

УДК 598.252.2 : 591.5(282.247.366)
DOI: 10.7868/S25000640210410

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЗАСУХИ НА ЧИСЛЕННОСТЬ АРКТИЧЕСКИХ ГУСЕЙ НА МИГРАЦИОННОЙ ОСТАНОВКЕ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЗАПАДНЫЙ МАНЫЧ В 2020–2021 гг.

© 2021 г. Н.В. Лебедева^{1,2}

Аннотация. Экстремальная засуха без осадков на юго-западе Европейской России в районе Весёловского водохранилища продолжалась 78 дней со 2 августа 2020 г. вплоть до наступления холодов. Сумма осадков за этот период составила 0,8 мм. Максимальные и средние температуры воздуха: в сентябре – 34,6 и 20,1 °С соответственно; в октябре – 25,7 и 14,6 °С соответственно. Основные кормовые станции арктических гусей в районе Весёловского водохранилища – поля озимой пшеницы, доминирующие в структуре растениеводства Ростовской области. К моменту прилета на миграционную стоянку белолобого гуся *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) в середине октября и краснозобой казарки *Branta ruficollis* (Pallas, 1769) в первой декаде ноября 2020 г. из-за засухи и аномально высоких температур озимые культуры не взошли на обширных территориях. Это стало причиной перемещения гусей на миграционную остановку в район оз. Маныч-Гудило юго-восточнее Весёловского водохранилища, где сохранились степные пастбища. В районе Весёловского водохранилища гуси останавливались лишь на короткий отдых. Крупных скоплений белолобого гуся осенью 2020 г. не было (максимум 9000 особей), тогда как предыдущей осенью численность этого вида в пик миграционной остановки составляла 17500 особей. Максимальная численность краснозобой казарки осенью 2020 г. в районе Весёловского водохранилища составила 1700 особей (5000 особей в 2019 г.). Сократилась продолжительность пребывания двух видов осенью 2020 г. по сравнению с предыдущим годом. Март 2021 г. был морозным, озимая пшеница взошла в начале апреля, когда пролет арктических гусей практически завершился. Белолобые гуси останавливались в районе Весёловского водохранилища так же, как и осенью, лишь для короткого отдыха. Многие стаи следовали транзитом, поскольку здесь отсутствовали кормовые ресурсы, необходимое условие для миграционной остановки. Краснозобая казарка на весеннем пролете также следовала через водохранилище транзитом на стоянку в район оз. Маныч-Гудило.

Таким образом, экстремальные погодные условия, такие как продолжительная засуха до и во время осенней миграции арктических гусей, могут приводить к резкому снижению экологической емкости местообитаний на миграционной стоянке. Отсутствие влаги с сочетанием аномально высокими температурами, ранний приход морозов осенью с осадками в виде снега, морозный март – факторы, спровоцировавшие полное отсутствие кормовых ресурсов для арктических гусей в районе водохранилища. Ситуацию усугубило также отсутствие природных пастбищ и практически монокультурность сельскохозяйственного растениеводства на больших территориях. В результате засухи, а также сопутствующих погодных и антропогенных факторов численность гусей на миграционной стоянке снижается, меняется характер использования территории: гуси избегают длительных остановок, зачастую следуя транзитом. Часть мигрирующей группировки использует крупный водоем лишь для кратковременного отдыха, перемещаясь на длительную остановку восточнее Весёловского водохранилища, туда, где сохранились степные пастбища.

Ключевые слова: арктические гуси, белолобый гусь, краснозобая казарка, миграционная стоянка, засуха, Западный Маныч.

¹ Мурманский морской биологический институт Российской академии наук (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russian Federation), Российская Федерация, 183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17, e-mail: lebedeva@mmbi.info

² Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук (Federal Research Centre the Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don, Russian Federation), Российская Федерация, 344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41

**IMPACT OF EXTREME DROUGHT ON THE NUMBER OF ARCTIC GEESE
AT A MIGRATION STOP IN THE VALLEY OF THE WEST MANYCH RIVER IN 2020–2021****N.V. Lebedeva^{1,2}**

Abstract. An extreme drought without precipitation lasted 78 days from August 2, 2020, until the onset of cold weather in the south-west of European Russia in the area of the Veselovsky Reservoir. The amount of precipitation during this period was 0.8 mm. Maximum and average air temperatures were: in September 34.6 and 20.1 °C respectively; in October 25.7 and 14.6 °C respectively. The main foraging habitats for Arctic geese at the Veselovsky Reservoir area are winter wheat fields, which dominate the structure of plant growing in the Rostov Region. Winter wheat did not sprout over large areas due to drought and abnormally high temperatures by the time of arrival of the white-fronted goose *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) and the red-breasted goose *Branta ruficollis* (Pallas, 1769) in the fall of 2020 to a migratory stop in the valley of the Western Manych River. There were no feeding resources for the geese of these species in the area of the Veselovsky Reservoir, which led to their redistribution for a migratory stop in the area of Manych-Gudilo Lake, where steppe pastures were preserved. The white-fronted goose and the red-breasted goose arrived in the Veselovsky Reservoir in 2020 at the usual dates: in mid-October and early November, respectively. The geese stopped for a short rest and flew south-eastward. There were no large aggregations of the white-fronted goose in the area of the Veselovsky Reservoir in the fall of 2020 (maximum 9000 individuals), whereas in the previous fall, the abundance of this species at the peak of the migratory stop was 17500 individuals. The maximum number of red-breasted goose in the fall of 2020 in the area of the Veselovsky Reservoir was 1700 individuals (5000 individuals in 2019). The length of stay of the two species also decreased in the fall of 2020 compared to the previous year. March 2021 was frosty, and winter wheat sprouted in early April, when geese migration was almost over. White-fronted geese stopped in the area of the Veselovsky Reservoir only for a short rest. Many flocks followed in transit, since there were no food resources, a necessary condition for a migratory stop. The red-breasted goose in the spring migration followed through the reservoir in transit to the migration in the area of Manych-Gudilo Lake.

