовикова (2015), являются

местом обитания 21 вида орнитофауны, число особей водоплавающих, околотовных пернатых находится в середине чек-листа [Березовиков Н.Н., 2015]. В первом случае уступает озеру Караколь, в последнем Картме.

На озере Шомишколь зарегистрировано незначительное число птиц - 17 видов, при этом, количество встреченных здесь *Fulica atra* – 10 особей, было больше, чем на озере Картма [Березовиков Н.Н., 2015]. В основе низкого видового разнообразия и численности особей орнитофауны двух последних озер, Н.Н.Березовиков, видит осушение и спад водного баланса более чем на 1 м, вследствие чего возникает дренирование и затвердевание обширной прибрежной зоны тростников и заболоченных участков [Березовиков Н.Н., 2015].

В период проведения наблюдений орнитофауны на озере Картма, авторами в ряде случаев тоже фиксировалась аналогичная ситуация, это может быть дополнительной причиной обеднения численности авифауны, связанных с указанными местообитаниями. Количественный состав авифауны системы озер дельты реки Сырдарья в период учетов в августе 2015 г. представлен в таблице 3.

Таблица 3

Таксономический и количественный состав авифауны системы озер дельты реки Сырдарья (август, 2015 г.)

Отряды	Шомишколь	Караколь	Раимколь	Картма
Поганкообразные	1	1	1	-/-
Аистообразные	2	-/-	1	3
Гусеобразные	-/-	5	2	3
Соколообразные	1	1	1	4
Журавлеобразные	1	1	1	1
Ржанкообразные	6	10	9	23
Рябкообразные	-/-	-/-	1	-/-
Голубеобразные	-/-	-/-	1	-/-
Совообразные	-/-	1	-/-	-/-
Ракшеобразные	1	-/-	1	1
Воробьинообразные	5	2	3	7
Всего отрядов / видов	7 / 17	7 / 21	10 / 21	7 / 42
Доля*	70 / 28,8	70 / 35,6	100 / 35,6	70 / 71,2

Примечание. Доля* – Доля от общего количества видов, учтенных в августе 2015 г. на озерах Караколь, Шомишколь, Раимколь, Картма (10 отрядов, 59 видов), %.

В структуре населения птиц 42 вида из 7 отрядов орнитофауны озера Картма наблюдаются в статусе «встреча» (таблица 4). Субдоминантное положение – 21 вид или 35,6% от суммарного количества – характерно птицам озер Караколь и Раимколь. Наконец, во время наблюдений выраженная малонаселенность зафиксирована на озере Шомишколь (17 видов). В целом, видовое богатство птиц, можно охарактеризовать как постоянное.

Таблица 4

Сравнение авифауны системы озер дельты реки Сырдарья (август, 2015 г.)

№ п/п	Виды авифауны	Березовиков (2015)			Картма (август, 2015)
		Шомишколь	Караколь	Раимколь	
1.	<i>Podiceps grisegena</i>	2	1	-/-	-/-
2.	<i>Podiceps cristatus</i>	-/-	-/-	1	-/-
3.	<i>Egretta alba</i> (ИБ)	-/-	-/-	-/-	2
4.	<i>Ardea cinerea</i>	1	-/-	-/-	10
5.	<i>Ardea purpurea</i>	1	-/-	1	14
6.	<i>Cygnus olor</i> (ИБ)	-/-	1		-/-

