

УДК 599.742.21: 591.52

## СЕЗОННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ БУРЫХ МЕДВЕДЕЙ НА ПОЛУОСТРОВЕ КАМЧАТКА И ОСТРОВЕ САХАЛИН

Серёдкин И.В.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток, Российская Федерация,  
e-mail: [seryodkinivan@inbox.ru](mailto:seryodkinivan@inbox.ru)

Использование пространства – один из основных вопросов экологии диких животных, применимых для практики управления их популяциями. Протяженность и характер сезонных перемещений бурых медведей (*Ursus arctos*) изучали с помощью спутникового слежения у трех самок и одного самца на полуострове Камчатка в 2005–2006 гг. и двух самок и одного самца – на острове Сахалин в 2011–2012 гг. Протяженность перемещений самок от локации к локациям за год составила 590,3 и 537,5 км на Камчатке и 636,9 и 609,7 км на Сахалине. Суммированные перемещения самок за весну (32,1–110,5 км) были меньше, чем за лето (272,0–411,7 км) и осень (140,3–197,1 км). На лето приходилось в среднем 63,4% годовых перемещений самок, на осень – 27,8%, на весну – 8,8%. Наиболее дальний краткосрочный переход совершил самец на Камчатке в августе, он прошел за трое суток 119,4 км. Показатель сезонных перемещений (отношение суммы линейных смещений медведя к количеству суток в данный сезон) был минимальным (0,7 км) у одной из самок на Сахалине весной и максимальным (9,5 км) у самца на Камчатке осенью. Изменения показателей сезонных перемещений от месяца к месяцу у всех самок имели сходную тенденцию. В пред- и постберложный периоды у самок наблюдались низкая двигательная активность или незначительные (до 8,7 км) переходы. У животных одного региона дальность перемещений отличалась в разные годы одного месяца. Самки, имевшие медвежат, совершали меньшие по протяженности сезонные переходы. Характер и дальность перемещений зависели от распределения кормов, в частности тихоокеанских лососей (*Oncorhynchus* spp.), заходящих на нерест в реки. Полученные результаты важны для управления популяциями бурого медведя на Дальнем Востоке России.

**Ключевые слова:** использование пространства; лососи; перемещения животных; GPS-телеметрия; *Ursus arctos*.

### Введение

Понимание закономерностей перемещений диких животных имеет большое значение для грамотного управления их популяциями (Kernohan et al., 2001). Анализ данных о перемещении животных дает более глубокое понимание того, какие экологические ресурсы необходимы для сохранения популяций (Margules, Pressey, 2010), что помогает в разработке стратегий управления дикой природой.

Бурые медведи (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) являются всеядными животными, и на их перемещения сильно влияет распределение кормовых ресурсов (Nielsen et al., 2006; Stofik et al., 2013; Ciucci et al., 2014). Кроме того, медведи перемещаются в поисках партнеров для спаривания, переходят из одного местообитания в другое, отыскивают защищенные места для потомства и отдыха (Nathan et al., 2008; Martin et al., 2010, 2013; Steyaert et al., 2012). Перемещения бурых медведей имеют выраженную сезонность. Характерны перемещения медведей перед нажировкой и во время нее – в конце лета и осенью, когда поиск высококалорийных кормов влияет на направление и дальность переходов (Pop et al., 2018; Seryodkin et al., 2017). У самцов выражены дальние переходы за пределы своих участков обитания в период гона (Dahle, Swenson, 2003; Krofel, 2010). Самки, имеющие медвежат, демонстрируют самые низкие показатели перемещений (Steyaert et al., 2016; Hertel et al., 2019).

В разных частях ареала бурого медведя на управление его популяциями большое влияние оказали результаты телеметрических исследований. Использование телеметрии для получения данных о перемещениях и как следствие для разработки плана сохранения

популяций, было успешно в исследованиях бурых медведей на острове Кадьяк (Berns, Hensel, 1972), в Йеллоустонском национальном парке (Craighead, Craighead, 1972) и в Сербии (Ćirović et al., 2015). В России вопросы перемещения медведей оценивались в основном при изучении следов их жизнедеятельности и путем экспертной оценки (Медведи: бурый..., 1993). Телеметрические исследования бурых медведей проведены только на Дальнем Востоке России, в результате чего освещены вопросы использования пространства, включая участки обитания, суточные и сезонные перемещения в некоторых районах Приморского края (Серёдкин и др., 2014, 2019а; Seryodkin et al., 2014), Сахалинской области и Камчатского края (Серёдкин и др., 2019б). На материале, представленном в данном исследовании, ранее были проанализированы участки обитания медведей (Seryodkin et al., 2017). Тем не менее, сезонность перемещений медведей и влияющие на нее факторы на Дальнем Востоке изучены недостаточно, и данное сообщение призвано дополнить недостающие знания по этому вопросу.

Популяции бурого медведя на полуострове Камчатка и острове Сахалин характеризуются относительным благополучием и высокой численностью (Медведи: бурый..., 1993; Seryodkin, 2006). Являясь охотничьим видом и объектом туризма, данный ресурс нуждается в грамотном управлении, гарантирующем его сохранение. Для этого необходим научно обоснованный подход, требующий знания экологии медведей, в первую очередь использования ими пространства.

Цель данной работы – изучение сезонных перемещений бурых медведей на Камчатке и Сахалине. Исследование включало следующие задачи: оценку дальности перемещений медведей за месяц, сезон и год; расчет долей сезонных перемещений от их общей протяженности за год; определение показателя сезонной активности; выявление наиболее значимых перемещений каждого медведя; обсуждение причин сезонных перемещений; характеристику двигательной активности самок в пред- и постберложные периоды.

## Материалы и методы

Исследования проводили в Камчатском крае (территория ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник» и бассейн р. Камчатка) и в Сахалинской области (территория Государственного природного заказника «Восточный») в 2005–2012 гг. (рис. 1) в рамках программ по изучению и сохранению бурого медведя (Серёдкин, Пачковский, 2009; Серёдкин и др., 2012). Как на Камчатке, так и на Сахалине на территории исследования преобладает горный рельеф. Местообитания медведей на Камчатке представлены березовыми, пойменными и елово-лиственничными лесами, приморскими лугами, стланиковыми зарослями, равнинными и горными тундрами (Ревенко, 1993). В заказнике «Восточный» основным типом растительности является темнохвойная тайга. Бореальному облику островной растительности особый колорит придают фрагментарно участвующие в соответствующих фитоценозах япономаньчжурские элементы (Толмачев, 1955; Атлас Сахалинской..., 1967).