Thus, extreme weather conditions, such as prolonged drought before and during the autumn migration of Arctic geese, can lead to a sharp decrease in the ecological capacity of habitats at the migration stop area. Lack of moisture with a combination of abnormally high temperatures, the early arrival of frost in the fall with precipitation as snow, frosty March are factors that provoked a complete lack of food resources for Arctic geese in the Veselovsky Reservoir area. The situation was aggravated by the lack of natural pastures and the almost monoculture of agricultural crop production in large areas. As a result of drought, as well as accompanying weather and anthropogenic factors, the number of geese at the migration camp is decreasing, the nature of the use of the territory is changing: geese avoid long stops, often following in transit. Part of the migrating group uses a large reservoir only for short-term rest, moving to a long stop east of the Veselovsky Reservoir, to where the steppe pastures have been preserved.

Keywords: Arctic geese, white-fronted goose, red-breasted goose, migration stop, drought, Western Manych.

ВВЕДЕНИЕ

Долина Маныча – одна из узловых точек на миграционном пути гусеобразных в европейской части России [1]. Здесь белолобый гусь *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) и краснозобая казарка *Branta ruficollis* (Pallas, 1769), гнездящиеся в Арктике, останавливаются во время полета.

Самые крупные миграционные концентрации гусей формируются в районе реликтового оз. Маныч-Гудило и на прилегающих степных территориях на границах Ростовской области, Калмыкии и

Ставропольского края [2]. Система искусственных водохранилищ, созданная в долине р. Западный Маныч в первой половине XX века, способствовала формированию и функционированию крупной стоянки гусей к северо-западу от оз. Маныч-Гудило, в районе Весёловского водохранилища (далее – водохранилище) (47°00' с.ш., 41°15' в.д.). В 1960–1980-е гг. экологические условия для миграционной остановки гусей северных популяций здесь были благоприятными [3]. Прилегающие к водохранилищу территории подвергались антропогенной трансформации на протяжении десятилетий

(распашка степей, применение ядохимикатов против грызунов на полях, уничтожение тростниковых зарослей в прибрежной части водохранилища и т.п.), что привело в дальнейшем к отрицательной динамике численности гусей [4]. Кроме того, структура сельского хозяйства в Ростовской области претерпела существенные изменения: площади пастбищ и посевов кормовых культур сократились, в растениеводстве стала доминировать озимая пшеница.

С 2014 г. в районе водохранилища проводятся мероприятия по поддержанию экологической емкости территории для местных и мигрирующих гусеобразных: создание зон покоя, кормовых полей, подкормка. Эти меры, а также климатические изменения последнего десятилетия на Западном Маныче: сокращение продолжительности периода отрицательных температур, наступление влажного периода – благоприятно отразились на численности гусеобразных [4].

Климатические модели показывают, что потепление сопровождается изменением гидрологического цикла на суше умеренных широт, выражающимся в увеличении интенсивности осадков, числа экстремумов и другими аномальными явлениями [5–7]. Одно из таких явлений, которое может влиять на местообитания и кормовые ресурсы гусеобразных, – засуха. Засухи в связи с потеплением климата становятся более продолжительными и охватывают большие территории [8]. Сильную засуху наблюдали на территории Ростовской области летом – осенью 2020 г.

Цель данной публикации – анализ влияния засухи 2020 г. на численность и характер пребывания арктических гусей (белолобого гуся и краснозобой казарки) на миграционной остановке в районе водохранилища (долина р. Западный Маныч).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу исследования положены данные еженедельных учетов гусей и их пространственного распределения на территории площадью 22000 га к северу от водохранилища, управляемой ООО «Аргамак-Р», а также на прилегающих акваториях с октября 2019 по апрель 2020 г.

Данные о погоде получены из базы данных наблюдений по срокам метеостанции Ростов-на-Дону, представленные на сайте <http://rp5.com> [9]. Также для расчета средних многолетних значений с 2000 по 2019 г. использовали данные для этой же

метеостанции из массива данных среднемесячных температур воздуха и сумм осадков на станциях России: <http://meteo.ru/data> [10]. Следует отметить, что эти показатели отражают общую тенденцию изменений погоды в районе исследований.

Статистический анализ данных выполнен стандартными методами в программах STATISTICA 10.0 и MS Excel 10.0. Используются непараметрический критерий Манна – Уитни ($M-U$) для оценки различий распределений температур воздуха, парный критерий Уилкоксона (W) для сравнения структуры распределений гусей по численности в разные годы и сезоны на миграционной стоянке. Статистические гипотезы отклоняли на уровне значимости $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Погодно-климатические условия в конце лета, осенью 2020 г. и весной 2021 г. С августа до конца октября 2020 г. установилась сухая погода. В этот период осадки отсутствовали. Запасы влаги в почве были минимальны. По данным европейского агентства Copernicus [11], в эти месяцы 2020 г. в районе исследований отмечен дефицит осадков, относительной влажности приземного слоя воздуха и влажности почвы на глубине 1–7 см, тогда как в октябре 2019 г. эти показатели были в пределах многолетней нормы.

Температура в августе 2020 г. была близка к среднемесячной многолетней (2000–2019), а сентябрь ($M-U$: $Z = -4,9$; $P < 0,0001$) и октябрь ($M-U$: $Z = -5,5$; $P < 0,0001$) были жарче, чем в 2019 г. и в сравнении с многолетними значениями (табл. 1). В августе 2019 и 2020 гг. количество осадков достоверно не отличалось, однако единственный день с дождем в 2020 г. пришелся на первый день месяца. В последующие 78 дней выпало < 1 мм осадков (рис. 1). В сентябре 2020 г. осадков не было (для сентября 2019 и 2020 гг. $M-U$: $Z = 3,4$; $P = 0,0184$). В районе водохранилища осенью 2020 г. первые незначительные осадки после длительной засухи отмечены с 20 октября, что совпало с понижением температуры. Ноябрь был холоднее обычного: большая часть осадков выпала в виде снега.