7.	Anas platyrhynchos	-/-	1000	100	84
8.	Anas crecca	-/-	-/-	-/-	22
9.	Anas querquedula	-/-	800	140	134
10.	Netta rufina (ИБ)	-/-	9	-/-	-/-
11.	Aythya ferina	-/-	20	-/-	-/-
12.	Circus cyaneus	-/-	-/-	-/-	6
13.	Circus aeruginosus	1	4	1	2
14.	Aquila heliaca (КК) (КС)	-/-	-/-	-/-	6
15.	Falco naumanni (КС)	-/-	-/-	-/-	2
16.	Fulica atra (ИБ)	10	5000	56	4
17.	Charadrius dubius	-/-	-/-	-/-	8
18.	Charadrius alexandrinus	-/-	1	-/-	-/-
19.	Chettusia gregaria	-/-	-/-	-/-	4
20.	Vanellus vanellus	2	6	3	8
21.	Vanellochettusia leucura (РЭ)	-/-	-/-	-/-	36
22.	Himantopus himantopus	1	-/-	1	32
23.	Tringa ochropus	-/-	-/-	-/-	12
24.	Tringa glareola	-/-	2	9	14
25.	Tringa nebularia	-/-	-/-	-/-	6
26.	Tringa stagnatilis	-/-	-/-	-/-	8
27.	Actitis hypoleucos	-/-	-/-	-/-	4
28.	Xenus cinereus	-/-	-/-	-/-	14
29.	Philomachus pugnax	-/-	2	10	-/-
30.	Calidris minuta	5	-/-	-/-	16
31.	Limicola falcinellus	-/-	-/-	-/-	10
32.	Lymnocyptes minimus	-/-	-/-	-/-	6
33.	Gallinago gallinago	-/-	-/-	1	4
34.	Glareola pratincola (РЭ)	-/-	13	-/-	-/-
35.	Larus ichthyaetus (КК) (РЭ)	-/-	15	-/-	-/-
36.	Larus ridibundus	-/-	4	-/-	-/-
37.	Larus cachinnans	15	26	4	34
38.	Larus canus	-/-	-/-	-/-	2
39.	Chlidonias niger	-/-	-/-	-/-	36
40.	Chlidonias leucopterus	1	-/-	2	-/-
41.	Chlidonias hybrida	-/-	-/-	-/-	30
42.	Gelochelidon nilotica	-/-	-/-	-/-	4
43.	Hydroprogne caspia (РЭ)	-/-	-/-	2	26
44.	Sterna hirundo	2	50	13	44
45.	Sterna albifrons	-/-	10	-/-	12
46.	Pterocles orientalis (КК) (РЭ)	-/-	-/-	8	-/-
47.	Columba livia	-/-	-/-	2	-/-
48.	Asio flammeus	-/-	2	-/-	-/-
49.	Merops persicus	1	-/-	2	114
50.	Riparia riparia	2	-/-	-/-	314
51.	Hirundo rustica	2	-/-	-/-	-/-
52.	Calandrella rufescens	10	5	-/-	-/-
53.	Motacilla flava	6	5	25	174
54.	Motacilla alba	-/-	-/-	-/-	10
55.	Corvus frugilegus	-/-	-/-	-/-	10
56.	Corvus corone	11	-/-	3	-/-
57.	Acrocephalus stentoreus (РЭ)	-/-	-/-	-/-	2
58.	Oenanthe oenanthe	-/-	-/-	-/-	10
59.	Emberiza schoeniclus	-/-	-/-	5	252
Итого видов		73	6976	389	1542

Примечание. (ИБ) - Индикаторные виды; (КК) - Красная книга Республики Казахстан; (КС) - Красный список Международного Союза Охраны природы; (РЭ) - Редкие, эндемичные и хозяйственно-ценные виды.

Категория водоплавающих птиц, занимающая доминантное положение по количественному составу в сравниваемых водоемах - *Anas platyrhynchos*, *Anas querquedula*, *Fulica atra*, по величине зафиксированных особей лидирует озеро Караколь, затем Раимколь, далее располагается Картма. Видовое разнообразие околоводных птиц (цапли, кулики, чайки, крачки), отчетливо выражено на Картме (таблица 4), при этом, число особей также превалирует над остальными водоемами. Единственное, количество речных крачек больше в озере Караколь - 50 особей, на Картме отмечено 44 особи.

В целом, большая часть видов представлены на модельных озерах, при этом есть несколько таксонов встречающиеся редко и на определенных водоемах. Примером могут служить рябки (*Pterocletiformes*) и голуби (*Columbiformes*) зарегистрированные на озере Раимколь, и филин (*Strigiformes*) отмеченный на озере Караколь.

Дальнейшее углубление в таксономический состав показывает, что во всех водоемах более половины населения авифауны представители отряда ржанкообразных (*Charadriiformes*). Это может быть следствием того, что прибрежные экосистемы – литораль наблюдаемых озер, ее почва обладает ощутимыми запасами питательных организмов (рачки, моллюски, насекомые, жуки).

Общее количество представителей отряда *Charadriiformes*, суммарно зафиксированное на всех модельных водоемах – 29 видов. Необходимо отметить, во всех исследуемых озерах наблюдается присутствие не более 5 семейств (таблица 5). На водоемах Шомишколь, Раимколь, Картма – отсутствовало семейство *Тиркушковые* (*Glareola pratincola*), на озере Караколь не встречается семейство *Шилоклювковые* (*Himantopus*).

Таблица 5

Таксономический и количественный состав видовой структуры отряда ржанкообразные системы озер дельты реки Сырдарья (август, 2015 г.)