Семь бурых медведей (табл. 1) были оснащены ошейниками LOTEK GPS 4400 (Lotek Wireless, Inc., Ontario, Canada). Отлов животных проводили двумя способами: иммобилизацией с подхода и с помощью лапозахватывающих ловушек Олдрича. Первый способ заключался в подходе к медведю, который не боится и подпускает человека на близкую дистанцию, и обездвиживании его с помощью летающих шприцев (Серёдкин, Пачковский, 2006). Второй способ отлова медведей широко распространен в мире (Jonkel, 1993) и успешно применялся в России (Серёдкин и др., 2005; Серёдкин, Пачковский, 2006). Ловушка Олдрича представляет собой стальной трос, затягивающийся на лапе животного при помощи активируемой им пружины. Второй конец троса зафиксирован, но свободно вращается на вертлюге, что предотвращает

травмирование зверя. Ловушки устанавливали на тропах или у приманки (рыба) и проверяли минимум два раза в сутки.



**Рис. 1.** Районы исследований сезонных перемещений бурых медведей на Камчатке и Сахалине: 1 – Кроноцкий заповедник, 2 – бассейн р. Камчатка, 3 – заказник «Восточный»

**Таблица 1**

**Характеристика меченных GPS-ошейниками бурых медведей и данные о наблюдениях за ними**

№ зверя	Место наблюдения	Пол, возраст на момент мечения	Период наблюдения	Количество GPS-позиций
1	Камчатка, Кроноцкий заповедник	Самка*, 8–10 лет	05.06.2005–04.06.2006	1270
2	Камчатка, Кроноцкий заповедник	Самка, > 12 лет	05.06.2005–04.06.2006	1079
3	Камчатка, бассейн р. Камчатка	Самец, 5 лет	24.06.2005–29.10.2005	746
4	Камчатка, бассейн р. Камчатка	Самка, 4 года	24.06.2005–22.07.2005	208
5	Сахалин, заказник «Восточный»	Самка, 3–4 года	22.06.2011–24.08.2012	4016
6	Сахалин, заказник «Восточный»	Самка**, 6–7 лет	27.06.2011–26.08.2012	4074
7	Сахалин, заказник «Восточный»	Самец, 8–10 лет	04.07.2011–26.07.2011	311

Примечание: \* самку сопровождали два медвежонка второго года жизни; \*\* до августа 2011 г. медведица ходила вместе с медвежонком третьего года жизни, в 2012 г. у нее были два медвежонка первого года жизни. Возраст зверей определяли по числу линий прироста в зубном цементе передних премоляров, не несущих функциональную нагрузку (Клевезаль, 1988).

Медведей обездвигивали при помощи ружья системы Pneu-Dart, стреляющего шприцами. В качестве анестезирующего препарата использовали смесь золетила (Zoletil, Virbac, Франция, 50% тилетамина гидрохлорида и 50% золазепам гидрохлорида) с ксилазином (Xylazine, ксилазина гидрохлорид). При одновременном использовании двух

препаратов концентрация золетила в растворе соответствовала 135 мг/мл, а ксилазина – 89 мг/мл. Дозу препарата рассчитывали с учетом оценочного веса животного. Расчетная доза была принята для золетила – 3 мг/кг, для ксилазина – 2 мг/кг. В качестве антидота к ксилазину использовали антиседан (Antisedan, атипамезола гидрохлорид) в концентрации 5 мг/мл.

В июне 2005 г. в Долине гейзеров (Кроноцкий заповедник) с подхода были обездвигены и оснащены ошейниками два медведя (№ 1 и № 2, табл. 1). Два медведя (№ 3 и № 4) были отловлены в ловушки Олдрича в июне 2005 г. в окрестностях оз. Двухюрточное (бассейн р. Камчатка). В июне – июле 2011 г. в бассейне р. Венгери (заказник «Восточный») на Сахалине были оснащены ошейниками три медведя: два из них (№ 5 и № 6) обездвигены с подхода и один (№ 7) отловлен в ловушку Олдрича.

Ошейники для медведей № 1–4 были запрограммированы на определение своего местонахождения GPS-приемником один раз каждые три часа, для животных № 5–7 – каждый час. Координаты местоположения животных сохранялись на карте памяти ошейников и были получены после их возвращения наблюдателям. Ошейники медведей № 1 и № 2 были возвращены с помощью механизма, позволяющего при помощи радиосигнала разомкнуть крепление ремня дистанционно. Медведи № 5 и № 6 для процедуры снятия оборудования были повторно обездвигены. Три ошейника сброшены медведями (№ 3, № 4 и № 7) самостоятельно.

Протяженность перемещений за определенный период времени определяли как сумму линейных смещений между последовательными GPS-позициями животных.

В качестве показателя сезонных перемещений использовали отношение суммы линейных смещений между последовательными GPS-позициями медведя к количеству суток в интересующий период времени (сезоны и отдельные месяцы внеберложного периода), выраженное в км/сутки. Данный показатель отличается от суточного хода и суточного смещения, применяемых для оценки перемещений медведей (Huber, Roth, 1986; Серёдкин и др., 2014, 2019б; Pop et al., 2018) тем, что в отличие от них не является показателем суточных перемещений, а выражает сезонную двигательную активность. Данные, полученные методом телеметрии, не точно отражают пройденное животными расстояние за год, сезон или месяц, так как не регистрируют весь путь, а оценивают дистанцию между точками пеленгации. Полученные показатели меньше фактических расстояний, пройденных животными, тем не менее, они позволяют оценить интенсивность сезонных перемещений и выявить закономерности использования пространства животными.

Для понимания кормовых предпочтений меченых животных и определения наличия у самок медвежат, мы проводили визуальные наблюдения с 5 по 20 июня 2005 г. и с 1 по 20 июня 2006 г. на Камчатке за медведями № 1 и № 2 (12 ч наблюдений) и на Сахалине – с 21 июня по 20 октября 2011 г. и с 15 мая по 26 августа 2012 г. за медведями № 5 и № 6 (76 ч наблюдений).

Для оценки взаимосвязи между изменениями показателя сезонных перемещений самок бурого медведя от месяца к месяцу в течение внеберложного периода использовали корреляционный анализ. Участки обитания всех семи наблюдавшихся медведей были проанализированы ранее (Seryodkin et al., 2017). Благодаря этому стало возможным оценить взаимосвязь размеров участков обитания со средними показателями сезонной активности. Был рассчитан коэффициент корреляции ( $r$ ) между двумя рядами значений для каждого медведя по месяцам. Доверительные 95%-ные интервалы коэффициентов корреляции получены с помощью бутстрэпа с 10000 повторениями. Корреляционный анализ выполнен в программе R (v. 3.5.3).