Февраль и март 2021 г. были существенно холоднее соответствующих месяцев 2020 г. (февраль – $M-U$: $Z = 4,14$; $P < 0,0001$; март – $M-U$: $Z = 11,5$; $P < 0,0001$). В марте 2021 г. сохранялись отрицательные температуры, морозы достигали $-13,0$ °С.

Таблица 1. Сравнительная характеристика погодных условий по данным метеостанции Ростов-на-Дону в летне-осенний и весенний периоды для сезонов 2019/2020 и 2020/2021 гг.
Table 1. Comparative characteristics of weather conditions according to weather stations Rostov-on-Don in the summer-autumn and spring seasons for 2019/2020 and 2020/2021

Месяц Month	Температура, °С Temperature, °C			Осадки, мм Precipitation, mm		
	2019/2020*	2020/2021*	2000–2019** Среднее Average	2019/2020***	2020/2021***	2000–2019** Среднее Average
Конец лета – осень (осенняя миграция) End of summer – autumn (autumn migration)						
Август August	+12,2... +36,8 +23,1 ± 0,3 (247)	+10,4... +36,1 +23,1 ± 0,3 (248)	+24,0 ± 0,4	17,3 (3)	24 (1)	42 ± 8
Сентябрь September	+4,2... +31,7 +17,3 ± 0,4 (239)	+7,0... +34,6 +20,1 ± 0,4 (239)	+17,7 ± 0,4	33,1 (7)	0,8 (1)	38 ± 6
Октябрь October	-2,3... +25,0 +12,3 ± 0,3 (247)	+2,0... +25,7 +14,6 ± 0,3 (248)	+10,1 ± 0,4	19,2 (5)	25,8 (5)	46 ± 7
Ноябрь November	-11,4... +21,2 +4,0 ± 0,4 (240)	-7,2... +15,7 +3,6 ± 0,4 (238)	+3,9 ± 0,5	39,8 (5)	45,2 (11)	49 ± 7
Весна (весенняя миграция) Spring (spring migration)						
Февраль February	-15,3... +17,5 +0,8 ± 0,4 (224)	-17,0... +12,0 -2,1 ± 0,5 (224)	-2,1 ± 0,8	117,8 (18)	27,2 (9)	45 ± 8
Март March	-5,4... +22,4 +7,7 ± 0,3 (244)	-13,0... +12,6 +2,1 ± 0,3 (244)	+3,4 ± 0,5	1 (1)	107,5 (14)	54 ± 6
Апрель April	-3,3... +24,3 +9,3 ± 0,3 (240)	+1,9... +21,7 +10,1 ± 0,3 (240)	+11,0 ± 0,4	16 (4)	67,8 (14)	36 ± 6

Примечание. * – минимум... максимум, среднее ± стандартная ошибка среднего (объем выборки); ** – среднее ± стандартная ошибка среднего; *** – сумма осадков, мм (количество дней с осадками). Жирным шрифтом выделены статистически значимые различия (пояснения в тексте).

Note. * – min... max, mean ± SE (sample size); ** – mean ± SE; *** – sum of precipitation, mm (number of days with precipitation). Statistically significant differences are highlighted in bold (explanations in the text).

Кормовые условия для гусеобразных осенью 2020 и весной 2021 г. В районе водохранилища практически все наземные местообитания, за исключением солончаков и небольших степных участков по балкам, распаханы. В структуре сельскохозяйственного растениеводства в Ростовской области уже многие годы доминирует выращивание озимой пшеницы. Площади сельскохозяйственных земель, занятые под этой культурой, увеличились по сравнению с началом 1990-х гг. примерно в 3 раза, тогда как площади под кормовыми культурами сократились в 3–7,4 раза [12].

Погодные условия в Ростовской области складываются таким образом, что осенняя почвенная засуха является частым явлением [13]. Большинство возделываемых сортов озимой твердой пшеницы обладает высокой устойчивостью к недостатку влаги в период налива и созревания зерна, но при этом сильно страдает от засухи в начальной

стадии развития растений [14]. Скорость появления всходов зависит от температуры и влажности почвы. Оптимальная температура для прорастания семян – 14–16 °С. Длительность фазы всходов при наличии оптимального количества влаги в поверхностном слое почвы в таком случае обычно составляет 7–8 дней, а при дефиците влаги в верхнем слое почвы появление всходов затягивается до двух недель и более [15]. Сроки посева озимой пшеницы и ячменя в 2019 и 2020 гг. были обычными для региона: с 20 сентября по 15 октября.

Осенью 2019 г. озимые культуры взошли повсеместно в районе водохранилища: влага поступала в почву с осадками и в сентябре, и в октябре. Однако осенью 2020 г. семена озимой пшеницы не проросли и всходы не появились на обширных территориях вокруг Западного Маныча, в том числе в районе водохранилища. Пшеница была посеяна в обычные сроки в сухую почву после 40-дневной засухи.