№ п/п	Семейства	Березовиков (2015)			Картма (август, 2015)
		Шомишколь	Караколь	Раимколь	
1.	Ржанковые	1	2	1	4
2.	Шилоклювковые	1	-/-	1	1
3.	Бекасовые	1	2	3	10
4.	Тиркушковые	-/-	1	-/-	-/-
5.	Чайковые	1	3	1	2
6.	Крачковые	2	2	3	6
Всего семейств/видов		5 / 6	5 / 10	5 / 9	5 / 23
Доля*		20,7	34,5	31	79,3

Примечание. Доля* - Доля от 29 видов отряда *Charadriiformes*, учтенных в августе 2015 г. на озерах Караколь, Шомишколь, Раимколь, Картма, %.

Самое меньшее количество представителей отряда наблюдалось на озере Шомишколь – 6 видов, далее следуют озеро Раимколь – 9 видов, озеро Караколь – 10 видов, на озере Картма зафиксированы 23 вида. Если изучить величину представителей отряда ржанкообразных от числа птиц, зарегистрированных в водоемах, получатся следующие разности. Озеро Шомишколь – отмечено 17 видов, из них *Charadriiformes* – 35,3%, Раимколь – 21 вид (42,9%), Караколь – 21 вид (47,6%), Картма – 42 вида (54,7%). Наблюдается, значительное доминирование представителей отряда в составе фауны птиц системы озер дельты реки Сырдарья, с интервалом флуктуации численности от 1/3 в озере Шомишколь, до 1/2 на озере Картма (таблицы 2 и 3). Среди перечисленных семейств отряда ржанкообразных, богатством видов отмечены Бекасовые – 11 видов, из них 10 встречаются на озере Картма. Далее следует семейство Крачковые – 7 видов, из которых 6 обнаружены на Картме (таблица 3).

Белохвостая пигалица (*Vanellochettusia leucura*) – на территории Приаралья (территория в пределах Кувандарьи и Джанадарьи - древние русла Сырдарьи выше устья) исходно приводится в научной работе Э.Эверсмана (1823), по публикации Б.К.Штегмана (1938), средиземноморский эндемик Средней Азии, по сводке В.К.Рябицева и др. (2014), ареал распространения таксона располагается в нижнем течении Сырдарьи, в публикации Биоразнообразие ... (2012) представлен, как редкий, эндемичный вид аквальных авандельтовых болотных экосистем, во время наблюдения птиц не было фиксации на всех трех сопоставляемых озерах, на Картме зарегистрировано 36 особи. Таким образом, береговая зона Картмы, представляет из себя предпочтительную гнездовую стацию, кормовую базу указанного вида. Ходулочник (*Himantopus himantopus*) встречается на Картме регулярно, максимально зарегистрировано 32 особи. Луговая тиркушка (*Glareola pratincola*), редкий, эндемичный вид аквальных авандельтовых болотных экосистем, встречается в окрестностях озера Караколь, численностью 13 особи. Чеграва (*Hydroprogne caspia*) – редкий вид, строит гнезда на песчаных островах и косах аквальных авандельтовых экосистем, отмечен на озере Раимколь (2 особи), Картме (26 особи).

В научной литературе есть список редких и исчезающих видов птиц авандельты Сырдарьи и Северного Аральского моря, которые требуют всемерной защиты, включенные в Красные книги государственного и международного уровня [Биоразнообразие ..., 2012, Мониторинг ..., 2014]. В результате анализа источников составлена сводка, зарегистрированных на репрезентативных озерах таксонов, включенные в Красную книгу Республики Казахстан, Красный список Международного Союза охраны Природы, также предлагаются индикаторные виды, редкие, эндемичные и хозяйственно-ценные виды экосистем водно-болотных угодий (таблица 6) [Хроков В.В., Скляренко С.Л., 2009].

Таблица 6

Количественный состав объектов охраны авифауны системы озер дельты реки Сырдарья

Количество видов	Шомишколь	Караколь	Раимколь	Картма
Количество видов, занесенных в ККРК	-/-	1	1	1
Количество видов, занесенных в КСМСОП	-/-	-/-	-/-	2
Количество индикаторных видов	1	3	1	2
Количество видов, РЭХЦ	-/-	2	2	3

Примечание. ККРК – Красная книга Республики Казахстан; КСМСОП – Красный список Международного Союза Охраны природы, ИВ – Индикаторные виды; РЭХЦ – Редкие, эндемичные и хозяйственно-ценные виды.

Следует отметить, отдельные виды встречаются в ряде списков, что придает особое положение, требующее всемерной защиты данного вида. В качестве примера можно указать, могильника (*Aquila heliaca*), зафиксированный в окрестностях озера Картма, включен в Красную книгу редких и исчезающих видов РК, Красный список глобально угрожаемых видов МСОП. Черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*), встречается на озере Караколь, является краснокнижным, редким и эндемичным видом, предпочитаемые биотопы – песчаные острова и косы аквальных авандельтовых экосистем. Чернобрюхий рябок (*Pterocles orientalis*), отмечен на озере Раимколь, редкий, эндемичный, краснокнижный вид полугидроморфных экосистем. Среди таксонов отряда воробьинообразных (*Passeriformes*), в список редких, эндемичных видов аквальных авандельтовых экосистем включена туркестанская камышевка (*Acrocephalus stentoreus*), зарегистрированная на репрезентативных участках озера Картма в количестве 2 особи (таблица 6).

