

**БИОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА**  
**BIOLOGY AND SYSTEMATIC**

**ХАРАКТЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕРХАМИ *GRUS LEUCOGERANUS***  
**ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЯКУТИИ**  
**ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО СЛЕЖЕНИЯ**

**И.П. Бысыкатова, М.В. Владимирцева**

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия*  
*E-mail: ipbysykatova@gmail.com; sib-ykt@mail.ru*

**Материал и методы**

Представлены результаты анализа материалов перемещений взрослых и птенца стерха, регистрируемых с помощью спутниковых передатчиков (РТТ (Platform transmitter terminal)) в субарктических тундрах низовьев р. Берелех на левобережной части нижнего течения р. Индигирки в северо-восточной Якутии (табл. 1). Отлов птиц проводили в 1995 г. (3 ad), 1996 г. (3 subad и 6 ad) (Kanai, Ueta, Germogenov et al., 2002) и 2008 г. (1 juv) (Markin, 2008) с помощью вертолета Ми-8 по методу, ранее разработанному при поимке в Якутии нелетных птенцов стерха (Дегтярев, Лабутин, 1991).

Для оценки индивидуальных участков птиц применен метод Кернела - Fixed Kernel Method (ФХК) (Worton, 1989), выделяющий центр активности территории обитания животных, что сводит к минимуму влияние изолированных точек пеленгации (Seaman and Powell, 1996). Этот метод позволяет свободно выбирать степень вероятности встречи с животным от 95% до 5% через пятипроцентные ступени.

Для анализа использованы данные РТТ-локаций с классами высокой точности измерения – 1 - 3 (Dubinin et al., 2010), обработанные при помощи программного модуля Hawth tool для пакета геоинформационной системы ArcGIS Desktop v.9.1. Применение метода Кернела позволило внести уточнения в данные, полученные ранее, по размерам индивидуальных участков стерха (Гермогенов и др., 2009).

**Результаты и обсуждения**

Впервые установлен факт перекрытия индивидуальных участков, у четырех особей стерха из трех соседних пар (1996 г.). Для одного из птенцов, отловленных и меченых в 2008 г., установлены размеры участка предмиграционных перемещений на территории отлова в 2008 г. и на территории летнего пребывания в окрестностях г. Чурпунья (Усть-Янский район) в 2009 г., в 230 км от гнездового участка родителей. Также впервые на основании данных РТТ приведены расчеты соотношения основных биотопических составляющих индивидуальных участков стерхов.

Из 12 меченых РТТ в 1995 - 1996 гг. стерхов, восемь взрослых особей входили в состав восьми постоянно наблюдаемых пар, идентифицированных по занимаемым гнездовым

**Таблица 1. Размеры индивидуальных участков стерхов (по данным РТТ)**  
**Table 1. Home range sizes of PTT-tagged Siberian Cranes**

№	Возраст, № птицы Age, # of crane	№ пары Pair #	Нали- чие выводка Brood	№РТТ	Даты слежения (д/м/г) Period of tracking (d/m/y)	Размер индивидуального участка (км <sup>2</sup> ) Home range size (km <sup>2</sup> )			
						по методу «Fixed kernel» (%) According to method «Fixed kernel» (%)			По данным полученным ранее (Гермогенов и др., 2009) According to previous data (Gemogenov, 2009)
						95	75	50	
1	Ad 4-95	8*	1 птенец 1 chick	21628	06.08.- 03.10.95	36	15	7	-
2	Ad 2-95	33	нет no	21627	03.08.- 03.09.95	57	28	16	-
3	Ad 4-95	9	нет no	21420	07.08.- 03.10.95	41	21	9	9
4	Subad 8-96	13	нет no	22446	24.07.- 17.09.96	23	9	5	7,3
5	Subad 6-96	24	нет no	25327	26.07.- 19.08.96	41	22	11	12,4
6	Subad 5-96	24	нет no	21629	23.07.- 16.09.96	36	18	9	12,4
7	Ad 10-96	2	нет no	22452	31.07.- 15.09.96	48	21	9	-
8	Subad 7-96	25	нет no	22447	23.07.- 17.09.96	118	52	24	53
9	Ad 2-96	6	нет no	19315	19.07.- 15.09.96	34	14	7	-
10	Ad 4-96	23	нет no	19314	24.07.- 17.09.96	93	41	16	-
11	Ad 1-96,	1	нет no	19312	21.07.- 17.09.96	55	22	8	-
12	Ad 3-96	9	нет no	13913	20.07.- 04.09.96	21	8	3	7,7
13	Juv	единственный птенец пары № 5? only chick of pair #5?		59947	21.08.- 18.09.08	63	23	8	-
14	Juv			59947	21.06.- 07.08.09	93	43	17	-

участкам. Один журавль с РТТ №19313 пойман вне основного района исследований, четыре особи из числа неполовозрелых птиц (subad), имели партнеров, две из которых (РТТ №25327 и №21629) составляли пару (№24).

