

**ПРЕДМИГРАЦИОННЫЕ СКОПЛЕНИЯ,  
МИГРАЦИИ**  
**PREMIGRATORY CONGREGATIONS,  
MIGRATIONS**

**СВЯЗЬ СРОКОВ НАЧАЛА НАСИЖИВАНИЯ СТЕРХОВ  
В НИЗОВЬЯХ ИНДИГИРКИ И ОСЕННЕЙ МИГРАЦИИ  
НА СРЕДНЕМ АЛДАНЕ**

**М.В. Владимира<sup>1,2</sup>, С.М. Слепцов<sup>1,2</sup>, Р.Х. Зелепухина<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск,*

<sup>2</sup>*Национальный парк «Кытальк», Республика Саха (Якутия), Россия*

*E-mails: sib-ykt@mail.ru; ornitter@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Село Охотский Перевоз, Таттинский район, Республика Саха (Якутия), Россия*

**Резюме**

Модельная территория гнездования восточной популяции стерха ( $1000 \text{ км}^2$ ) расположена в оптимуме размножения вида в низовьях р. Индигирка в Республике Саха (Якутия), где основные места обитания расположены на площади  $82000 \text{ км}^2$ . Наблюдения за осенней миграцией стерхов на Среднем Алдане ведутся с 2008 г. с постоянного наблюдательного пункта в с. Охотский Перевоз.

Выявлена связь сроков начала насиживания с началом массовой миграции на Среднем Алдане, в 1200 км южнее. За период наблюдений с 1997 г. наиболее ранние даты начала насиживания отмечены 27–29.05.2021 г., что связано с ранним потеплением и отсутствием снежных осадков в последней декаде мая того года. Самая поздняя дата – 15 июня 2017 г., обусловленная крайне неблагоприятными погодными условиями в конце мая – начале июня, когда стерхи обычно начинают гнездиться. В 2021 г. массовый осенний пролёт на Среднем Алдане наблюдали 25 и 29.09, а в 2017 г. соответствующие даты пришлись на 3–5.10. Сопоставление сроков начала насиживания со сроками массового пролёта на Среднем Алдане в период с 2008 по 2023 гг. показало, что между датой начала насиживания и датой начала массового осеннего пролёта в среднем 117.8 дней.

Располагая информацией о первой дате начала насиживания в оптимуме территории гнездования, можно с большой долей вероятности предсказать дату начала массовой осенней миграции на Среднем Алдане. Это важно для эффективного проведения учёта в точке сужения миграционного коридора, где ежегодно пролетает до 80% и выше стерхов восточной популяции.

**Ключевые слова:** успешность гнездования, территориальная пара, гнездовой участок, осенняя миграция

## Введение

Восточная популяция стерха (*Leucogeranus leucogeranus*) гнездится в субарктической тундре Якутии, где в основных местах обитания площадью 82000 км<sup>2</sup> выделено несколько очагов повышенной плотности гнездования (Дегтярев, Лабутин, 1991). После основания в индигирском очаге повышенной плотности в низовьях р. Индигирки модельной территории площадью 1314 км<sup>2</sup> в 1996 г., здесь ведется регулярный мониторинг состояния популяции.

Условия размножения вида в индигирском очаге остаются оптимальными на протяжении периода наблюдений. Эта часть тундровой зоны изобилует крупными озёрами ( $S = 1.6\text{--}6.11 \text{ км}^2$ ) с протяжённой береговой линией ( $\min = 7.36 \text{ км}$ ,  $\max = 55.3 \text{ км}$ ), между которыми находятся обводнённые понижения тундрового рельефа, используемые территориальными парами для гнездования (Гермогенов и др., 2002).

В Юго-восточной Якутии на Среднем Алдане с 2008 г. ежегодно ведутся наблюдения за осенней миграцией стерхов с постоянного наблюдательного пункта в с. Охотский Перевоз, где происходит сужение миграционного коридора после его выхода в долину р. Алдан (Владимирцева, 2019). Впервые информация о пролёте через с. Охотский Перевоз получена в 1992 г., после первой установки спутниковых передатчиков на двух птенцов в местах гнездования стерха (Kanai et al., 2002). Во время осенней миграции здесь регистрируют до 80% популяции и более (Владимирцева, Зелепухина, 2018; Владимирцева, 2019). Массовый пролёт проходит чаще всего в течение трех–пяти дней, его сроки могут смещаться ежегодно в период с 23–25 сентября до конца первой декады октября.