Анализ данных проводили для внеберложного периода. В качестве сезонов выделены календарные весна, лето, осень и отдельные месяцы. Сроки берложного периода для каждого медведя определяли с помощью GPS-телеметрии.

Результаты

Данные о протяженности перемещений за годовой цикл получены для двух самок с Камчатки (№ 1 и № 2) и двух – с Сахалина (№ 5 и № 6). Сумма перемещений между GPS-позициями для медведей за год варьировала незначительно – от 537,51 до 636,91 км (табл. 2). Весной сумма перемещений у самки № 5 была значительно больше, чем у других и составила 110,55 км, тогда как у других самок не превышала 37,26 км. Летом общая дальность переходов была наименьшей у самки № 6 на Сахалине (271,96 км) и наибольшей (411,67 км) – у самки № 5 в том же районе исследования и также в 2012 г. За осень длина переходов самок в двух регионах была в пределах 140,31–197,09 км. У некоторых медведей в отдельные месяцы наблюдались более значительные перемещения, чем у других, например, у самки № 5 – в мае и июне, у самки № 2 – в августе. У двух самок на Сахалине дальность перемещений отличалась в разные годы одного месяца. Так, самка № 5 в июле 2012 г. перемещалась значительно больше, чем в июле 2011 г., тогда как самка № 6 наоборот – больше в июле 2011 г. (табл. 2).

Таблица 2  
Характеристика сезонных перемещений бурых медведей на Камчатке и Сахалине

Особь	Период	Количество суток	Количество GPS-позиций	Сумма суточных смещений, км	Показатель сезонных перемещений, км/сутки
<i>Камчатка</i>					
Самка № 1	Год	365	1270	537,51	1,47
	Весна	35	263	37,26	1,07
	Май	31	238	31,14	1,01
	Лето	92	701	323,93*	3,52
	Лето 2005 г.	88	669	315,84	3,59
	Июнь	30	228	47,73*	1,59
	Июнь 2005 г.	26	196	39,64	1,53
	Июль	31	235	100,69	3,25
	Август	31	238	175,51	5,66
	Осень	54	306	176,32	3,27
	Сентябрь	30	236	156,95	5,23
Октябрь	24	70	19,37	0,81	
Самка № 2	Год	365	1079	590,26	1,62
	Весна	25	191	32,36	1,29
	Май	25	191	32,36	1,29
	Лето	92	628	413,33*	4,49
	Лето 2005 г.	88	600	406,62	4,62
	Июнь	30	209	64,11*	2,14
	Июнь 2005 г.	26	181	57,40	2,21
	Июль	31	206	106,06	3,42
	Август	31	213	243,16	7,84
	Осень	53	260	144,57	2,73
	Сентябрь	30	218	125,57	4,19
Самец № 3	Лето	69	392	352,58**	5,11
	Июль	31	173	89,57	2,89
	Август	31	166	242,25	7,82
	Осень	59	354	562,02**	9,53
	Сентябрь	30	190	304,87	10,16
	Октябрь	29	164	257,16	8,87
Самка № 4	Лето	29	208	148,78**	5,13
	Июль	22	157	120,21**	5,46
<i>Сахалин</i>					
Самка № 5	Год	366	2919	636,91	1,74
	Весна	45	305	110,55	2,46

Особи	Период	Количество суток	Количество GPS-позиций	Сумма суточных смещений, км	Показатель сезонных перемещений, км/сутки
	Апрель	14	105	15,87	1,13
	Май	31	200	94,68	3,05
	Лето	156	2622	612,71*	3,93
	Лето 2011 г.	71	1130	201,04**	2,83
	Лето 2012 г.	85	1492	411,67	4,84
	Июнь	39	741	178,80*	4,59
	Июнь 2012 г.	30	560	161,54	5,39
	Июль	62	1182	232,72*	3,75
	Июль 2011 г.	31	565	87,97	2,84
	Июль 2012 г.	31	617	144,75	4,67
	Август	55	699	201,19*	3,66
	Август 2011 г.	31	384	95,81	3,09
	Август 2012 г.	24	315	105,38**	4,39
	Осень	77	1089	197,09	2,56
	Сентябрь	30	397	87,70	2,92
	Октябрь	31	608	87,62	2,83
	Ноябрь	16	84	21,77	1,36
Самка № 6	Год	366	2994	609,67	1,67
	Весна	46	336	32,12	0,70
	Апрель	15	107	3,14	0,21
	Май	31	229	28,97	0,94
	Лето	153	2730	660,18*	4,32
	Лето 2011 г.	66	1072	388,21**	5,88
	Лето 2012 г.	87	1658	271,96	3,13
	Июнь	34	756	93,43*	2,75
	Июнь 2012 г.	30	665	57,62	1,92
	Июль	62	1156	269,95*	4,35
	Июль 2011 г.	31	575	179,11	5,78
	Июль 2012 г.	31	581	90,84	2,93
	Август	57	818	296,80*	5,21
	Август 2011 г.	31	406	173,30	5,59
	Август 2012 г.	26	412	123,50	4,75
	Осень	60	1008	140,31	2,34
	Сентябрь	30	464	88,13	2,94
Октябрь	30	544	52,18	1,74	
Самец № 7	Июль	23	311	92,86	4,04

Примечание: \* – значения суммы перемещений, включающие данные за разные годы обозначенного периода; \*\* – значения не содержащие данных за полный обозначенный период, а только за его часть. Все отмеченные астерисками значения не характеризуют сезонные перемещения сами по себе, а включены для расчета показателя сезонной двигательной активности.

У всех четырех самок, как на Камчатке, так и на Сахалине доля перемещений в летний период была больше по сравнению с весной и осенью и составила не менее 51,7% (табл. 3). Доля перемещений за весну была минимальной и составила в среднем 8,8%. Наибольший процент перемещений за месяц был в разные летние месяцы: у самок № 1 и № 2 – в августе, у самки № 5 – в июне, у самки № 6 – в июле и августе. Осенью у всех животных относительная доля перемещений была наибольшей в сентябре, а весной – в мае (табл. 3). У самца № 3 общая протяженность перемещений в августе, сентябре и октябре была больше, чем у всех наблюдаемых самок.

Показатель сезонных перемещений за год среди самок в двух регионах варьировал незначительно (табл. 2). Летом и осенью данный показатель составил у самок в среднем 4,28 и 2,72 км соответственно, тогда как весной был наименьшим – 1,38 км. У самца № 3 на Камчатке летом и особенно осенью двигательная активность была выше, чем у самок (табл. 2).