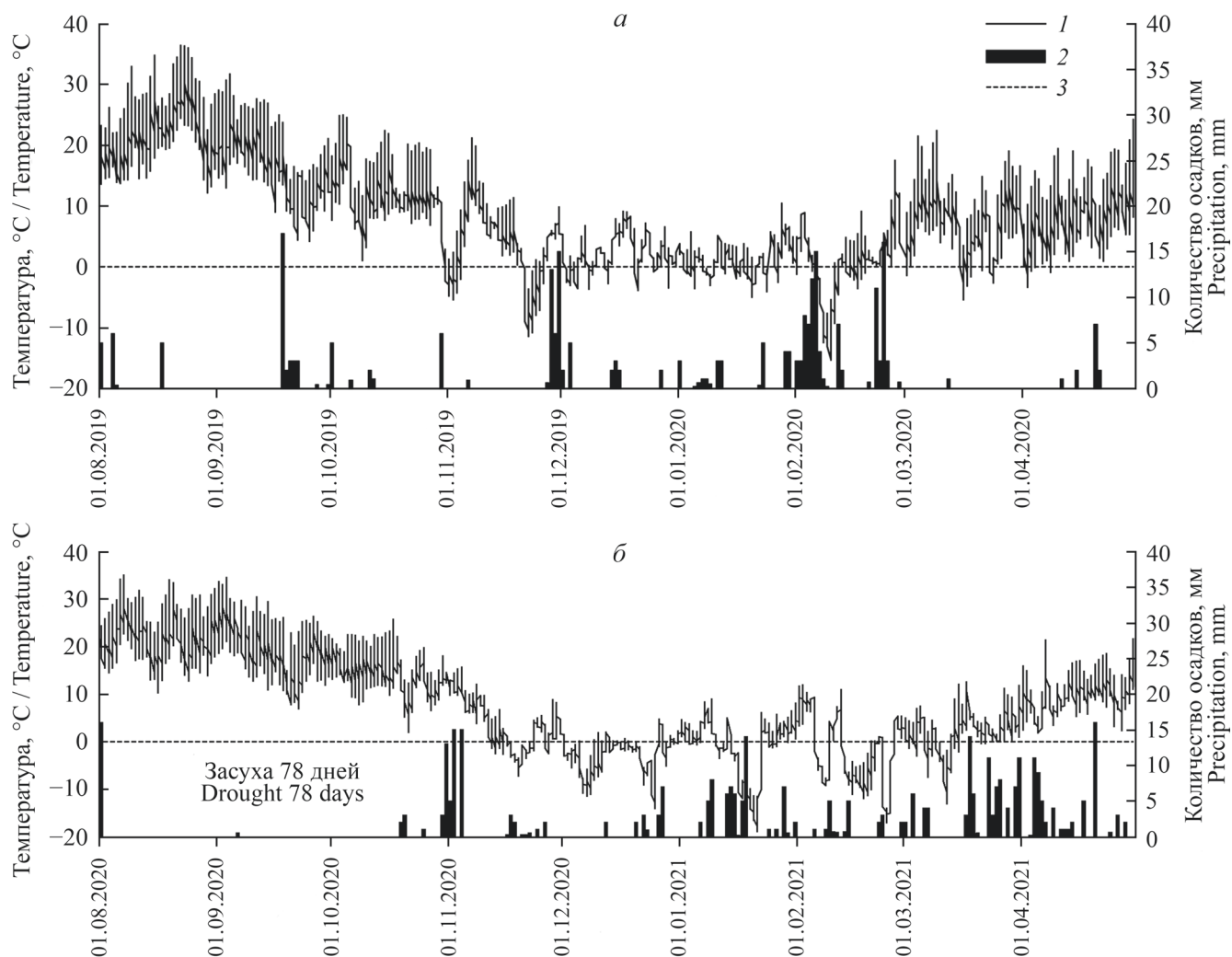


Рис. 1. Динамика температуры воздуха и осадков с 1 августа 2019 г. по 30 апреля 2020 г. (а) и с 1 августа 2020 г. по 20 апреля 2021 г. (б) для метеостанции Ростов-на-Дону; 1 – температура; 2 – количество осадков; 3 – температура, равная 0 °С.

Fig. 1. Dynamics of air temperature and precipitation from August 1, 2019 to April 20, 2020 (a) and from August 1, 2020 to April 20, 2021 (b) for weather station Rostov-on-Don; 1 – the temperature; 2 – amount of precipitation; 3 – temperature equal 0 °С.

Позднее влага с осадками не поступала в почву в течение месяца. Усугубляли засуху и аномально высокие температуры сентября и октября 2020 г. В сентябре максимальная температура составляла +34,6, а в октябре +25,7 °С. В связи с наступившей длительной засухой все поля озимой пшеницы были без всходов (рис. 2), в то время как в обычные годы поля формируют устойчивый растительный покров к середине октября – началу ноября.

Холодная весна с морозами в середине марта также не способствовала появлению всходов озимой пшеницы в марте. Первые редкие ростки на многих полях появились лишь в конце марта – начале апреля 2021 г. И лишь в середине апреля 2021 г. сформировался относительно редкий зеленый покров озимой пшеницы на полях, где семена были посеяны 20 сентября 2020 г. (рис. 3).

Все это привело к сокращению кормовых ресурсов гусеобразных на миграционной стоянке осенью 2020 и весной 2021 г. по сравнению с осенью 2019 и весной 2020 г. В качестве кормовых ресурсов гусеобразным были доступны лишь небольшие по площади залежи, остатки степных участков по неудобьям, которые не обладали хорошими условиями, защищающими от наземных хищников (лисицы, волка, шакала). Рисовые чеки, залитые осенью специально для поддержки мигрирующих гусеобразных, привлекали гусей не в качестве кормовых местообитаний, а для отдыха и ночевки. В большей степени кормовые ресурсы сохранялись лишь юго-восточнее водохранилища, в нераспаханных степях в районе оз. Маныч-Гудило.