По методу ФХК средний размер 95, 75, и 50%-го контурного индивидуального участка гнездовой пары (n = 12), составляет, соответственно 43, 20, и 8 км2. Размеры 95, 75 и 50%-го контурного индивидуального участка особи с РТТ № 22447, идентифицируемой по ранее проведенным визуальным наблюдениям как территориально неопределившаяся, превышают в 1,3 - 5,5, 1,3 - 5,8, 1,5 - 8 раз соответственно размеры участков остальных меченных РТТ птиц в парах. Основными биотопическими составляющими индивидуальных гнездовых участков стерхов (n = 12) являются полигонально-валиковые болота (29 - 33%), приуроченные к берегам озер (20 - 30%), и полигонально-валиковые тундры (39 - 45%) (рис.1 а). Холмы (едомы и булгуньяхи) занимают незначительную площадь (2%). В отличие от территориальных птиц и пар на индивидуальной территории летнего обитания годовалого стерха (окрестности г. Чурпунья) холмы занимают 52 - 62%, полигонально-валиковые тундры – 12 - 17%, озера – 11 - 15%, а полигонально-валиковые болота 14 - 20%. Анализ показал, что в среднем 77% территории индивидуальных участков с 95% контуром 12-ти стерхов, помеченных РТТ (7ad + 4subad + 1 juv), по отношению к Восточно-сибирскому морю находились на высоте 10 - 20 м над у.м., 21% - на высоте от 0 - 10 м над у.м., и 2% - от 20 м над у.м. Эти результаты подтверждают данные, полученные ранее А.Е. Пшенниковым и Н.И. Гермогеновым (2001), что стерх не населяет территории ниже 10 м над у.м. вследствие их постоянного подтапливания весенним половодьем, также как и территории выше 22 м над у.м., вероятно, из-за недостатка увлаженности.

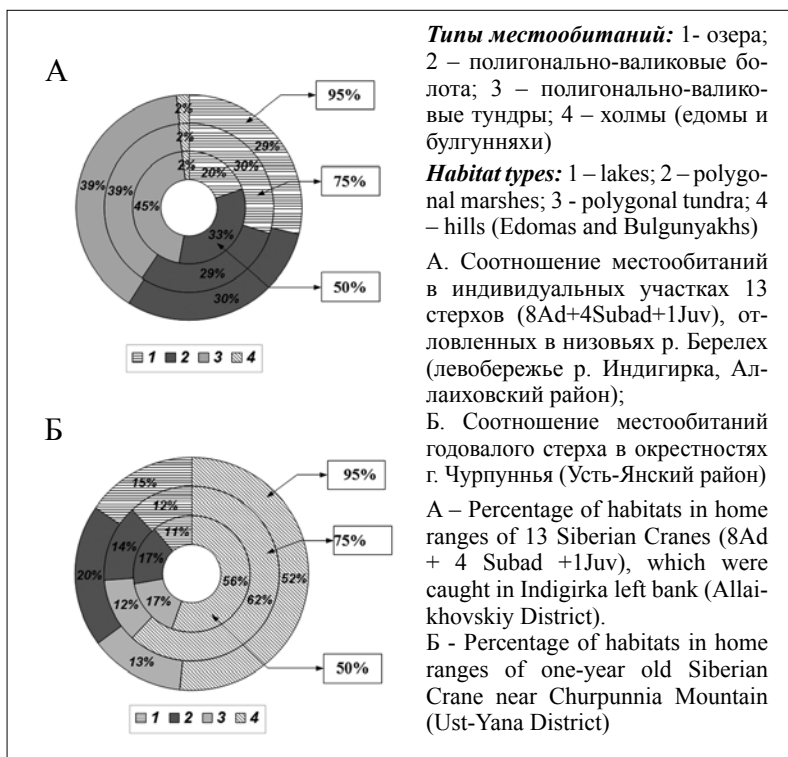


Рис. 1. Соотношение типов местообитаний на 95, 75, и 50% индивидуальных участках стерхов, меченных РТТ