Таблица 3

Сезонная протяженность перемещений и доля перемещений за каждый месяц и сезон в общей протяженности перемещений за год у бурых медведей на Камчатке и Сахалине

Период	Самка № 1		Самка № 2		Самка № 5		Самка № 6	
	км	%	км	%	км	%	км	%
<i>По сезонам</i>								
весна	37,26	6,93	32,36	5,48	110,55	17,36	32,12	5,27
лето	323,93	60,26	413,33	70,03	329,26	51,70	437,25	71,72
осень	176,32	32,80	144,57	24,49	197,09	30,94	140,31	23,01
<i>По месяцам</i>								
апрель	6,12	1,14	0	0,00	15,87	2,49	3,14	0,52
май	31,14	5,79	32,36	5,48	94,68	14,87	28,97	4,75
июнь	47,73	8,88	64,11	10,86	145,48	22,84	84,84	13,91
июль	100,69	18,73	106,06	17,97	87,97	13,81	179,11	29,38
август	175,51	32,65	243,16	41,20	95,81	15,04	173,30	28,43
сентябрь	156,95	29,20	125,57	21,27	87,70	13,77	88,13	14,46
октябрь	19,37	3,60	18,99	3,22	87,62	13,76	52,18	8,56
ноябрь	0	0,00	0	0,00	21,77	3,42	0	0,00
<b>Всего</b>	<b>537,51</b>		<b>590,26</b>		<b>636,91</b>		<b>609,67</b>	

Достоверная взаимосвязь между изменениями показателя сезонных перемещений от месяца к месяцу в течение внеберложного периода имела между следующими парами самок: № 1 – № 2 ( $r = 0,78$ , доверительный интервал  $0,17-0,96$ ,  $t = 3,07$ ,  $df = 6$ ,  $p < 0,05$ ), № 1 – № 6 ( $r = 0,99$ , доверительный интервал  $0,96-0,999$ ,  $t = 20,37$ ,  $df = 6$ ,  $p < 0,001$ ), № 2 – № 5 ( $r = 0,96$ , доверительный интервал  $0,81-0,99$ ,  $t = 8,90$ ,  $df = 6$ ,  $p < 0,001$ ), № 2 – № 6 ( $r = 0,82$ , доверительный интервал  $0,26-0,97$ ,  $t = 3,47$ ,  $df = 6$ ,  $p = 0,01$ ), № 5 – № 6 ( $r = 0,73$ , доверительный интервал  $0,04-0,95$ ,  $t = 2,59$ ,  $df = 6$ ,  $p < 0,05$ ). При этом наибольшая степень корреляции наблюдалась не между самками с одного региона, а между самками № 1 с Камчатки и № 6 с Сахалина, а также № 2 с Камчатки и № 5 с Сахалина. Наименьшая двигательная активность самок медведей на исследуемых территориях отмечалась в апреле – мае и октябре – ноябре, а пики приходились на разные месяцы летнего сезона (рис. 2).

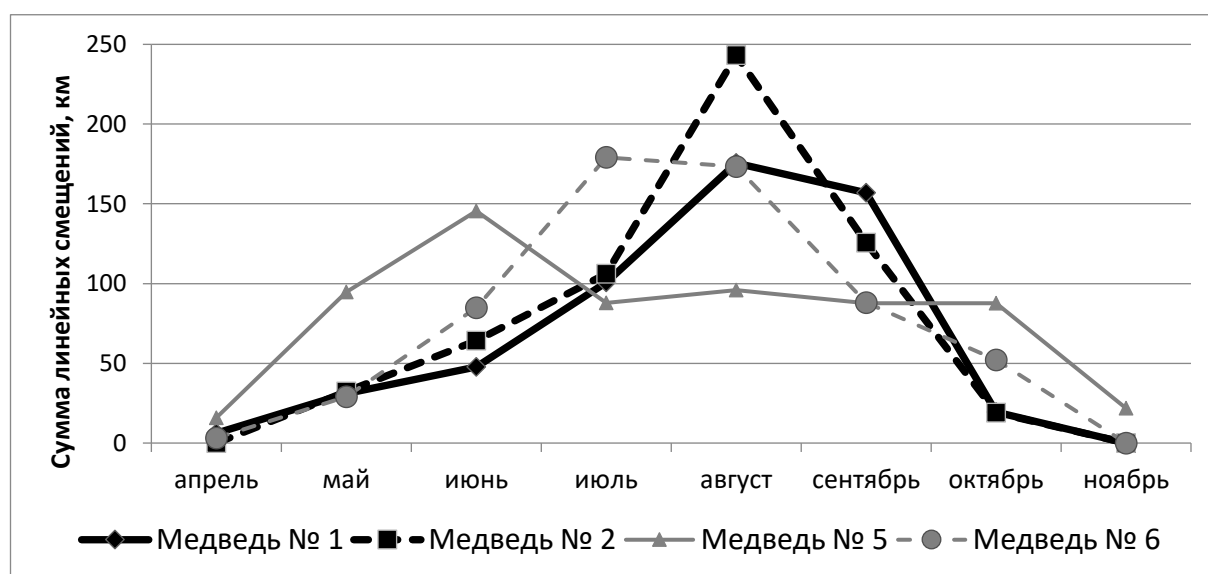


Рис. 2. Изменение показателя сезонных перемещений самок бурого медведя на Камчатке и Сахалине по месяцам



На Камчатке повышенная двигательная активность медведей наблюдалась в разные сезоны. Самка № 1 в течение всего периода наблюдения за ней не совершала значительных сезонных перемещений. Тем не менее, 16 июля 2005 г., пройдя 8,00 км, она перешла из Долины гейзеров в кальдеру Узона, где пробыла до середины сентября. С 15 по 18 сентября она постепенно возвращалась назад в Долину гейзеров, а протяженность ее перемещений за эти четыре дня составила 26,18 км. Самка № 2, обитавшая в течение большей части года в Долине гейзеров, покидала ее трижды (рис. 3). С 26 июля по 10 августа она совершила переход к морскому побережью и вернулась назад, пройдя в общей сложности 109,27 км. Еще один переход к побережью и назад, но более прямолинейный (42,21 км) и непродолжительный самка осуществила 22–23 августа. С 26 августа после перехода она находилась в бассейнах соседних рек Унана и Жупанова, где активно перемещалась до 3 сентября, когда вернулась в Долину гейзеров, находящуюся в бассейне р. Шумная. Общая протяженность последнего перемещения составила 129,72 км. Самец № 3 с бассейна р. Камчатка, где он обитал в июне – июле 2005 г., переместился в бассейн р. Тигиль с 10 по 12 августа. За трое суток медведь прошел 119,41 км и пересек Срединный хребет. Обратный переход в бассейн Камчатки самец совершил 9 октября. Самка № 4 также пересекла Срединный хребет, двигаясь с 5 по 8 июля с бассейна Камчатки в бассейн Тигиль, за время перемещения она прошла 49,70 км.