При выборе кормовых объектов для белолобого гуся играет роль сплошное проективное покрытие

растений оптимального размера. В районе оз. Маныч-Гудило гуси этого вида предпочитают степные пастбища с высотой растений более 10 см на относительно большом расстоянии от береговой зоны. В меньшей степени по значимости в качестве кормовых биотопов на миграционной стоянке для белолобых гусей являются прибрежные луга и косы островов. Среди всех сельскохозяйственных культур этот вид предпочитает озимую пшеницу, вегетативные части которой осенью достигают 10–15 см с фазой кущения 4–5 или 7–8 листьев [16]. Краснозобая казарка в районе оз. Маныч-Гудило также кормится на полях озимой пшеницы часто одновременно с белолобым гусем. Это связано с недостаточной сочностью растений прибрежных местообитаний и отсутствием в достатке пресной воды [16]. Основные кормовые станции двух видов гусей в районе водохранилища – поля озимой пшеницы. Таким образом, к моменту появления белолобых гусей и краснозобой казарки в районе водохранилища, где их основными кормовыми биотопами являются поля с посевами озимой пшеницы, и осенью 2020 г., и весной 2021 г. кормовые условия были неблагоприятными.

Динамика численности гусей осенью. Традиционные сроки пребывания гусей северных популяций (белолобого гуся и краснозобой казарки) в районе водохранилища – октябрь – декабрь во время остановки при перелете к местам зимовок и март – начало апреля во время весенней миграции. Так, осенью 2019 г. белолобые гуси прибыли на миграционную стоянку 17 октября и держались в районе водохранилища не только во время миграции, но и в зимнее время до 10 февраля 2020 г. – 117 дней (рис. 4а). А уже 2 марта 2020 г. начали прибывать гуси с юга-запада: началась весенняя миграция через водохранилище.

Пик численности белолобых гусей осенью на миграционной стоянке в 2019 г. пришелся на 17 ноября (17500 особей). Осенью 2020 г. первые белолобые гуси прилетели на стоянку 8 октября, а пик пролета пришелся на 12 ноября (9000 особей). Максимальная численность белолобых гусей даже на коротких остановках осенью 2020 г. после продолжительной засухи была вдвое ниже, чем в 2019 г. в этот же период. Это свидетельствует о том, что многие стаи следовали транзитом в районы с лучшими кормовыми условиями. Некоторые группы белолобых гусей останавливались лишь на короткий отдых и отбывали на восток в район оз. Маныч-Гудило. Пролет белолобых гусей с таки-



Рис. 2. Состояние полей озимой пшеницы в районе Весёловского водохранилища, 25 ноября 2020 г. (посев 20 сентября 2020 г.).
Fig. 2. Condition of winter wheat fields in the Veselovsky Reservoir area, November 25, 2020 (sowing September 20, 2020).

ми короткими остановками на отдых продолжался в 2020 г. 57 дней. Многие стаи следовали транзитом, минуя водохранилище на большой высоте. Различия в распределении белолобых гусей на миграционной стоянке в районе водохранилища осенью 2019 и 2020 гг. были достоверны ($W: n = 129; z = 6,9; P < 0,0001$).

Краснозобая казарка, основные осенние скопления которой формируются восточнее водохранилища, в 2019 г. начала прибывать небольшими группами в район водохранилища 4 ноября, достигнув 21 ноября максимальной численности в 5000 особей (рис. 4б). Краснозобая казарка на миграционной остановке в этом районе держалась 36 дней. В этот период отмечали стаи, кормящиеся на полях озимых, и на ночевках в заливах и на островах. Численность краснозобой казарки на миграционной стоянке осенью в районе Весёловского водохранилища впервые за долгие годы достигла 5000 особей. С 2007 г. таких крупных скоплений этого вида здесь не отмечали, наибольшее, в 2000 особей, зарегистрировано в 2011 г. [17].

В 2020 г. крупная стая краснозобой казарки (1400 особей) прибыла в район водохранилища 9 ноября, а уже к 12 ноября концентрация гусей этого вида достигла максимальной численности – 2000 особей. Позднее, до 10 декабря, здесь для отдыха останавливались небольшие группы (100–500 особей) этого вида. Пролет продолжался 32 дня. Различия в распределении краснозобой казарки на миграционной стоянке в районе водохранилища осенью 2019 и 2020 гг. были достоверны ($W: n = 42; z = 5,1; P < 0,0001$).

Динамика численности гусей весной. В 2019 г. белолобые гуси начали прибывать на миграционную стоянку в район водохранилища с места зимовки 4 марта (рис. 4а). Их численность быстро достигла пика 7 марта (10800 особей), а затем через неделю снизилась втрое. Последняя группа из 50 особей была отмечена 11 апреля. Таким образом, белолобые гуси пребывали в районе водохранилища 39 дней. Весной 2020 г. первые белолобые гуси появились 2 марта, держались в районе стоянки 46 дней, достигнув к 30 марта максимальной численности – 14500 особей. Последние стаи отбыли на север 16 апреля. В 2021 г. гуси появились 9 марта, и до конца месяца численность их нарастала, достигнув максимума в 8000 особей. Последняя группа гусей остановилась на ночевку на водохранилище 5 апреля. Общая продолжительность пребывания белолобых гусей весной 2021 г. составила 28 дней. Характерной особенностью было то, что гуси останавливались только для короткого отдыха и сразу же отправлялись на восток в район оз. Маныч-Гудило, поскольку кормиться, как и осенью, им было негде: поля с осенними посевами озимой пшеницы в районе водохранилища повсеместно были без растительного покрова. Различия в распределении белолобых гусей на миграционной стоянке в районе водохранилища весной 2020 и 2021 гг. были достоверны ($W: n = 49; z = 5,2; P < 0,0001$).

Краснозобая казарка редко останавливается весной на водохранилище, в основном следуя транзитом с мест зимовки в район оз. Маныч-Гудило.

Так, в районе водохранилища ее не регистрировали весной в 2009, 2011, 2013, 2016 гг. [17; 18]. Весной 2019, 2020 и 2021 гг. гусей этого вида отмечали лишь высоко в небе. На полях, в заливах водохранилища этот вид в эти годы не регистрировали.