Fig. 1. Percentage of habitat types in 95, 75, and 50% of home ranges of Siberian Cranes tagged with PTT

Результаты ГИС анализа показали, что границы участков соседних пар стерха в отдельных случаях перекрываются (рис. 2). При этом обычно затрагиваются периферийные зоны индивидуальных территорий (95%-е контурные участки), где доля перекрытия составляет 2,9 - 25%. В ядрах индивидуальных территорий (50%-е контурные участки) доля перекрытия составляет 0,5 - 15% (табл. 2).

В зонах перекрытия индивидуальных участков стерхов с 95%-м контуром соотношение типов местообитаний следующее: озера занимают 8%, полигонально-валиковые болота – 47, полигонально-валиковые тундры – 44, холмы – 1%. Их соотношение в зонах перекрытия участков с 75%-м контуром: озера занимают 5%, полигонально-валиковые болота – 40, полигонально-валиковые тундры – 54, холмы – 1%. На участках с 50%-м контуром: озера – 5%, полигонально-валиковые болота – 47, полигонально-валиковые тундры – 48%, холмы отсутствуют.

### Выводы

Результаты, полученные при помощи метода ФХК, позволяют уточнить ранее полученные данные о размерах участков территориальных пар стерха в сторону увеличения и утверждать о наличии у соседних пар стерха зон перекрытия их участков. Индивидуальный участок территориально не определившейся особи с РТТ №22447 перекрывался с участками трех птиц из двух пар в основном на периферийной части участков, где их охрана, скорее всего, слабая, вследствие обширности индивидуальной занимаемой территории. В зоне перекрывания преобладают полигонально-валиковые болота и тундры, озера и холмы занимают небольшие площади.

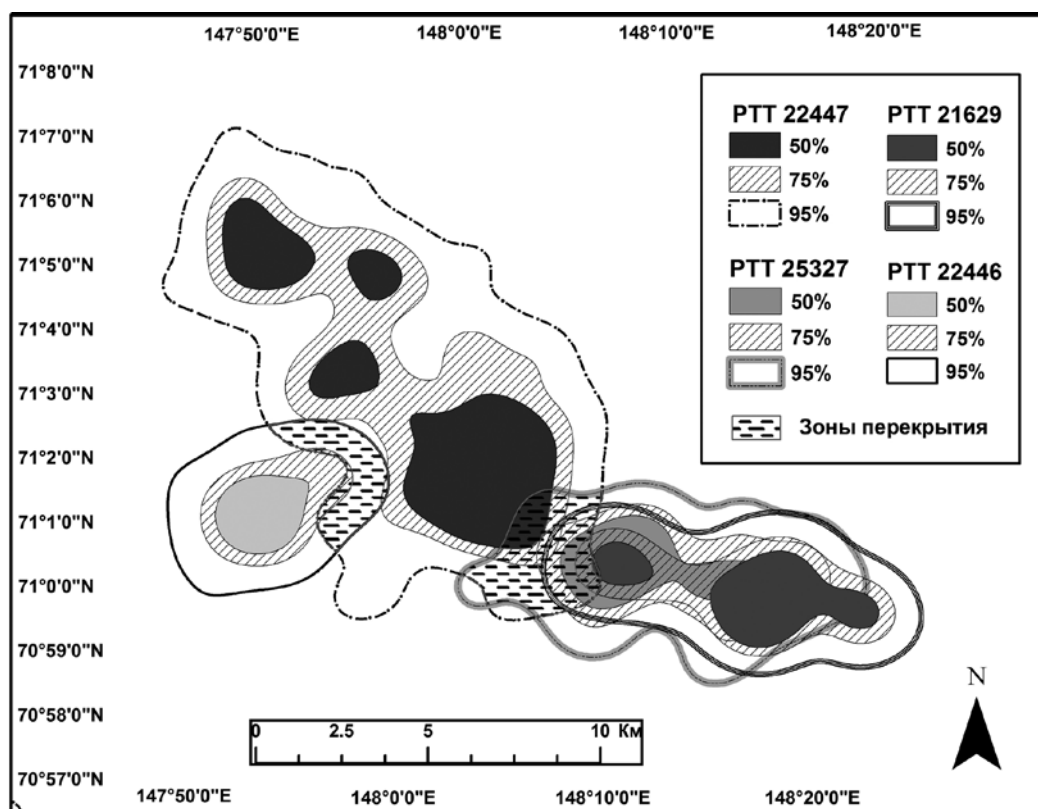


Рис 2. Перекрытие контуров участков стерхов (n = 4) рассчитанных по методу «fixed kernel» в 1996 г.  
 Fig. 2. Overlapping of Siberian Crane home ranges (n = 4) according to «fixed kernel» method