Самки на Сахалине перемещались локально в пределах бассейна нижнего течения одной реки, впадающей в Охотское море. Самка № 6 в течение всего периода наблюдения придерживалась относительно небольшого участка обитания, площадь которого составляла 15,19 км<sup>2</sup> (Seryodkin et al., 2017). Наиболее заметными ее переходами было периодическое посещение морского побережья (близ устья Венгери), расположенного в 4,5–7,0 км от наиболее используемых ей мест обитания, находящихся выше по течению реки. Эти переходы она осуществляла за несколько часов, например, в 2012 г. 18 июля в сторону побережья и 23 июля – обратно. У самки № 6 можно отметить перемещения вдоль морского побережья не более 7 км на север и максимум 10 км на юг от устья Венгери, которые она осуществляла 30 июня, 2 и 7 июля и 6 августа 2011 г.

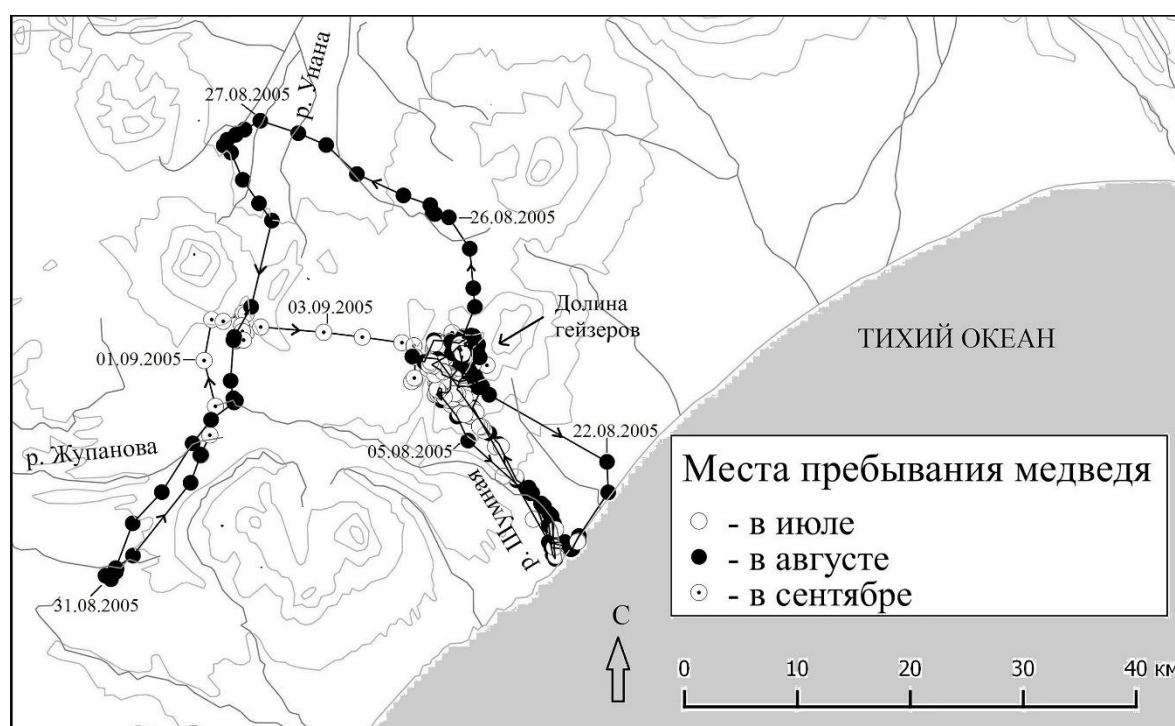


Рис. 3. Перемещения самки бурого медведя № 2 на Камчатке в июле – сентябре 2005 г.



Двигательная активность самок в пред- и постберложный периоды характеризовалась либо пониженными показателями перемещений за несколько суток до залегания в берлогу или выхода из нее, либо незначительными переходами. Самка № 1 за сутки, предшествующие залеганию в берлогу (24.10.2005) прошла 1,18 км, а за сутки после выхода (27.04.2006) – 2,04 км. Самка № 2, пребывавшая в зимнем сне с 23.10.2005 по 07.05.2006, за сутки до залегания прошла путь, протяженностью 7,11 км. После выхода из берлоги в первые сутки протяженность ее перемещений составила 5,03 км, тогда как в последующие четверо суток – только 1,66 км. Самка № 5 за сутки до залегания (16.11.2011) прошла 0,45 км, а за восемь суток – 8,69 км. После выхода из берлоги (17.04.2012) она в течение четырех суток перемещалась относительно немного (1,78 км), а в первые сутки – только на 0,23 км. Протяженность перемещений самки № 6 за семь суток, предшествующих залеганию в берлогу (31.10.2011) составила 2,96 км, из них за сутки – 0,58 км. После выхода из зимнего сна (16.04.2012) в первые сутки самка переместилась всего на 0,19 км, а в первые семь суток – на 0,85 км.

Показатели сезонных перемещений медведей имели положительную корреляцию с размерами участков обитания этих особей ( $r = 0,69$ , доверительный интервал 0,46–0,84,  $t = 5,44$ ,  $df = 32$ ,  $p < 0,001$ ). Таким образом, в периоды с относительно большой сезонной активностью медведя следует ожидать и относительно большие по площади участки его обитания.

### Обсуждение

Незначительная вариация в протяженности годовых перемещений всех самок, а также наличие корреляции между изменениями показателя сезонных перемещений от месяца к месяцу не только для одного региона, но и между особями с Камчатки и Сахалина, говорит об общих тенденциях в сезонных перемещениях медведей на Дальнем Востоке.

Недостаток данных по перемещениям взрослых самцов не позволил показать, что их протяженность в целом достоверно больше, чем у самок, как это наблюдается в других популяциях бурого медведя (Mano, 1994; McLoughlin et al., 1999; Серёдкин и др., 2014). Тем не менее, большие относительно самок показатели сезонных перемещений самца № 3, а также наблюдения за использованием пространства особями разных полов на юге Камчатки (Серёдкин и др., 2019б) демонстрируют, что на Камчатке и Сахалине также прослеживается данная закономерность.