ОБСУЖДЕНИЕ

В 1980-х гг. общая численность белолобых гусей, мигрирующих через водохранилище, приближалась к 240000 особей, а в начале 2000-х гг. была не более 100000 особей. Наибольшую численность краснозобой казарки (12000–25000 особей) также регистрировали в 1980-е гг. [3].

Количество мигрирующих арктических гусей катастрофически уменьшилось в первом десятилетии XXI века. В 2000-х гг. численность краснозобой казарки снизилась до десятков особей, ее миграции через водохранилище стали нерегулярными. Проблемы в районах размножения, гибель десятков тысяч белолобых гусей на полях озимой пшеницы, обработанных родентицидом, на рубеже XX–XXI веков, изменение технологий сельского хозяйства, «сухой период» климатического цикла стали причинами снижения численности мигрирующих гусей на стоянке и их перераспределения в другие районы на юге Европейской России.

В 2005–2019 гг. климат был благоприятным для гусей: зима, весна и осень стали более теплыми и влажными. Изменения в структуре растениеводства в регионе с доминированием посе-

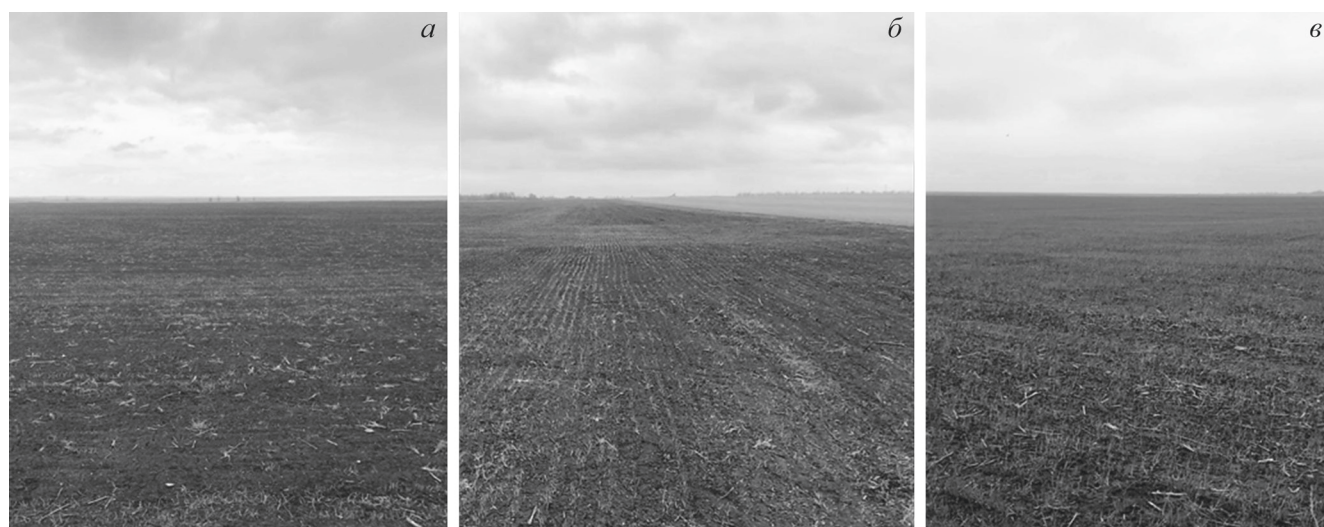


Рис. 3. Состояние полей озимой пшеницы в районе Весёловского водохранилища: а – 2 марта 2021 г.; б – 11 марта 2021 г.; в – 11 апреля 2021 г. (посев 20 сентября 2020 г.).

Fig. 3. Condition of winter wheat fields in the Veselovsky Reservoir area: а – March 2, 2021; б – March 11, 2021; в – April 11, 2021 (sowing September 20, 2020).

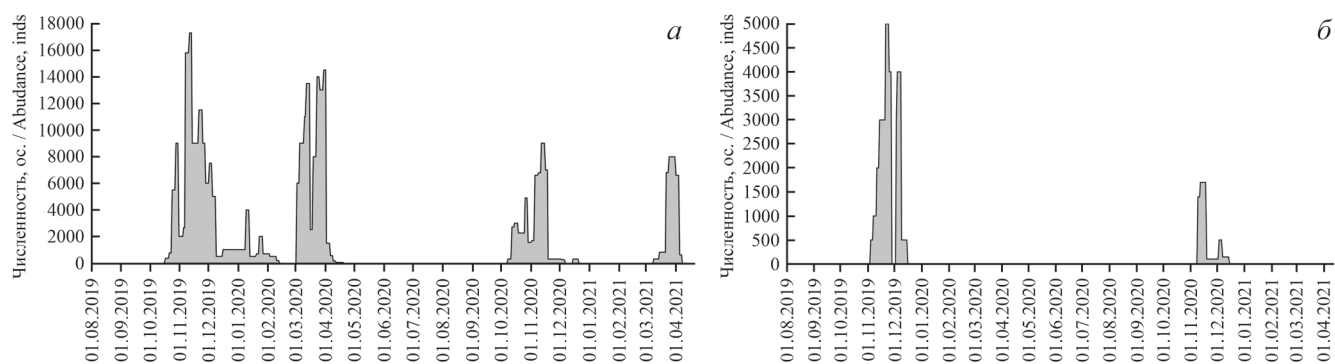


Рис. 4. Динамика численности белолобого гуся (а) и краснозобой казарки (б) в районе Весёловского водохранилища в 2019–2021 гг.
Fig. 4. Dynamics of the abundance of the white-fronted goose (a) and the red-breasted goose (b) at the Veselovsky Reservoir area in 2019–2021.