**Таблица 2. Размеры зон перекрытия индивидуальных участков соседних территориальных пар стерха (n = 4)**

**Table 2. Area of overlap in territories of neighboring pairs of Siberian Cranes (n = 4)**

Сопоставляемые пары (№ особи с РТТ) Pair # being compared (РТТ tag # of individual crane)		Размеры зон перекрытия (км <sup>2</sup> ) Size of overlapping area (km <sup>2</sup> )		
		95%	75%	50%
№25 (РТТ 22447)	№24 ( РТТ 25327)	9,6 (8,1)*	3 (5,7)	1,4 (1,6)
№24 (РТТ 25327)	№25 (РТТ 22447)	9,6 (23)	3,5 (16)	1,6 (15)
№25 (РТТ 22447)	№24 (РТТ 21629)	3,5 (2,9)	0,2 (0,3)	-
№24 (РТТ 21629)	№25 (РТТ 22447)	3,5 (9,6)	0,7 (3,9)	0,05 (0,5)
№25 (РТТ 22447)	№13 (РТТ 22446)	5,7 (4,8)	0,1 (0,2)	-
№13 (РТТ 22446)	№25 (РТТ 22447)	5,7 (25)	0,5 (5,5)	-

\* **Примечание:** % от участка пары (особи), на который накладывается участок соседней пары (птицы)

\* **Note:** % of home range size of pair (individual) overlapped with home range of neighboring pair

Установлено также преобладание в использовании высоких сухих местностей (едом) годовалой особью с РТТ №59947, что не характерно для гнездящихся птиц. В начале - середине лета птица могла кормиться на холмистой местности, главным образом, лишь животным кормом - леммингами, полевками и насекомыми; тем более, что состояние численности мышевидных грызунов в 2009 г. было достаточно благополучным (на пеших маршрутах лемминги и полевки встречались в среднем через 350 м). В августе стерха могли привлекать созревшие ягоды морозники *Rubus chamaemorus.*, брусники *Vaccinium vitis-idaea* и голубики *Vaccinium uliginosum.* Возможно, для молодых и не размножающихся стерхов полигонально-валиковые травянистые болота не являются необходимым ландшафтным компонентом среды обитания, при условии достатка кормовых ресурсов в сухих возвышенных участках тундры.

Исследования проведены при поддержке международного проекта GF/ 2712-03-4627 «Стерх» Программы по Охране Окружающей Среды (ПРООН) и Глобального Экологического Фонда (ГЭФ) (2003-2009 гг.), фонда РФФИ (проект №10-04-00149-а) и комплексных интеграционных проектов СО РАН №109 и 137 (2009-2011 гг.)

### Литература

- Гермогенов Н. И., Пшенников А. Е., Канаи Ю., Егоров Н. И, Слепцов С.М. 2002. К экологии стерха (*Grus leucogeranus*) в Якутии. – Журавли Евразии (распределение, численность, биология) (ред. В.В. Морозов, Е.И. Ильяшенко). М.: 115-129.
- Гермогенов Н.И., Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В., Бысыкатова И.П., Арчибалд Дж., ХаррисДж, Nagendran M., Higuchi H., Канаи Ю., Ueta M..2006. Некоторые итоги кольцевания стерха в Якутии. – Журавли Евразии (биология, охрана, разведение) (ред. С.В. Винтер, Е.И.Ильяшенко). Вып. 2. М.: 109-115.
- Гермогенов Н.И., Пшенников А.Е., Канаи Ю. 2009. О территориальном консерватизме стерха *Grus leucogeranus.* – Зоол. журн., 88 (7): 1-11.
- Дегтярев А.Г., Лабутин Ю.В., 1991. Стерх *Grus leucogeranus* (Gruiformes, Gruidae) в Якутии: ареал, миграции, численность. – Зоол. журн., 70 (1): 63-75.
- Пшенников А.Е., Гермогенов Н.И. 2005. Гнездовые участки стерхов: размеры и особенности использования по данным спутниковой пеленгации. – Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. Мат. Сибирск. орнитол. конф. Барнаул: 106-107.
- Пшенников А.Е., Гермогенов Н.И. 2007. Изменения элементов ландшафта территории гнездового