Весной и осенью из двух рассматриваемых параметров показатель сезонных перемещений лучше характеризуют интенсивность двигательной активности медведей по сравнению с суммой перемещений, поскольку часть этих сезонов приходится на берложный период и последний показатель зависит не только от дальности смещений, но и от количества активных (внеберложных) для животных суток.

В разных частях ареала бурые медведи весной чаще пребывают в пассивном состоянии по сравнению с другими сезонами внеберложного периода (Roth, Huber, 1986; Clevenger et al., 1990; Seryodkin et al., 2013). Это связано с дефицитом кормов в данный период времени и стремлением животных экономить энергию, рационально расходуя жировые запасы, оставшиеся после выхода из берлог. Двигательная активность медведей в районах исследования летом и осенью была больше, чем весной, что характерно также для медведей других регионов (Clevenger et al., 1990; Pop et al., 2018), включая Дальний Восток (Ревенко, 1993; Серёдкин и др., 2014). Сезонные перемещения бурых медведей к местам наживки могут превышать 100 км (Cozzi et al., 2016).

На Камчатке и Сахалине основным кормовым ресурсом медведей, имеющим наживочное значение, являются тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus* spp.), в меньшей степени животные потребляют ягоды (*Vaccinium* spp. и др.) и орехи кедрового стланика

(*Pinus pumila* (Pall.) Regel). От распределения этих кормов зависит распределение бурых медведей и их перемещения в летне-осенний период (Ревенко, 1993; Юдин, 1993; Серёдкин и др., 2019б).

На Сахалине перемещения самок к устью Венгери было связано с массовым заходом горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792)) в реку на нерест. В середине июля 2012 г. лососи заходили в устье реки и были доступны только там. В это время обе наблюдаемые самки и еще более 10 немеченых медведей находились там и добывали горбушу. В конце июля лососи продвинулись на несколько км вверх по реке и часть медведей, включая самку № 5, последовали за ними. Перемещения к побережью моря в июле – августе 2005 г. самки № 2 на Камчатке (рис. 3) были связаны с поиском заходящих на нерест лососей. Подобно медведям, обитающим на тихоокеанском побережье Дальнего Востока, с кормлением лососями связаны перемещения в летне-осенний период и у бурых медведей на Аляске (Barnes, 1990; Collins et al., 2005).

Как на Камчатке, так и на Сахалине даже в период наличия доступных лососей медведи посещали лесные биотопы, где кормились ягодами и орехами кедрового стланика. В это время их перемещения были относительно непротяженными, например, у самок № 5 и № 6 в осенний период. Там, где пища распределяется более равномерно и с относительно низкой плотностью, как в нашем случае с ягодами, у медведей наблюдаются непрерывные медленные извилистые перемещения (Hertel et al., 2016).

Исследование показало, что в одном месте и в один период времени характеристики перемещений у самок могут существенно различаться. Так, в летний период 2012 г. у самки № 6 дальность перемещений была меньше, чем у самки № 5, по всей видимости, в связи с наличием у самки № 6 сопровождающих ее медвежат первого года жизни. Самка № 1 на Камчатке, также имевшая медвежат, не совершала значительных сезонных перемещений в отличие от самки № 2.

Часть наблюдаемых медведей имела наименьшие показатели перемещений в период непосредственно предшествующий их залеганию в берлоги и сразу после выхода из них. Такие показатели перемещений перед зимним сном были у медведей, находящихся в это время в непосредственной близости от места залегания. Минимальные перемещения в постберложный период отмечены также для медведей в Испании (Clevenger et al., 1990). В других случаях медведи совершали переходы к местам зимовки в предберложный период и сразу после выхода из берлог. Целенаправленные переходы в места залегания в берлоги и обратно из берлог в кормовые станции, характерны и для медведей других регионов (Новиков и др., 1969; Завацкий, 1987; Смирнов и др., 1987; Данилов, 1991; Серёдкин и др., 2014).

Наличие корреляции между показателем сезонных перемещений и размерами участков обитания медведей указывает на то, что протяженность перемещений связана с площадью, осваиваемого животным пространства.

### Заключение

Благодаря использованию GPS-телеметрии удалось объективно оценить сезонные перемещения бурых медведей в трех районах Камчатки и Сахалина. Более полноценная информация получена по взрослым самкам. Вопросы перемещения самцов медведей в регионах исследования требуют дальнейших исследований.

За непродолжительный период медведи перемещались на значительные расстояния. Самец на Камчатке за трое суток прошел более 100 км, самки также периодически совершали переходы. При этом повышенная двигательная активность проявлялась в разные месяцы летнего и осеннего сезонов. Пред- и постберложный периоды характеризовались для самок низкой активностью или незначительными переходами.

Сходные условия существования медведей на Камчатке и Сахалине объясняют сходные закономерности в сезонных перемещениях животных, выявленные между двумя регионами. В первую очередь сходными являются кормовые условия и зависимость перемещений медведей двух популяций от лососей, заходящих в реки на нерест. В течение большей части внеберложного периода пространственное распределение животных зависит от данного вида корма.

Результаты исследования подтверждают тезис о том, что для благополучной жизни отдельных особей, а значит и стабильного существования популяций бурого медведя требуются обширные жизненные пространства. Особо охраняемых природных территорий не достаточно для поддержания жизнеспособных популяций медведя, поэтому важную роль в их сохранении должны играть охотничьи хозяйства. Преобразование важных для медведей местообитаний и промысел лососей человеком оказывают влияние на экологию медведей, в том числе на использование ими пространства. Интенсивный промысел лососей отрицательно сказывается на благополучии популяций бурого медведя вдоль тихоокеанского побережья Дальнего Востока. Кроме того, учащаются конфликтные ситуации, приводящие к материальному ущербу, ранениям и смерти человека. Грамотное управление природными ресурсами требует повышенного внимания к охране нерестовых рек и использованию лососей человеком с учетом потребностей медведей.

На Камчатке и Сахалине существует потребность создания упорядоченной системы управления популяциями бурого медведя, учитывающей результаты научных исследований. Данный материал в этом отношении представляет значительную ценность.

### Благодарности

Автор благодарит Д. Пачковского, Д.В. Лисицына, М.Ю. Борисова, Ю.К. Петруненко, В.В. Жакова, А.П. Никанорова, В.А. Николаенко, В.И. Мосолова, А.С. Валенцева и Д. Микелла, принявших участие в работе.