вов озимой пшеницы существенно не повлияли на арктических гусей, останавливающихся здесь во время миграции. Напротив, наблюдалась тенденция улучшения кормовой базы белолобого гуся и краснозобой казарки – доступность всходов озимой пшеницы осенью и весной. Обычно к моменту прилета белолобых гусей в середине октября и краснозобой казарки в первой декаде ноября поля озимой пшеницы уже формируют сплошной растительный покров. В последнее десятилетие во время осенней миграции максимальная ежедневная численность белолобых гусей и краснозобой казарки на стоянке возрастала [18]. Осенью 2018 и 2019 гг. максимальная численность скоплений белолобых гусей была 12200 и 17500 особей соответственно. Максимальная численность краснозобой казарки во время осеннего пролета на стоянке в районе водохранилища достигла 2500 особей в 2018 г. и своего пика за последние 20 лет – 5000 особей – в 2019 г.

Однако 78-дневная засуха 2020 г., пришедшая на обычные сроки посева и прорастания озимых зерновых, в сочетании с рано наступившими морозами привела к тому, что осенью поля на обширных территориях вокруг Западного Маныча оказались без растительного покрова: кормовая база для арктических гусей отсутствовала. Запасы влаги в поверхностном слое почвы были недостаточны. Аномально высокие температуры сентября и октября 2020 г. также не способствовали прорастанию семян озимой пшеницы. Это сказалось на характере осеннего пролета: многие стаи следовали транзитом через район водохранилища в поисках места для миграционной стоянки с благоприятными кормовыми условиями. Те же группы белолобых гусей, которые останавливались в заливах водохранилища, пребывали там

лишь непродолжительное время, следуя после короткого отдыха на восток, на степные пастбища у оз. Маныч-Гудило. Весной миграция гусей также шла в условиях отсутствия зеленой травянистой растительности в районе водохранилища. Низкие температуры вплоть до середины марта 2021 г. привели к тому, что семена озимой пшеницы начали прорастать лишь в конце месяца и сформировали разреженный растительный покров на полях только в апреле, когда весенний пролет белолобых гусей в регионе практически завершился. Для краснозобой казарки кормовые условия в районе водохранилища осенью 2020 г. также были пессимальными. Засуха в сочетании с низкими температурами ноября и марта сказалась на динамике численности гусей осенью и весной. Максимальная численность белолобого гуся была осенью 2020 г. вдвое ниже, а сроки пребывания короче, чем в предыдущий год с благоприятными кормовыми условиями. Численность краснозобой казарки уменьшилась почти втрое по сравнению с предыдущим годом, что было обусловлено недостатком влаги и, соответственно, плохими условиями для прорастания семян озимой пшеницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экстремальные погодные условия, такие как продолжительная засуха до и во время осенней миграции арктических гусей, могут приводить к резкому снижению экологической емкости местобитаний на миграционной стоянке. Отсутствие влаги в сочетании с аномально высокими температурами, ранний приход морозов осенью с осадками в виде снега, морозный март – факторы, спровоцировавшие полное отсутствие кормовых ресурсов для арктических гусей в районе водохранилища

во время пролета. Ситуацию усугубило также отсутствие природных пастбищ и практически монокультурность сельскохозяйственного растениеводства на больших территориях. В результате засухи, а также сопутствующих погодных и антропогенных факторов численность гусей на миграционной стоянке снижается, меняется характер использования территории: гуси избегают длительных остановок, зачастую следуя транзитом. Часть мигрирующей группировки использует крупный водоем лишь для кратковременного отдыха, перемещаясь

на длительную остановку восточнее Весёловского водохранилища, туда, где сохранились степные пастбища.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен за всестороннюю помощь и предоставление данных полевых наблюдений В.Н. Говорунову (ООО «Аргамак-Р», Ростовская область). Публикация подготовлена в рамках реализации госзаданий ММБИ РАН и ЮНЦ РАН.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. 2008. *Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии*. М., Наука: 588 с.
2. Розенфельд С.Б., Сыроечковский Е.Е. 2011. Сохранение и оптимизация использования ресурсов гусеобразных птиц Кумо-Маньчской миграционной остановки (Предкавказье). *Вестник охотоведения*. 8(1): 79–89.
3. Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х., Гончаров В.Т., Петренко В.Ф., Каверниченко Н.И. 1990. Миграции и зимовки гусеобразных (Anseriformes) на Веселовском водохранилище. В кн.: *Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Сборник научных трудов Тебердинского заповедника. Вып. II*. Ставрополь, Книжное издательство: 135–157.
4. Лебедева Н.В., Ломадзе Н.Х. 2016. Популяция серого гуся (*Anser anser*) на Западном Маньче в начале XXI века. *Наука Юга России*. 12(2): 68–81.
5. Новикова Н.М., Волкова Н.А., Уланова С.С., Шаповалова И.Б., Вышивкин А.А. 2011. Ответные реакции экосистем на изменение водного режима территорий в степной зоне. *Аридные экосистемы*. 17(3(48)): 38–48.
6. Sun Q., Miao C., Hanel M., Borthwick A.G.L., Duan Q., Ji D., Li H. 2019. Global heat stress on health, wildfires, and agricultural crops under different levels of climate warming. *Environment international*. 128: 125–136. doi: 10.1016/j.envint.2019.04.025
7. Clarke B.J., Otto F.E.L., Jones R.G. 2021. Inventories of extreme weather events and impacts: Implications for loss and damage from and adaptation to climate extremes. *Climate Risk Management*. 32: 100285. doi: 10.1016/j.crm.2021.100285
8. Золотокрылин А.Н. 2013. Засухи и опустынивание в суббореальных ландшафтах России. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 5: 64–73. doi: 10.15356/0373-2444-2013-5-64-73
9. *Расписание погоды*. URL: <http://rp5.com> (дата обращения: 01.07.2021).
10. Специализированные массивы. *Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды*. URL: <http://meteo.ru/data> (дата обращения: 01.07.2021).
11. Climate Change Service. 2021. URL: <https://www.copernicus.eu/en/services/climate-change> (дата обращения: 15.01.2021).
12. Посевные площади сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях. 2021. *Федеральная служба государственной статистики*. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 01.07.2021).
13. Гриценко В.Г., Гольдварг Б.А. 2015. Озимая твердая пшеница в засушливых условиях юга России. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 41: 17–20.
14. Казакова А.С., Лысогоренко М.А. 2011. Устойчивость озимой твердой пшеницы к дефициту влаги при прорастании семян. *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 3: 47–51.
15. Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С., Третьяков Н.Н., Шатилов И.С. 1986. *Растениеводство*. М., Агропромиздат: 512 с.
16. Розенфельд С.Б., Бадмаев В.Б. 2008. Экологические особенности питания краснозобой казарки (*Branta ruficollis*) и белолобого гуся (*Anser albifrons*) на миграционном пути и в Арктике. *Вестник Южного научного центра*. 4(3): 87–96.
17. Лебедева Н.В., Ломадзе Н.Х. 2015. Редкие виды птиц Веселовского водохранилища: динамика фауны в 2008–2014 гг. *Вестник Южного научного центра*. 11(2): 66–77.
18. Лебедева Н.В., Ломадзе Н.Х., Коломейцев С.Г. 2018. Миграция гусеобразных (Anseriformes) на Западном Маньче в 2016 г. *Наука Юга России*. 14(1): 97–115. doi: 10.23885/2500-0640-2018-14-1-97-115.