В целом, проведенный анализ пространственно-временного распространения фауны птиц водоемов системы озер дельты реки Сырдарья, отражает крайне низкий видовой состав озера Шомишколь, отмечено 17 видов птиц, в том числе 6 видов из отряда *Charadriiformes*. Относительно среднее видовое богатство выявлено для озер Караколь (21 вид, 10

ржанкообразных), Раимколь (21 вид, 9 ржанкообразных). Сравнительно ярко выраженное видовое богатство отмечено на озере Картма (42 вида, из них 23 *Charadriiformes*)

Видовое разнообразие птиц озера Картма за учетный период, несомненно доминирует, однако численность встреченных особей незначительное, относительно остальных водоемов (Караколь, Шомишколь, Раимколь). Можем предположить, возрастающее антропогенное вмешательство на озеро Картма является одним из основных причин беспокойства для авифауны.

Заключение

Система озер дельты реки Сырдарья и Северное Аральское море, в структуре региона Приаралья (казахстанская часть), выполняют существенное значение в качестве среды обитания птиц региона, в числе которых следует особо указать: географическое расположение водоемов на пути миграционной магистрали птиц в Центральный и Северный Казахстан, Сибирь из мест зимовок в Восточной Азии и Африке. Мозаичное размещение системы дельтовых озер Сырдарьи в приморской зоне Северного Аральского моря, обеспечивает комфортную среду для жизнедеятельности авифауны в условиях аридного климата, пустынного природного комплекса. В ходе восстановления Малого Аральского моря и поэтапного увеличения водного баланса системы озер, формируются обстоятельства, поддерживающие освоение акватории водоема и береговой зоны сообществом водно-болотных птиц, которые преобладают в основных экологических группах авифауны.

Детальная оценка пространственно-временного распределения орнитофауны водоемов системы озер дельты реки Сырдарья (Картма, Караколь, Раимколь, Шомишколь) выявила следующие результаты: зафиксировано ничтожно малое видовое разнообразие авифауны озера Шомишколь (17 таксонов птиц, из них 6 видов ржанкообразные). Сравнительно незначительное видовое богатство наблюдается на озере Караколь (21 вид, в том числе 10 ржанкообразных) и Раимколь (21 вид, 9 из отряда ржанкообразных). Среди тестируемых водоемов ярко выраженное видовое богатство характерно птицам озера Картма.

Во время учетов птиц на озере Картма были обнаружены регулярные факты увеличения антропогенного влияния, проявляющиеся в виде чрезмерного выпаса крупного рогатого скота, хаотично разбросанных твердых бытовых отходов, шума маломерных судов, оборудованных подвесным мотором, все это вкупе может служить одной из существенных причин обеднения количественного состава фауны птиц. Неоднородность в распределении птиц связана с условиями комфортности, рекреационной нагрузкой на растительный покров и обводненностью самих озер. В перспективе планируется расширить количество тестовых водоемов и контрольных точек. Это позволит проводить комплексные исследования на стационарной основе и выявить приближенный к реальному состав фауны птиц. Гармоничное развитие процесса восстановления водно-болотных угодий дельты реки Сырдарья непременно связано с максимально возможным уменьшением влияния со стороны человека.

Список использованных источников

- 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*, 249, 108708 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108708> (дата обращения: 26.02.2023).
- 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* [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107044> (дата обращения: 26.02.2023).