### Список литературы

1. Атлас Сахалинской области / под ред. Г.В. Комсомольского, И.М. Сырык. – М.: ГУГК, 1967. – 135 с.
2. Данилов П.И. Берлоги бурого медведя в СССР // Медведи СССР – состояние популяций. – Ржев: Ржевская типография, 1991. – С. 56–70.
3. Завацкий Б.П. Сроки залегания медведя в берлоги и их типы в енисейской тайге // Экология медведей. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 84–91.
4. Клевезаль Г.А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
5. Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь / под ред. М.А. Вайсфельда, И.Е. Честина. – М.: Наука, 1993. – 519 с.
6. Новиков Г.А., Айрапетьянц А.Э., Пукинский Ю.Б., Тимофеев Е.К., Фокин И.М. Некоторые особенности популяции бурых медведей Ленинградской области // Зоологический журнал. – 1969. – Т. 48 (6). – С. 885–900.
7. Ревенко И.А. Бурый медведь. Камчатка // Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. – М.: Наука, 1993. – С. 380–403.
8. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М. Суточные и сезонные перемещения бурого медведя на Сихотэ-Алине // Вестник Тверского государственного университета. Серия «Биология и экология». – 2014. – № 4. – С. 233–240.
9. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М., Петруненко Ю.К. Использование пространства бурыми медведями (*Ursus arctos*) на Сихотэ-Алине // Журнал

- Сибирского федерального университета. Биология. – 2019а. – Т. 12. – № 4. – С. 366–384. DOI: 10.17516/1997-1389-0308
10. Серёдкин И.В., Костыря А.В., Гудрич Д.М., Шляер Б.О., Микелл Д.Г., Керли Л.Л., Квигли К.С., Квигли Х.Б. Отлов и иммобилизация гималайских и бурых медведей с целью радиомечения // Зоологический журнал. – 2005. – Т. 84 (12). – С. 1508–1515.
  11. Серёдкин И.В., Ликок В.Б., Пачковский Д., Петруненко Ю.К. Сезонные участки обитания и перемещения бурых медведей *Ursus arctos* в бассейне Курильского озера (Южная Камчатка) // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2019б. – № 3. – С. 80–90. DOI: 10.34078/1814-0998-2019-3-80-90
  12. Серёдкин И.В., Лисицын Д.В., Борисов М.Ю. Изучение бурого медведя на Сахалине // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. – № 1 (8). – С. 1925–1928.
  13. Серёдкин И.В., Пачковский Дж. Отлов, иммобилизация и мечение бурого медведя на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2006. – С. 203–206.
  14. Серёдкин И.В., Пачковский Д. Программа изучения бурого медведя на Камчатке с целью его сохранения // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т. 11. – № 1(2). – С. 158–161.
  15. Смирнов М.Н., Носков В.Т., Кельберг Г.В. Экология и хозяйственное значение бурого медведя в Бурятии // Экология медведей. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 60–76.
  16. Толмачев А.И. Геоботаническое районирование острова Сахалина. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – 78 с.
  17. Юдин В.Г. Бурый медведь. Сахалин и Курильские острова // Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь. – М.: Наука, 1993. – С. 403–419.
  18. Barnes V.G. The influence of salmon availability on movements and range of brown bears on Southwest Kodiak Island // International Conference on Bear Research and Management. – 1990. – Vol. 8. – pp. 305–313.
  19. Berns V.D., Hensel R.J. Radio tracking brown bears on Kodiak Island // International Conference on Bear Research and Management. – 1972. – Vol. 2. – pp. 19–25.
  20. Ćirović D., Hernando M.G., Paunović M., Karamanlidis A.A. Home range, movements, and activity patterns of a brown bear in Serbia // *Ursus*. – 2015. – Vol. 26 (2). – pp. 1–7. DOI: 10.2192/URSUS-D-15-00010
  21. Ciucci P., Tosoni E., Di Domenico G., Quattrocioni F., Boitani L. Seasonal and annual variation in the food habits of Apennine brown bears, central Italy // *Journal of Mammalogy*. – 2014. – Vol. 95. – pp. 572–586. DOI: 10.1644/13-MAMM-A-218
  22. Clevenger A.P., Purroy F.J., Pelton M.R. Movement and activity patterns of a European brown bear in the Cantabrian Mountains, Spain // International Conference on Bear Research and Management. – 1990. – Vol. 8. – pp. 205–211.
  23. Collins G.H., Kovach S.D., Hinkes M.T. Home range and movements of female brown bears in southwestern Alaska // *Ursus*. – 2005. – Vol. 16 (2). – pp. 181–189. DOI: 10.2192/1537-6176(2005)016[0181:HRAMOF]2.0.CO;2
  24. Cozzi G., Chynoweth M., Kusak J., Çoban E., Çoban A., Ozgul A., Şekercioğlu Ç.H. Anthropogenic food resources foster the coexistence of distinct life history strategies: year-round sedentary and migratory brown bears // *Journal of Zoology*. – 2016. – Vol. 300. – pp. 142–150. DOI: 10.1111/jzo.12365
  25. Craighead F.C., Craighead J.J. Data on grizzly bear denning activities and behavior obtained by using wildlife telemetry // International Conference on Bear Research and Management. – 1972. – Vol. 2. – pp. 84–106.
  26. Dahle B., Swenson J.E. Seasonal range size in relation to reproductive strategies in brown bears *Ursus arctos* // *Journal of Animal Ecology*. – 2003. – Vol. 72. – pp. 660–667.
  27. Hertel A.G., Steyaert S.M.J.G., Zedrosser A., Mysterud A., Lodberg-Holm H.K., Gelink H.W., Kindberg J., Swenson J.E. Bears and berries: species-specific selective foraging on a