Предположено, что ежегодно сроки смещения начала интенсивной миграции от её средней даты 1–3.10 связаны со сроками начала массового насиживания, зависящих, в свою очередь, от погодных-климатических условий года в местах гнездования. Для подтверждения этой гипотезы проанализированы данные с 2008 г., полученные на местах гнездования и на пути осеннего пролёта.

## Методы

Исследования зависимости успешности гнездования стерха от погодных условий на модельной территории ведется с 1996 г. С 2021 г. наиболее регулярный мониторинг проводился в пределах модельной территории, составляющей 1000 км<sup>2</sup>, в 20 км западнее устья р. Берелёх, левого притока нижнего течения р. Индигирка (70° с.ш.). В 2022 г. наблюдениями дополнительно охвачено 400 км<sup>2</sup> в 100 км западнее (71° с.ш.) на модельной территории в районе оз. Сымыттыр. Наиболее результативными признаны методы наземных абсолютных учётов и визуальных наблюдений. В условиях относительно открытых ландшафтов и благодаря предпочтению расположения гнездовых участков к наиболее обводнённым межозёрным низменностям, наблюдения проводят с бугров пучения гидролакколитов (булгунняхов) и поднятий тундрового рельефа (едом). При использовании подзорной трубы с 60-кратным увеличением, при благоприятных условиях видимости, с одной такой возвышенности можно наблюдать за двумя – пятью парами. Расстояние между гнездами составляет  $6.79 \pm 3.75$  км. Площадь гнездового участка занимает в среднем 10 км<sup>2</sup> (Красная книга Якутии, 2019). При приближении человека или крупного хищника насиживающая птица покидает гнездо, и оба журавля стараются отвлечь внимание потенциально опасного объекта совместными перелётами (Владимирцева, Слепцов, 2012), рискуя, таким образом, потерять кладку в результате её расхищения крупными чайками или песцом. Поэтому приближение к насиживающим птицам мы практикуем крайне редко и с большими предосторожностями, например, путём постепенного передвижение скрадка.

Для каждого гнездового сезона учитывали общее число пар, число пар, приступивших к размножению, число пар с птенцами, фиксировали дату начала насиживания и дату вылупления птенцов, дату полного схода снежного покрова, регистрировали температуру воздуха 3 июня, оценивали долю снежного покрова 27 мая. Даты выбраны в соответствии с многолетними наблюдениями, в результате которых выявлено, что погодно-климатические условия в конце мая – начале июня определяют успешность гнездования.

Во время миграции стерхов в бассейне Среднего Алдана вели подсчёт стай, числа особей в стаях и числа птенцов в близко пролетающих стаях, с регистрацией погодных условий, времени наблюдений, дальности от наблюдателя, высоты и типа полёта. По возможности, проводили фоторегистрацию больших стай для последующего подсчёта числа особей, включая птенцов. Учёт проводили в течение светлого времени суток, с 6 час. до 17 час. 30 мин., с двух пунктов наблюдения, один из которых (61°52'35.40 с.ш., 135°30'9.21 в.д.) находится на левом берегу р. Алдан в 1400 м от северо-западной оконечности оз. Хочуто, другой – на правом берегу, на возвышении рельефа около 80 м, горе Лаберная (61°52'58.17 с.ш., 135°33'43.05 в.д.). Расстояние между наблюдательными пунктами составляет 3.2 км. Наблюдения-

ми охвачен миграционный коридор шириной не менее 5 км. Сопоставление данных, полученных на разных наблюдательных пунктах, исключает дублирование информации.

Хотя регулярные наблюдения вели с 2008 г., детальный анализ связи сроков гнездования стерхов со сроками осенней миграции проведён для периода с 2017 г., так как с этого времени погодно-климатические весенние изменения в зоне субарктических тундр выражены наиболее ярко.