- 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* [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106097/> (дата обращения: 26.02.2023).
- 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*, 1, 121, 107065 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107065> (дата обращения: 26.02.2023).
- 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), 17-29.
- 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), 2061-2084 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1007/s00343-018-8189-z> (дата обращения: 26.02.2023).
- Micklin P. (2010) The Past, present, and future Aral Sea. *Lakes Reserv. Res. Manag.*, 15(3), 193-213.
- 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, 111-135.
- 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.*, 1, 18(2), 160-170.
- 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.
- 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. *Вестник КазНУ. Сер. Зоол.*, 1, 231-236.
- Оспанов М.О., Стамкулова К.Ж. (2012) Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья. Алматы, 65.
- Sihanova N.S., Rahimov I.I. (2016) Avifauna of lake systems in Syr Darya River Delta (Cartma Lake). *International Journal of Pharmacy & Technology*, 2, 8, 14624-14633.
- 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), 2254-2258 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.29042/2018-2254-2258> (дата обращения: 26.02.2023).
- Clergeau P., Jokimäki J., Savard J.P.L. (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes. *Journal of applied ecology*, 38, 5, 1122-1134.
- Jokimäki J., Kaisanlahti-Jokimäki M.L. (2003) Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. *Journal of Biogeography*, 30, 8, 1183-1193.
- Evans K.L. et al. (2011) What makes an urban bird? *Global Change Biology*, 17, 1, 32-44.
- Kang-Ting Tsai, Chien-Hung Tung, Ming-Jay Deng, Yu-Hao Lin (2020) Identification of the relationship between urbanization and bird nest migration using buffer and similarity analyses. *Sustainable Cities and Society*, 62, 102426 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102426> (дата обращения: 26.02.2023).
- Donnelly R., Marzluff J.M. (2004) Importance of reserve size and landscape context to urban bird conservation. *Conservation Biology*, 2004, 18, 3, 733-745.
- Bolger D.T. (2001) Urban birds: population, community, and landscape approaches. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*, Springer, Boston, MA, 155-177.
- Fernandez-Juricic E., Jokimäki J. (2001) A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity & Conservation*, 10, 12, 2023-2043.
- Jokimäki J., Suhonen J. (1998) Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 39, 4, 253-263.

- La Sorte F.A. et al. (2020) Area is the primary correlate of annual and seasonal patterns of avian species richness in urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103892.
- Mirski P. (2020) Tree cover density attracts rare bird of prey specialist to nest in urban forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, 55, 126836.
- Leveau L.M., Isla F.I., Bellocq M.I. (2020) From town to town: Predicting the taxonomic, functional and phylogenetic diversity of birds using NDVI. *Ecological Indicators*, 119, 106703.
- Champness B.S., Palmer G.C., Fitzsimons J.A. (2019) Bringing the city to the country: relationships between streetscape vegetation type and bird assemblages in a major regional centre. *Journal of Urban Ecology*, 5, 1, juz018.
- Sandström U.G., Angelstam P., Mikusiński G. (2006) Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and urban planning*, 77, 1-2, 39-53.
- Møller A.P. (2009) Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia*, 159, 4, 849-858.
- Bonier F., Martin P.R., Wingfield J.C. (2007) Urban birds have broader environmental tolerance. *Biology letters*, 3, 6, 670-673.
- Bonier F. (2012) Hormones in the city: endocrine ecology of urban birds. *Hormones and Behavior*, 61, 5, 763-772.
- Shochat E., Lerman S., Fernández-Juricic E. (2010) Birds in urban ecosystems: population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation. *Urban ecosystem ecology*, 55, 75-86.
- Visscher D.R. et al. (2018) Bird foraging is influenced by both risk and connectivity in urban parks. *Journal of Urban Ecology*, 4, 1, juy020.
- Hu Y., Cardoso G.C. (2010) Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise? *Animal Behaviour*, 79, 4, 863-867.
- Slabbekoorn H. (2013) Songs of the city: noise-dependent spectral plasticity in the acoustic phenotype of urban birds. *Animal Behaviour*, 85, 5, 1089-1099.
- Slabbekoorn H., Peet M. (2003) Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424, 6946, 267-267.
- Møller A.P. (2008) Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63, 1, 63.
- Arroyo-Solis A. et al. (2013) Experimental evidence for an impact of anthropogenic noise on dawn chorus timing in urban birds. *Journal of Avian Biology*, 44, 3, 288-296.
- Nemeth E., Brumm H. (2010) Birds and anthropogenic noise: are urban songs adaptive? *The American Naturalist*, 176, 4, 465-475.
- Березовиков Н.Н. (2012) Материалы к орнитофауне авандельты Сырдарьи и Малого Аральского моря. *Русский орнитологический журнал*, 21, 775, 1619-1653.
- Березовиков Н.Н. (2015) Орнитологический мониторинг в Рамсарских водно-болотных угодьях Малого Аральского моря, дельты Сырдарьи, Камыстыбасской и Акчатауской озерных систем в августе 2015 года. *Русский орнитологический журнал*, 24, 1227, 4519-4541.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. (1992) Territory Mapping Methods. *Bird Census Techniques*. 42-65 [Электронный ресурс]: DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-095830-6.50008-0> (дата обращения: 26.02.2023).
- Коблик Е.А. (2001) *Разнообразие птиц* (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ). М., Часть 1, 384; Часть 2, 400; Часть 3, 360; Часть 4, 384.
- Коблик Е.А., Архипов В.Ю. (2014) Фауна птиц Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов. *Зоологические исследования*, 14, 171.
- Рябицев В.К. (2001) *Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири*: Справочник-определитель. Екатеринбург, 608.
- Рябицев В.К., Ковшарь А.Ф., Ковшарь В.А., Березовиков Н.Н. (2014) *Полевой определитель птиц Казахстана*. Алматы, 512.