- patchily distributed food resource in a human-altered landscape // Behavioral Ecology and Sociobiology. – 2016. – Vol. 70. – pp. 831–842. DOI: 10.1007/s00265-016-2106-2
28. Hertel A.G., Zedrosser A., Kindberg J., Langval O., Swenson J.E. Fluctuating mast production does not drive Scandinavian brown bear behavior // Journal of Wildlife Management. – 2019. – Vol. 83 (3). – pp. 657–668. DOI: 10.1002/jwmg.21619
29. Huber D., Roth H.U. Home ranges and movements of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia // International Conference on Bear Research and Management. – 1986. – Vol. 6. – pp. 93–97.
30. Jonkel J.J. A manual for handling bears for managers and researchers. – Bozeman, MT: Interagency Grizzly Bear Study Team, Montana State University, 1993. – 175 p.
31. Kernohan B.J., Gitzen R.A., Millspaugh J.J. Analysis of animal space use and movements // Radio tracking animal populations / J.J. Millspaugh, J.M. Marzluff (eds.). – San Diego: Academic Press, 2001. – pp. 126–166.
32. Krofel M., Filacorda S., Jerina K. Mating-related movements of male brown bears on the periphery of an expanding population // Ursus. – 2010. – Vol. 21. – pp. 23–29.
33. Mano T. Home range and habitat use of brown bears in the southwestern Oshima Peninsula, Hokkaido // International Conference on Bear Research and Management. – 1994. – Vol. 9. – pp. 319–325.
34. Margules C.R., Pressey R.L. Systematic conservation planning // Nature. – 2010. – Vol. 405. – pp. 243–253. DOI: 10.1038/35012251
35. Martin J., Basille M., van Moorter B., Kindberg J., Allainé D., Swenson J.E. Coping with human disturbance: spatial and temporal tactics of the brown bear (*Ursus arctos*) // Canadian Journal of Zoology. – 2010. – Vol. 88. – pp. 875–883. DOI: 10.1139/Z10-053
36. Martin J., van Moorter B., Revilla E., Blanchard P., Dray S., Quenette P.Y., Allainé D., Swenson J.E. Reciprocal modulation of internal and external factors determines individual movements // Journal of Animal Ecology. – 2013. – Vol. 82. – pp. 290–300. DOI: 10.1111/j.1365-2656.2012.02038.x
37. McLoughlin P.D., Case R.L., Gau R.J., Ferguson S.H., Messier F. Annual and seasonal movement patterns of barren-ground grizzly bears in Central Northwest Territories // Ursus. – 1999. – Vol. 11. – pp. 79–86.
38. Nathan R., Getz W.M., Revilla E., Holyoak M., Kadmon R., Saltz D., Smouse P.E. A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2008. – Vol. 105. – pp. 19052–19059. DOI: 10.1073/pnas.0800375105
39. Nielsen S.E., Stenhouse G.B., Boyce M.S. A habitat-based framework for grizzly bear conservation in Alberta // Biological Conservation. – 2006. – Vol. 130. – pp. 217–229.
40. Pop I.M., Bereczky L., Chiriac S., Iosif R., Nita A., Popescu V.D., Rozyłowicz L. Movement ecology of brown bears (*Ursus arctos*) in the Romanian Eastern Carpathians // Nature Conservation. – 2018. – Vol. 26. – pp. 15–31. DOI: 10.3897/natureconservation.26.22955
41. Roth H.U., Huber D. Diel activity of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia // International Conference on Bear Research and Management. – 1986. – Vol. 6. – pp. 177–182.
42. Seryodkin I.V. The biology and conservation status of brown bears in the Russian Far East // Japan Bear Network (compiler). Understanding Asian Bears to Secure Their Future. – Ibaraki, Japan, 2006. – pp. 79–85.
43. Seryodkin I.V., Kostyria A.V., Goodrich J.M., Miquelle D.G. Daily activity patterns of brown bear (*Ursus arctos*) of the Sikhote-Alin Mountain Range (Primorskiy Krai, Russia) // Russian Journal of Ecology. – 2013. – Vol. 44 (1). – pp. 50–55.
44. Seryodkin I.V., Paczkowski J., Borisov M.Y., Petrunenko Y.K. Home range of brown bears on the Kamchatka Peninsula and Sakhalin Island // Contemporary Problems of Ecology. – 2017. – Vol. 10 (6). – pp. 599–611. DOI: 10.1134/S1995425517060129

45. Seryodkin I.V., Zaitsev V.A., Petrunenko Y.K. Pulsar satellite radio beacon application experience in the telemetry of brown bear (*Ursus arctos* L.) // Achievements in the Life Sciences. – 2014. – Vol. 8 (1). – pp. 43–46. DOI: 10.1016/j.als.2014.11.003
46. Steyaert S.M.J.G., Endrestøl A., Hackländer K., Swenson J.E., Zedrosser A. The mating system of the brown bear *Ursus arctos* // Mammal Review. – 2012. – Vol. 42. – pp. 12–34. DOI: 10.1111/j.1365-2907.2011.00184.x
47. Steyaert S.M.J.G., Leclerc M., Pelletier F., Kindberg J., Brunberg S., Swenson J.E., Zedrosser A. Human shields mediate sexual conflict in a top predator // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2016. – Vol. 283 (1833). – 20160906. DOI: 10.1098/rspb.2016.0906
48. Stofik J., Merganic J., Merganicova K., Saniga M. Seasonal changes in food composition of the brown bear (*Ursus arctos*) from the e.g., of its occurrence – Eastern Carpathians (Slovakia) // Folia Zoologica. – 2013. – Vol. 62. – pp. 222–231. DOI: 10.25225/fozo.v62.i3.a8.2013

## SEASONAL MOVEMENTS OF BROWN BEARS IN THE KAMCHATKA PENINSULA AND SAKHALIN ISLAND

Seryodkin I.V.

Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok, Russian Federation,  
e-mail: [seryodkinivan@inbox.ru](mailto:seryodkinivan@inbox.ru)

Space use is one of the main issues of wildlife ecology applicable to the practice of managing their populations. We studied the length and characteristics of seasonal movements of brown bears (*Ursus arctos*) using satellite tracking for three females and one male in Kamchatka Peninsula in 2005–2006 and two females and one male – on Sakhalin Island in 2011–2012. The females' movements length during the year amounted to 590.3 and 537.5 km in Kamchatka and 636.9 and 609.7 km in Sakhalin. The sum of movement length of females in spring (32.1–110.5 km) was less than in summer (272.0–411.7 km) and autumn (140.3–197.1 km). An average of 63.4% of the annual movements of females occurred in the summer, 27.8% in the fall, and 8.8% in the spring. The farthest short-term transition occurred in August, while male in Kamchatka covered 119.4 km in three days. The index of seasonal movements (the ratio of the sum of linear distances of bear to the number of days in a given season) was minimal in spring (0.7 km) for one of the Sakhalin females and maximum in autumn (9.5 km) for male in Kamchatka. Changes in the index of seasonal movements from month to month for all females had a similar tendency. In the pre- and post-denning periods, females showed low locomotor activity or minor (up to 8.7 km) transitions. In animals of one region, the movement's length differed in different years of one month. Females with cubs made shorter seasonal transitions. The characteristic and range of movements depended on the distribution of food, in particular Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) spawning in rivers. The results are important for managing brown bear populations in the Russian Far East.

**Keywords:** animal movements; GPS-telemetry; salmon; space use; *Ursus arctos*.

Серёдкин Иван Владимирович      Кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник;  
ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН; e-mail:  
[seryodkinivan@inbox.ru](mailto:seryodkinivan@inbox.ru)

Поступила в печать 23.03.2020 г.