## Результаты и обсуждение

Результаты многолетних исследований показали, что погодные условия года представляют собой главный фактор успешности размножения птиц в субарктической тундре. Сроки начала насиживания стерха напрямую зависят от сроков и характера схода снежного покрова (Владимирцева, Слепцов, 2006, 2009; Владимирцева и др., 2023; Слепцов, 2018, 2019). Дата начала насиживания 15.06.2017 г. – наиболее поздняя за период наблюдений с 1996 г. Значительное количество снежных осадков может способствовать позднему сходу снега и, соответственно, позднему началу насиживания, что снижает процент выживших птенцов (2004 и 2017 гг.). В годы с экстремальными погодными условиями (например, в 2017 г.) некоторые территориальные пары не приступали к гнездованию. Сравнение условий гнездования с 2017 по 2023 гг. (табл. 1) показало, что условия повышенной обводнённости в результате резкого потепления на фоне предшествующей многоснежной зимы (2018 г.) так же неблагоприятно для успешности размножения, как и поздний сход снега в результате большого количества накопленных снежных осадков и преимущественно пониженной температуры в период начала гнездования (2008 г.).

Наиболее ранние сроки начала насиживания всех наблюдавшихся пар и наиболее высокий показатель успешности гнездования за рассматриваемый период отмечены в 2021 г., когда обводнённость с конца мая по начало июня на большей части модельной территории составляла всего 30% от среднeregистрируемого уровня (Владимирцева, Слепцов, 2022), а среднесуточные значения минимальной и максимальной температур ( $\min = -3^{\circ}\text{C}$ ,  $\max = +29^{\circ}\text{C}$ ) были выше нормы ( $\min = -8^{\circ}\text{C}$ ,  $\max = +6^{\circ}\text{C}$ ). То есть, при повышенной температуре и отсутствии опасности подтопления кладки складываются наиболее оптимальные условия гнездования стерха, несмотря на его приспособленность к обводнённым условиям (Судиловская, 1959; Meine, Archibald, 1996).

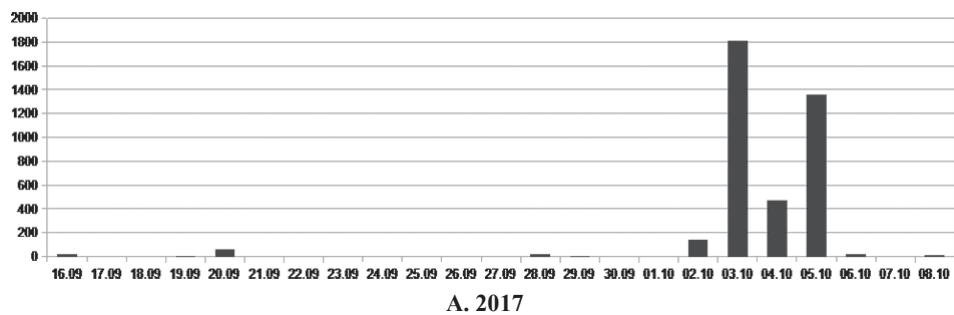
Ранние сроки массового гнездования в 2021 г., очевидно, оказались на необычно раннем пролёте, наблюдавшем осенью в с. Охотский Перевоз, а также в 233 км южнее в бассейне среднего течения р. Алдан, на территории Республиканского ресурсного резервата «Чабда» (Дегтярев В.Г., личн. сообщ.). Первая волна массовой миграции зарегистрирована с 25 по 28.09 (рис.1., D.), вторая – с 29.09 по 3.10 (Зелепухина и др., 2022).