REFERENCES

1. Krivenko V.G., Vinogradov V.G. 2008. *Ptitsy vodnoy sredy i ritmy klimata Severnoy Evrazii*. [Birds of the aquatic environment and the rhythms of the climate of Northern Eurasia]. Moscow, Nauka: 588 p.
2. Rozenfeld S.B., Syroetchkovsky E.E. 2011. [Conservation and planning the strategy for wise use of waterfowl resource of Kumomanytch stopover (Ciscaucasia)]. *Vestnik okhotovedeniya*. 8(1): 79–89. (In Russian).
3. Kazakov B.A., Lomadze N.Kh., Goncharov V.T., Petrenko V.F., Kavernichenko N.I. 1990. [Migration and wintering of Anseriformes on Veselovsky Reservoir]. In: *Migratsii i zimovki ptits Severnogo Kavkaza. Sbornik nauchnykh trudov Teberdinskogo zapovednika. Вып. II*. [Migration and wintering of birds of the North Caucasus. Proceedings of the Teberda Reserve. Iss.II.]. Stavropol, Book Publishers: 135–157. (In Russian).

4. Lebedeva N.V., Lomadze N.Kh. 2016. [Greylag goose (*Anser anser*) population in the Western Manych in the beginning of the 21st century]. *Nauka Yuga Rossii*. 12(2): 68–81. (In Russian).
5. Novikova N.M., Volkova N.A., Ulanova S.S. Shapovalova I.B., Vyshivkin A.A. 2011. Ecosystem responses to hydrological regime changes in the steppe zone. *Arid Ecosystems*. 1(3): 142–148. doi: 10.1134/S2079096111030097
6. Sun Q., Miao C., Hanel M., Borthwick A.G.L., Duan Q., Ji D., Li H. 2019. Global heat stress on health, wildfires, and agricultural crops under different levels of climate warming. *Environment international*. 128: 125–136. doi: 10.1016/j.envint.2019.04.025
7. Clarke B.J., Otto F.E.L., Jones R.G. 2021. Inventories of extreme weather events and impacts: Implications for loss and damage from and adaptation to climate extremes. *Climate Risk Management*. 32: 100285. doi: 10.1016/j.crm.2021.100285
8. Zolotokrylin A.N. 2013. [Droughts and desertification in sub-boreal landscapes of Russia]. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 5: 64–73. (In Russian). doi: 10.15356/0373-2444-2013-5-64-73
9. *Weather schedule*. Available at: <http://rp5.com> (accessed 1 July 2021).
10. [Specialized data sets]. *Federal'naya sluzhba po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchey sredy*. Available at: <http://meteo.ru/data> (accessed 1 July 2021). (In Russian).
11. Climate Change Service. 2021. Available at: <https://www.copernicus.eu/en/services/climate-change> (accessed 15 January 2021).
12. [Sown area of agricultural crops in agricultural organizations]. 2021. *Federal State Statistics Service*. Available at: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (accessed 1 July 2021). (In Russian).
13. Gritsienko V.G., Gol'dvarg B.A. 2015. [Winter durum wheat in the arid conditions of southern Russia]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 41: 17–20. (In Russian).
14. Kazakova A.S., Lysogorenko M.A. 2011. [Winter durum wheat resistance to moisture deficit during seed germination]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Estestvennye nauki*. 3: 47–51. (In Russian).
15. Vavilov P.P., Gritsenko V.V., Kuznetsov V.S., Tret'yakov N.N., Shatilov I.S. 1986. *Rastenievodstvo. [Plant growing]*. Moscow, Agropromizdat: 512 p. (In Russian).
16. Rozenfeld S.B., Badmaev V.B. 2008. [The pattern of feeding ecology of red-breasted goose (*Branta ruficollis*) and white-fronted goose (*Anser albifrons*) during migration route and in Arctic]. *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra*. 4(3): 87–96. (In Russian).
17. Lebedeva N.V., Lomadze N.H. 2015. [Rare bird species of Veselovsky storage reservoir: dynamics of fauna in 2008–2014]. *Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra*. 11(2): 66–77. (In Russian).
18. Lebedeva N.V., Lomadze N.Kh., Kolomeitsev S.G. 2018. [Migration of the waterfowl (Anseriformes) on the Western Manych in 2016]. *Nauka Yuga Rossii*. 14(1): 97–115. (In Russian). doi: 10.23885/2500-0640-2018-14-1-97-115

Поступила 14.07.2021