

Т. ХАРКОПЕН<sup>1</sup>, М. ЮССИ<sup>2</sup>, М. БАЙМУКАНОВ<sup>3</sup>, Л. БИГНЕРГ, М. ВЕРЕВКИ<sup>1</sup>,  
С. ВИЛСОН<sup>6</sup>, Л. ДМИТРИЕВА<sup>1</sup>, Е. КАСЫМБЕКОВ<sup>3</sup>, С. ИУДМАИР

## ВОСПРОИЗВОДСТВО И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ (*PHOSA CASPICA*) В ПЕРИОД РАЗМНОЖЕНИЯ И АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ

<sup>1</sup>Шведский Музей естественной истории, Стокгольм, Швеция,

<sup>2</sup>Эстонский Фонд Природы, Тарту, Эстония,

\* Научно-производственный центр рыбного хозяйства, Институт гидробиологии и экологии, Алматы, Казахстан,

<sup>4</sup>Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей, Санкт-Петербург, Россия,

<sup>5</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,

<sup>6</sup> Научно-исследовательский центр тюленей «Тарар, Ко Даун, С Ирландия, Великобритания,

<sup>7</sup>Институт общей и сравнительной биологии, университет Лидса)

Авиаучеты каспийского тюленя на зимнем льду в территориальных водах Казахстана были проведены в феврале 2005 и 2006 гг. для того, чтобы оценить ежегодную рождаемость щенков, а также естественную смертность новорожденных щенков от хищников. Оценка рождаемости щенков в 2005 г. составила 21063, а в 2006 г. - 16 905 щенков (включая рассчитанное число щенков, рожденных на территории России). Размер размножающейся популяции, включающий около 20 000 самок, намного меньше опубликованных оценок численности конца 1980-х гг. Орлы являлись основными естественными хищниками для щенков. Маршруты ледоколов в 2006 г. проходили через области высокой концентрации щенков, но не в 2005 г. Результаты наших исследований имеют большое значение для разработки природоохранной стратегии вида. Естественная смертность, гибель от хищников, и что наиболее важно - продолжающийся промысел, существенно превышают темп роста популяции по мере взросления потомства. Необходимо справиться с антропогенными источниками смертности для того, чтобы предотвратить дальнейший спад численности вида.

Введение. Современные исследования каспийского тюленя (*Phoca caspica*), являющегося эндемиком каспийского бассейна, дали основание для обеспокоенности природоохранным статусом этого вида [1-7]. Экологические факторы и здоровье, в том числе низкая репродуктивная скорость, а также эндемичный вирус собачьей чумы, массовая смертность в сочетании с прошлым и современным промыслом, а также другие антропогенные источники смертности могут вести к продолжающемуся популяционному спаду.

Считается, что численность каспийского тюленя была очень высокой в конце XIX века, насчитывая 1 миллион особей. Однако в течение XX века этот вид был подвержен интенсивному промыслу, а в Российской Федерации он до сих пор считается промысловым видом. Крылов [8] выражал озабоченность сильным сокращением численности размножающихся самок, составлявшей по его оценкам 46 800 особей к концу 1980-х гг. Однако, прошедшее время и наличие угрожающих факторов требуют новой оценки. Цель настоящего исследования - получить надежную

оценку рождаемости щенков каспийского тюленя и их распределение в пик сезона щенки путем подсчета числа щенков и взрослых на зимних ледовых полях, используя метод, принятый для учета балтийской кольчатой нерпы [9, 10].

Каспийские тюлени щенятся на льду в северной части Каспия. Это мелководный солоноватый район с глубиной от 2 до 10 м [11]. Зимой он замерзает, формируя места, необходимые для размножения тюленей. Щенки рождаются на поверхности льда в конце января - начале февраля и прекращают питаться молоком матери через 4-5 недель. Тюлени используют трещины во льду (разводья) в качестве проходов во внутренние области припайного льда [8]; поэтому их плотность в областях припая, удаленных от края льда, будет зависеть от наличия коридоров открытой воды в конце января. Тюлени выбирают лед толщиной 30-40 см рядом с трещинами, обеспечивающими доступ к воде.

На Каспии большинство щенков рождается и вскармливается самками на поверхности льда, где они отчетливо видны с воздуха. Это дает

возможность сосчитать бельков и таким образом, получить достоверную оценку рождаемости щенков, а также общей численности взрослых тюленей на местах размножения. Эти результаты, полученные по рождаемости щенков, применимы ко всему виду, так как на льду северного Каспия фактически рождаются около 99% щенков каспийского тюленя.