**Таблица 1. Сравнение некоторых параметров гнездования стерха в 2017–2023 гг.**

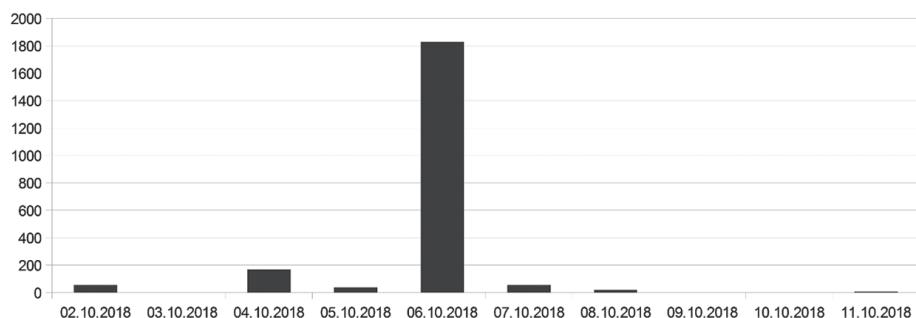
**Table 1. Comparison of some parameters of Siberian Crane breeding, 2017–2023**

Год Year	Дата регистрации начала насиживания Data of registration of incubation start	Доля снежного покрытия на гнездовых участках 27 мая Degree of snow cover on breeding sites on May 27	Температура воздуха 3 июня Air temperature on June 3	Число насиживающих пар в июне и доля от числа наблюдаемых пар Number of incubating pairs and its % from number of observed pairs	Число пар с птенцами в июле и доля от числа наблюдаемых пар Number of pairs with chicks and its % from number of observed pairs
2017	15.06	90–100%	–10 C	0	0
2018	12–14.06	80–95%	–7 C	1 (10%) (n = 10)	0
2019	28.05	40–50%	+1 C	12 (60%) (n = 20)	10 (71,4%) (n = 14)
2021	27.05	20–30%	+26 C	21 (95%) (n = 22)	10 (100%) (n = 10)
2022	6.06	70–90%	+ 5 C	14 (77,7%) (n = 18)	8 (80%) (n = 10)
2023	24.05	90–100%	+14 C	17 (94,4%) (n = 18)	10 (58,8%) (n = 17)

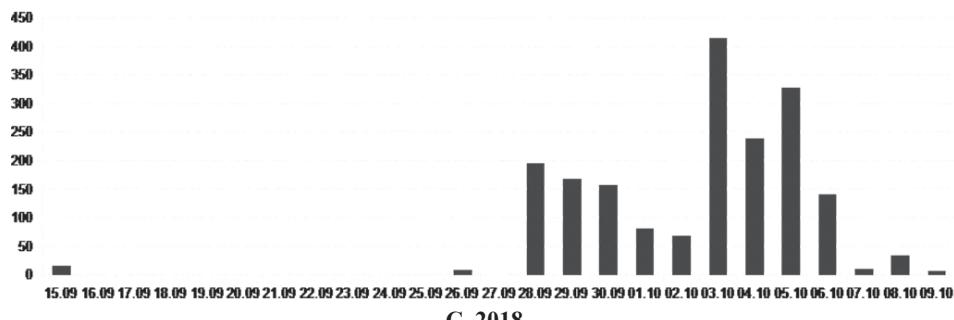
Неблагоприятные для гнездования условия 2017 и 2018 гг. отразились на поздних сроках и высокой интенсивности сжатого по времени массового осеннего пролёта 3–5.10 (рис. 1., А.) и 6.10 (рис. 1., В.), при средних датах интенсивной миграции 1–3 октября (Владимирцева, Зелепухина, 2018). Журавли летели необычно крупными стаями (более 100 особей) через короткие временные отрезки (от нескольких секунд до 10 минут). Это может быть связано как с резким похолоданием и выпадением снежных осадков в местах гнездования, так и одновременным перелётом взрослых и неполовозрелых птиц, которые в июле и августе в эти годы держались группами в местах гнездования из-за отсутствия потомства у большинства пар. В годы с высокой успешностью размножения, такими как 2019 и 2021 гг., пары с птенцами долгое время держались отдельно от групп неполовозрелых и незагнездившихся особей. В такие годы большая часть таких групп покидала места гнездования раньше, чем пары с потомством (Зелепухина и др., 2020).