- Ковшарь А.Ф. (2012) Ревизия орнитофауны и современный список птиц Казахстана. *Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии*, 1, 51-70.
- Эверсманн Э. (1868) *Естественная история Оренбургского края*. Часть 3. Казань, 614.
- Штегман Б.К. (1938) *Основы орнитогеографического деления Палеарктики*. Фауна СССР. Птицы. М.-Л., Том 1, 2, 156.
- Оспанов М.О., Стамкулова К.Ж. (2014) *Мониторинг Рамсарских угодий дельты Сырдарьи*. Алматы, 104.
- Хроков В.В., Скляренко С.Л. (2009) *Краткий справочник по птицам Казахстана*. Алматы, 156.

References

- 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*, 249, 108708 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108708> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- 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* [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107044> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- 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 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106097/> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- 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*, 1, 121, 107065 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107065> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- 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), 17-29.
- 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), 2061-2084 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1007/s00343-018-8189-z> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- Micklin P. (2010) The Past, present, and future Aral Sea. *Lakes Reserv. Res. Manag.*, 15(3), 193-213.
- 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, 111-135.
- 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.*, 1, 18(2), 160-170.
- 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.
- Dimeeva L.A., Sultanova B.M., Berezovikov N.N., Esenbekova P.A., Krupa E.G., Ermahanov Z., Alimbetova Z.Zh., Malahov D.V. (2012) Sohranenie bioraznoobraziya vodno-bolotnyh ugodij avandel'ty reki Syrdar'ya. *Vestnik KazNU. Ser. Zool.*, 1, 231-236.
- Ospanov M.O., Stamkulova K.Zh. (2012) Bioraznoobrazie vodno-bolotnyh ugodij avandel'ty reki Syrdar'ya. *Almaty*, 65.
- Sihanova N.S., Rahimov I.I. (2016) Avifauna of lake systems in Syr Darya River Delta (Cartma Lake). *International Journal of Pharmacy & Technology*, 2, 8, 14624-14633.
- 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), 2254-2258 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.29042/2018-2254-2258> (data obrashcheniya: 26.02.2023).

- Clergeau P., Jokimäki J., Savard J.P.L. (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes. *Journal of applied ecology*, 38, 5, 1122-1134.
- Jokimäki J., Kaisanlahti-Jokimäki M.L. (2003) Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. *Journal of Biogeography*, 30, 8, 1183-1193.
- Evans K.L. et al. (2011) What makes an urban bird? *Global Change Biology*, 17, 1, 32-44.
- Kang-Ting Tsai, Chien-Hung Tung, Ming-Jay Deng, Yu-Hao Lin (2020) Identification of the relationship between urbanization and bird nest migration using buffer and similarity analyses. *Sustainable Cities and Society*, 62, 102426 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102426> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- Donnelly R., Marzluff J.M. (2004) Importance of reserve size and landscape context to urban bird conservation. *Conservation Biology*, 2004, 18, 3, 733-745.
- Bolger D.T. (2001) Urban birds: population, community, and landscape approaches. *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*, Springer, Boston, MA, 155-177.
- Fernandez-Juricic E., Jokimäki J. (2001) A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity & Conservation*, 10, 12, 2023-2043.
- Jokimäki J., Suhonen J. (1998) Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 39, 4, 253-263.
- La Sorte F.A. et al. (2020) Area is the primary correlate of annual and seasonal patterns of avian species richness in urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103892.
- Mirski P. (2020) Tree cover density attracts rare bird of prey specialist to nest in urban forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, 55, 126836.
- Leveau L.M., Isla F.I., Bellocq M.I. (2020) From town to town: Predicting the taxonomic, functional and phylogenetic diversity of birds using NDVI. *Ecological Indicators*, 119, 106703.
- Champness B.S., Palmer G.C., Fitzsimons J.A. (2019) Bringing the city to the country: relationships between streetscape vegetation type and bird assemblages in a major regional centre. *Journal of Urban Ecology*, 5, 1, juz018.
- Sandström U.G., Angelstam P., Mikusiński G. (2006) Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and urban planning*, 77, 1-2, 39-53.
- Møller A.P. (2009) Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia*, 159, 4, 849-858.
- Bonier F., Martin P.R., Wingfield J.C. (2007) Urban birds have broader environmental tolerance. *Biology letters*, 3, 6, 670-673.
- Bonier F. (2012) Hormones in the city: endocrine ecology of urban birds. *Hormones and Behavior*, 61, 5, 763-772.
- Shochat E., Lerman S., Fernández-Juricic E. (2010) Birds in urban ecosystems: population dynamics, community structure, biodiversity, and conservation. *Urban ecosystem ecology*, 55, 75-86.
- Visscher D.R. et al. (2018) Bird foraging is influenced by both risk and connectivity in urban parks. *Journal of Urban Ecology*, 4, 1, juy020.
- Hu Y., Cardoso G.C. (2010) Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise? *Animal Behaviour*, 79, 4, 863-867.
- Slabbekoorn H. (2013) Songs of the city: noise-dependent spectral plasticity in the acoustic phenotype of urban birds. *Animal Behaviour*, 85, 5, 1089-1099.
- Slabbekoorn H., Peet M. (2003) Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424, 6946, 267-267.
- Møller A.P. (2008) Flight distance of urban birds, predation, and selection for urban life. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63, 1, 63.
- Arroyo-Solís A. et al. (2013) Experimental evidence for an impact of anthropogenic noise on dawn chorus timing in urban birds. *Journal of Avian Biology*, 44, 3, 288-296.