- ареала стерха восточной популяции и их динамика по данным аэро- и космической съемки. – III Международная конференция по мигрирующим птицам Севера Тихоокеанского региона. Тезисы докладов. Якутск: 68-69.
- Пшенинников А.Е., Гермогенов Н.И., Канаи Ю., Борисов Б.З., 2005. Спутниковое слежение миграции стерха (*Grus leucogeranus*) восточной популяции в пределах России. – Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. Мат. Сибирск. орнитол. конф. Барнаул: 108-111.
- Dubinina, M., Lushchekina, A.A., & Radeloff, V.C. 2010. Performance and accuracy of Argos transmitters for Saiga antelope monitoring in southern Russia. – European Journal of Wildlife Research
- Germogenov, N.I., Kanai, Yu., Pshennikov, A.E., Egorov, N.N., Sleptsov, S.M., 1996. New data on ecology of Siberian Crane (*Grus leucogeranus*) in Yakutia. - Northern knowledge serves Northern Needs (The first International conference). Yakutsk: 47
- Germogenov, Nikolai I., Solomonov, Nickita G., Pshennikov, Anatoli E., Degtyarev, Andrey G., Sleptsov, Sergey M., Egorov, Nikolai N., Bysykatova, Inga P., Vladimirtseva, Maria V., Okoneshnikov, Vasily V. Eastern population of Siberian Crane: structure, habitats, nesting and migration. – The official journal of the International Society of Zoological Sciences INTEGRATIVE ZOOLOGY XX International Congress of Zoology 26-29 August 2008 Abstract from XX International Congress of Zoology, hosted by the University Pierre et Marie Curie, University Paris-Sud and the Museum National d'Histoire Naturelle: 7 p.
- Kanai, Y., Ueta, M., Germogenov, N., Nagendran, M., Mita, M. and Higuchi, H. 2002. Migration routes and important resting areas of Siberian cranes (*Grus leucogeranus*) between northeastern Siberia and China as revealed by satellite tracking. – Biol. Conservation, 106: 339-346.
- Markin Y. The Siberian Crane Banding in Yakutia. 2008. Siberian Crane Flyway News, 10 ([http://www.cms.int/species/siberian\\_crane/pdf/FWNews10.pdf](http://www.cms.int/species/siberian_crane/pdf/FWNews10.pdf))
- Pshennikov, A.E., and N.I. Germogenov. 2001. Some aspects of Siberian Crane ecology in Yakutia related to the global climate change. – Role of Permafrost Ecosystems in Global Climate Change: Proceedings of International Conference. Yakutsk: 114-117.
- Seaman, D.E., Powell, R.A. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. – Ecology, 77: 2075-2085. CrossRef, CSA 2.1.3.
- Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology, 70: 164-168. CrossRef, CSA
- Yutaka Kanai, Mutsuyuki Ueta, Nikolai Germogenov, Meenakshi Nagendran, Nagahisa Mita, Hiroyoshi Higuchi. 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.

## **SPATIAL AND HABITAT CHARACTERISTICS OF TERRITORIES OF SIBERIAN CRANES GRUS LEUCOGERANUS OF THE EASTERN POPULATION MONITORED BY SATELLITE TRACKING**

**I.P. BYSYKATOVA, M.V. VLADIMIRTSEVA**

*Institute of Biological Problems of Cryolithozone NB RAS, Yakutsk, Russia  
E-mail: ipbysykatova@gmail.com; sib-ykt@mail.ru*

### **Summary**

Analyses of location data are presented for 13 PTT-tagged Siberian Cranes captured in 1995, 1996, and 2008 in northeastern Yakutia. Analysis of home range sizes of 12 PTT-tagged territorial pairs revealed for the first time that home ranges of pairs overlap during the breeding season and involved 4 birds from home ranges of 3 territorial pairs. A 1-year old PTT-tagged Siberian crane that monitored during the spring and summer spent most of the time on high dry areas (edomas).

**Key words:** Siberian Crane, satellite tracking, spatial distribution, home range, northeastern Yakutia