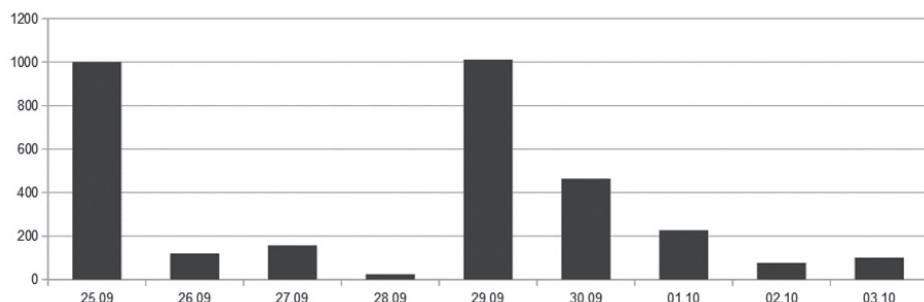
A. 2017



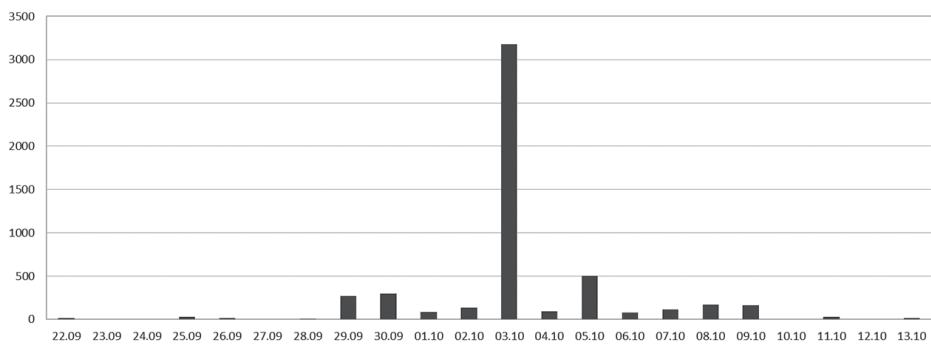
B. 2017



C. 2018



D. 2021



E. 2023

Рис. 1. Число мигрирующих стерхов по дням осенью 2017–2019 (А–С), 2021 (Д) и 2023 (Е) гг.

Fig. 1. Number of migrated Siberian Cranes by dates during fall of 2017–2019 (A–C), 2021 (D), and 2023 (E) years

Растянутость и относительную равномерность пролёта наблюдали в 2019 (рис.1., С.) и 2023 гг. (рис.1., Е.), что, вероятно, связано с различиями в сроках развития птенцов в разных семьях. Так, в 2023 г. погодные условия в конце мая и начале июня в пределах модельной территории показали, что из-за неравномерного распределения снежного покрова возраст птенцов сильно различался. В конце мая снежное покрытие занимало более 90% гнездовых участков севернее широты  $70^{\circ}55'$ , поэтому к насиживанию приступили только те пары, чьи участки расположены южнее этой широты, а пары, гнездящиеся севернее, начали насиживать в среднем на 14.5 дней (max = 22 дня) позднее. Таким образом, сроки начала насиживания у большей части гнездящихся пар могут различаться не только между сезонами, но и между отдельными парами в зависимости от расположения гнездового участка в соответствии с характером распределения снежного покрова. Большая разница (22 дня) в 2023 г. между первыми и последними датами начала насиживания привела к продолжительной миграции в среднем течении реки Алдан (23 дня), из-за растянутого периода взросления птенцов.

Сопоставление сроков начала насиживания со сроками массового пролёта на Среднем Алдане в период с 2008 по 2023 гг. (таб. 2), показало, что период между датой, когда на модельной территории отмечено начало насиживания территориальными парами ( $n = 16$ ), и первой датой массового пролёта на постоянном пункте наблюдения, в среднем составляет 117.8 дней.