- Nemeth E., Brumm H. (2010) Birds and anthropogenic noise: are urban songs adaptive? The American Naturalist, 176, 4, 465-475.
- Berezovikov N.N. (2012) Materialy k ornitofaune avandel'ty Syrdar'i i Malogo Aral'skogo morya. Russkij ornitologicheskij zhurnal, 21, 775, 1619-1653.
- Berezovikov N.N. (2015) Ornitologicheskij monitoring v Ramsarskih vodno-bolotnyh ugod'yah Malogo Aral'skogo morya, del'ty Syrdar'i, Kamystybasskoj i Akchatauskoj ozernyh sistem v avguste 2015 goda. Russkij ornitologicheskij zhurnal, 24, 1227, 4519-4541.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A. (1992) Territory Mapping Methods. Bird Census Techniques. 42–65 [Elektronnyj resurs]: DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-095830-6.50008-0> (data obrashcheniya: 26.02.2023).
- Koblik E.A. (2001) Raznoobrazie ptic (po materialam ekspozicii Zoologicheskogo muzeya MGU). – M., Chast 1, 384; Chast 2, 400; Chast 3, 360; Chast 4, 384.
- Koblik E.A., Arhipov V.Yu. (2014) Fauna ptic Severnoj Evrazii v granicah byvshego SSSR: spiski vidov. Zoologicheskie issledovaniya, 14, 171.
- Ryabicev V.K. (2001) Pticy Urala, Priural'ya i Zapadnoj Sibiri: Spravochnik-opredelitel'. Ekaterinburg, 608.
- Ryabicev V.K., Kovshar' A.F., Kovshar' V.A., Berezovikov N.N. (2014) Polevoj opredelitel' ptic Kazahstana. Almaty, 512.
- Kovshar' A.F. (2012) Reviziya ornitofauny i sovremennyy spisok ptic Kazahstana. Ornitologicheskij vestnik Kazahstana i Srednej Azii, 1, 51-70.
- Eversmann E. (1868) Estestvennaya istoriya Orenburgskogo kraya. Chast 3. Kazan', 614.
- Shtegman B.K. (1938) Osnovy ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki. Fauna SSSR. Pticy. M.-L., Tom 1, 2, 156.
- Ospanov M.O., Stamkulova K.Zh. (2014) Monitoring Ramsarskih ugodij del'ty Syrdar'i. Almaty, 104.
- Hrokov V.V., Sklyarenko S.L. (2009) Kratkij spravochnik po pticam Kazahstana. Almaty, 156.

**Сырдария өзенінің атырауындағы көлдер жүйесінің құстар фаунасын салыстырмалы талдау
(Кәртма, Қаракөл, Раймкөл, Шөмішкөл көлдері)**

^{*1}A.C.Бақтыберген, ¹H.C.Сиханова

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан)