**Таблица 2. Даты начала периода насиживания в низовьях Индигирки и массовой осеннеей миграции стерха на Среднем Алдане с 2008 по 2023 гг.**

**Table 2. Dates incubation period start in Lower Indigirka River and fall migration in Middle Aldan River from 2008 to 2023**

Год Year	Дата регистрации начала насиживания Data of registration of incubation start	Сроки осеннеей миграции Dates of autumn migration	Даты массового пролёта Dates of intensive migration	Число дней между датой начала насиживания и первой датой массового пролета Number of days between of dates of incubation start and dates of intensive migration
2008	3.06	19.09*, 29.09–6.10**	1.10	117
2009	25.05	23.09, 25.09–8.10	3.10	116
2010	1.06	24.09–08.10	30.09	118
2012	8.06	1–9.09	3.10	118
2013	2–4.06	19.09–1.10	26–27.09	117
2014	2.06	14.09–6.10	29.09	119
2015	1.06	18.09–2.10	22.09, 25.09, 27.09	120
2016	?	18.09*, 27.09–30.09**		
2017	15.06	16.09*, 2–8.10**	5.10	112
2018	12–14.06	2–11.10	6.10	116
2019	28.05–7.06	15.09*, 28.09–9.10**	3.10	118
2020	?	4.10–8.10	4.10	
2021	27–29.05	25.09–3.10	25.09, 29.09	119–121
2022	6.06	28.09–2.10	2.10	118
2023	24.05 (первое/ first), 6.06 (массовое / mass)	27.09–13.10	3.10	122 (от даты начала массового насиживания) (from the date of mass incubation)

**Примечание:** \* – первая волна / the first wave, \*\* – вторая волна / the second wave

## **Выводы**

Совокупность погодно-климатических факторов (температура, количество осадков, сход снежного покрова) определяет сроки начала насиживания и отражается на сроках осеннеї миграции. Располагая информацией о первых датах начала насиживания в оптимуме территории гнездования, можно с большой долей вероятности предсказать сроки массовой осеннеї миграции на Среднем Алдане. Это важно для эффективного проведения учёта в точке сужения миграционного коридора, где ежегодно пролетает свыше 80% стерхов восточной популяции. Эти данные сравнимы с данными учёта на местах зимовки. Так, в 2023 г. на осеннем пролёте учтено 5198 особей, что сопоставимо с данными учёта зимой 2022/2023 гг. – 6 тыс. особей (J. Hongxing, личн. сообщ.).

## **Литература**

- Владимирцева М.В. 2019. Осенний пролёт стерха и гусей на Среднем Алдане в Якутии в 2017 г. — Вестник СВФУ, 6 (74): 5–12.
- Владимирцева М.В., Гермогенов Н.И., Бысыкатова И.П., Слепцов С.М. 2014. Исследование гнездовых участков у стерха. — Алтайский зоологический журнал, 8: 23–29.
- Владимирцева М.В., Зелепухина Р.Х. 2018. Осенний пролёт стерха в Якутии в 2017 г.: совместный учёт с волонтёрами села Охотский Перевоз. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 14: 35–39.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2006. Описание метода строительства нового гнезда парой стерхов на северо-востоке Якутии. — Сб. тр. XII Международной конференции «Орнитологические исследования в Северной Евразии». Ставрополь, с. 116–117.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2009. Основные этологические аспекты стерха (*Grus leucogeranus*) и малого канадского журавля (*Grus canadensis canadensis*) в период насиживания кладки. — Зоологический журнал, 88 (2): 221–227.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2012. Особенности использования экологических ниш журавлями тундровой зоны северо-востока Сибири. LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrucken, 119 с.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М. 2022. Условия гнездования водно-болотных птиц в низовьях Индигирки в 2021 году. — Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы VII междунар. орнитол. конф. Иркутск: изд. дом БГУ, с. 246.
- Владимирцева М.В., Слепцов С.М., Рожин Ю.Ю. 2023. Гнездование стерха в Национальном парке «Кытальк», Якутия, в 2022 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 17: 11–14.
- Гермогенов Н.И., Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В., Пшенников А.Е., Соломонов Н.Г. 2002. Стратегия сохранения стерха в Якутии. Якутск, 24 с.
- Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В. 1991. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал миграции. — Зоологический журнал, 70: 63–75.

- Зелепухина Р.Х., Арчибалд Д., Гуо Юмин, Сальви А., Смиренский С.М., Спирс Д., Даттон Б., Богель Л., Смиренская Е.М., Макаров М.И., Владимирцева М.В. 2020. Особенности осеннего пролёта стерха на Среднем Алдане в Якутии в 2018 и 2019 гг. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 15: С.63–69.
- Зелепухина Р.Х., Владимирцева М.В., Горошко О.А., Ильяшенко Е.И. 2022. Учёт стерхов на осенном пролёте через с. Охотский Перевоз, Средний Алдан, Якутия, в 2021 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 16: 45–50.
- Красная книга Республики Саха (Якутия). 2019. Том 2: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных (отв. ред. Н.Н. Винокуров). М.: Наука. 270 с.
- Слепцов С.М. 2018. Условия размножения стерхов на участке Джюкарское, Северо-восточная Якутия, в 2017 г. — Информационный бюллетень Рабочей группы по журавлям Евразии, 14: 19.
- Слепцов С.М. 2019. Влияние аномальных погодных условий на гнездование стерхов *Grus leucogeranus* на северо-востоке Якутии. — Байкальский зоологический журнал, 1 (24): 89–91.
- Судиловская А.М. 1951. Отряд Журавли. — Птицы Советского Союза. М.: изд-во «Сов. наука», с. 97–138.
- Kanai, Y., Ueta, M., Germogenov, N.I., Nagendran, M., Mita, N., Higuchi, H. 2002. Migration routes and important resting areas of Siberian Cranes (*Grus leucogeranus*) between northeastern Siberia and China as revealed by satellite tracking. — Biological Conservation, 106: 339–346.
- Meine C.D., Archibald G.W. 1996. The Cranes: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K. P. 88–103.

# **CONNECTION THE TIMING OF INCUBATION START BY SIBERIAN CRANES IN THE LOWER INDIGIRKA RIVER AND AUTUMN MIGRATION IN THE MIDDLE ALDAN RIVER**

**EM.V. VLADIMIRTSEVA<sup>1,2</sup>, S.M. SLEPTSOV<sup>1,2</sup>, R.H. ZELEPUKHINA<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk*

*<sup>2</sup>Kytalyk National Park, Republic of Sakha (Yakutia), Russia*

*E-mails: sib-ykt@mail.ru; ornitter@hotmail.com*

*<sup>3</sup>Okhotsky Perevoz Village, Tattinsky District, Republic of Sakha (Yakutia), Russia*

The model breeding territory (1,000 km<sup>2</sup>) of the Easter Siberian Crane Population in the main breeding part of the range (82,000 km<sup>2</sup>) is located in Lower Indigirka River in Yakutia, at the optimum breeding habitats of this species. Observations of the autumn migration of Siberian Cranes in the Middle Aldan River (south Yakutia) have been carried out since 2008 from an observation point in the village of Okhotsky Perevoz.

A connection was revealed between the timing of the incubation start by breeding pairs and the dates of the beginning of mass migration in the Middle Aldan River, 1,200 km to the south. The earliest dates of the incubation start were May 27–29, 2021, which was associated with early warming and the absence of snow precipitation in the last ten days of May of that year. The latest date was June 15, 2017, due to extremely unfavorable weather conditions in late May – early June, when Siberian Cranes usually begin incubating the eggs. In 2021, mass autumn migration in the Middle Aldan was observed on 25 and 29 September; in 2017 the dates of mass migration were on 3–5 October. A comparison of the timing of incubation start of breeding pairs ( $n = 16$ ) in the model breeding area with the timing of mass migration in the Middle Aldan in the period from 2008 to 2023 showed that there is an average of 117.8 days between these dates. Having information about the first dates on which Siberian Crane breeding pairs begin incubation in the optimal breeding habitats, it is possible with a high degree of probability to predict the timing of mass autumn migration in the Middle Aldan. This is important for effective counts at the place where the migratory corridor narrows, and where up to 80% of the Eastern Siberian Crane population fly annually.

**Key words:** Siberian Crane, *Leucogeranus leucogeranus*, Eastern population, dates of incubation start, dates of mass autumn migration, Lower Indigirka River, Middle Aldan