Аңдатпа

Алғаш рет Сырдария өзенінің атырауындағы көлдер жүйесінің авифаунасының сандық құрамына салыстырмалы талдау жүргізілді. Кәртма, Қаракөл, Райымкөл, Шөмішкөл көлдерінің мысалында биоалуантүрлілікті қалпына келтіру жағдайында Сырдария өзенінің атырауы көлдер жүйесінің су айдындарының құстары популяциясының сандық құрамының динамикасы келтірілген. Кәртма көлі-Үлкен Арал теңізінің тармағы, 1988 жылдан 2008 жылға дейін су айдынының ауданы күрт қысқарды, 2009 жылдан бастап көлдегі су балансы Сырдария өзенімен, Каратерен - 1, 2 арналары мен тармақтары арқылы сақталады. Салыстыру нысаны ретінде Қаракөл, Райымкөл, Шөмішкөл су айдындары таңдалды. Құстарды есепке алу нәтижелерін талдау модельдік су қоймасының орнитофаунасының біртіндеп жаңаруын көрсетеді, сонымен қатар сандық құрамның жеке шамалары бойынша Кәртма көлі салыстырмалы су қоймаларынан озып келеді. Соңғысының ықтимал себебі көлдің орталық бөлігінде құстардың ұя салуы мен демалуы үшін қолайлы жағдай жасайтын тығыз, өтпейтін қамыстың болуы болуы мүмкін. Кәртма көлінде суда жүзетін құстарды, атап айтқанда қазтұқымдас құстарды аулауға шектеу немесе тыйым салу ұсынылады.

Түйін сөздер: Сырдария өзенінің атырауы, авифауна, салыстырмалы сипаттама, көл жүйелері, Солтүстік Арал теңізі, лашын тәрізділер, Кәртма көлі.

Comparative characteristics of avifauna of the Syrdarya River delta lakes system (Kartma, Karakol, Raimkol, Shomishkol lakes)

*¹A.S.Bakhtybergen, ¹N.S.Sihanova

¹Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan)

Abstract

For the first time, a comparative analysis of the quantitative composition of the avifauna of the lakes system of the Syrdarya River delta was carried out. Using the example of the lakes Kartma, Karakol, Raimkol, Shomishkol, the dynamics of the numerical composition of the bird population of the reservoirs of the lakes system of the Syrdarya River delta, under the conditions of the ongoing restoration of biodiversity, is presented. Lake Kartma is an offshoot of the Great Aral Sea, from 1988 to 2008 the area of the reservoir's water area has sharply decreased, since 2009 the water balance in the lake is maintained by the Syr Darya River, through the channels and branches of the Karateren - 1, 2. The reservoirs Karakol, Raimkol, and Shomishkol were selected as objects of comparison. The analysis of the results of bird counts indicates a gradual resumption of the avifauna of the model reservoir, in addition, in terms of individual quantities of quantitative composition, Lake Kartma is ahead of comparable reservoirs. A possible reason for the latter may be the presence of dense, impassable thickets of reeds in the central part of the lake, providing comfortable conditions for nesting and resting birds. It is recommended to restrict or ban hunting of waterfowl, in particular plate-billed ones, in Lake Kartma.

Keywords: delta of the Syrdarya River, avifauna, comparative characteristics, lake systems, Northern Aral Sea, plover-like, Lake Kartma.

Поступила в редакцию: 21.03.2023

Одобрена: 18.05.2023

Первая публикация на сайте: 25.07.2023

MPHTI: 34.01.45

МЕКТЕПТЕГІ БИОЛОГИЯ САБАҒЫН ОҚЫТУДА TBL КЕЙС ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

*¹H.C.МҰХАМЕДЖАН^{id}, ¹М.Ж.ЖУМАГУЛ^{id}

¹Астана халықаралық университеті
(Астана, Қазақстан)

*n_mukhamedzhan@mail.ru, mzhakypzhan@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада биологияны оқытуда кейс-технологияны қолдану мүмкіндіктері қарастырылады, «Жасуша механизімі ДНҚ репарациясы» тақырыбын зерттеуде кейс-технологияны қолдана отырып сабақты зерттеу нәтижесі келтірілген, TBL кейс-технологиясына негізделген дидактикалық принциптер анықталған және биология сабақтарында TBL кейспен жұмыс істеу кезеңдері келтірілген. Бұл технология белгілі бір дидактикалық принциптердің жиынтығына негізделген: біріншіден, практикалық жағдайға бағытталған проблемалық типтегі оқу тапсырмасы жасалады; екіншіден, когнитивті проблемалық сұраққа нақты жауап жоқ, бірақ шындық дәрежесіне сәйкес келетін бірнеше жауаптар бар. Оқу процесінде кейс-технологияны қолдану оқушылардың ойлауын, қабылдауын дамытуға ықпал етеді, оқу мотивациясын арттырады және оқушылардың танымдық қызығушылығын ынталандырады, бірақ мұғалімді сабаққа дайындау үшін байыпты ұзақ дайындықты және, әрине, ұзағырақ уақытты қажет етеді. TBL кейс-технологиясы оқушыларды қызықтыру әрі ойлау дағдысын дамытатын оқытудың тиімді технологиясы.

Түйін сөздер: кейс-технология, кейс-әдіс, биология сабақтарында оқушылардың білімін арттыру, мотивация.