#### Материалы и методы

*Модель учета.* Учет планируется таким образом, чтобы исследовать объективную выборку всего ледового покрова: от его кромки на юге, далее на север, восток и запад до тех пор, пока там есть участки, где глубина воды подо льдом достаточна ( $>1$  м) для формирования тюленьих местообитаний. Таким образом, планирование учета совершенно не зависит от плотностей распределения тюленьих групп или допущений относительно их распределения.

Мы использовали метод учетных полос, изначально разработанный для учета балтийской кольчатой нерпы [9], и скорректировали методику применительно к условиям Каспия. Авиачеты были проведены 23-28 февраля 2005 г. и 21-25 февраля 2006 г., когда считалось, что все щенки уже рождены [8].

Самолет Л-410, используемый для учетов, обеспечивал четкий обзор поверхности льда под крыльями. Его скорость составляла 190-250 км/ч, а высота поддерживалась на уровне 90 м с помощью радиолокационного альтиметра. Ширина учетной полосы составляла 400 м с каждой стороны самолета, что дало в сумме 800 м. Окна данного самолета имеют двойные стекла с промежутком около 5 см, что позволяет разметить углы зрения, используя отметки на внутреннем и наружном стеклах. Уклонометры использовались для получения углов зрения  $10,2^\circ$  (расстояние от самолета 500 м) и  $46^\circ$  (расстояние от самолета 100 м) с каждой стороны самолета для каждого наблюдателя. Таким образом, полоса шириной 200 м под самолетом не учитывалась.

Четыре наблюдателя, по два с каждой стороны самолета, через размеченные стекла проводили визуальный подсчет щенков, пар «самка-щенок» и тюленей старше щенков в течение всего времени учета, причем один из наблюдателей с

каждой стороны делал цифровые фотографии групп тюленей (всего 782 фотографии в 2005 г.; 983 фотографии в 2006 г.). Географическое положение каждого замеченного тюленя или группы отмечалось каждым наблюдателем при помощи портативной системы навигации GPS. Также производился подсчет орлов и волков. Подробные карты ледовой обстановки и глубин в районе исследований были предоставлены компанией Agip КСО.

Полет проходил по учетным полосам (трансектам), проложенным равномерно через каждые 6 минут по долготе. Самолет летел вдоль учетных полос, попеременно с севера на юг и с юга на север. Таким образом, был охвачен весь диапазон потенциальной среды обитания тюленя на льду на казахстанской территории. Учетные полосы начинались на северо-востоке, где глубина воды под припайным льдом достигала 1 м. Северо-восточная часть, покрытая плотным припайем, не была покрыта учетом, так как в отсутствие воды не могло быть тюленей. По этой причине в 2006 г. мы не обследовали самую восточную трансекту, заложенную для учетов 2005 г. В оба года учетные полосы продолжались на юг до самого края льда.

Учет по полосам шириной 800 м, заложенным по долготе через каждые 6 минут, позволил покрыть исследованиями 11% всей площади льда казахстанской акватории как в 2005, так и в 2006 г.

Прошлый опыт показывает, что доля учетной площади, позволяющая найти оптимальное соотношение времени, сил и расходов с одной стороны и точности оценки с другой, составляет около 11%. Увеличение доли исследованной территории лишь незначительно увеличивает точность учета [9].

В оба года полеты не могли быть осуществлены над российской территорией. Однако относительно небольшое количество щенков, которое могло родиться в российском секторе (из-за малой площади льда в российских водах), было экстраполировано исходя из ледовой обстановки. Если она указывала на вероятность существенного числа тюленей (т.е. припай, сформировавшийся над глубинами, достигающими  $i$  м), их число на российской стороне оценивалось путем «перекидывания» участка эквивалентной площади подобного льда с числом учетных тюленей с казахстанской стороны на российскую сторону (табл. 1).

Таблица 1. Число щенков, матерей и других тюленей, отмеченных в 800-м учетной полосе в 2005 и 2006 гг. с оценками, рассчитанными для всей области льда. Цифры, выделенные курсивом, - число, рассчитанное для российской части (долгота 49,2-49,5). В 2006 году не была покрыта самая восточная трансекта (Nc)

Longitude	Щенки		Матери		Другие тюлени		Орлы	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
49,2	25	57	21	57	22	38	1	31
49,3	72	10	63	10	73	7	2	1
49,4	18	129	15	86	42	104	2	4
49,5	62	182	60	141	98	148	0	1
49,6	76	155	62	112	107	81	0	4
49,7	40	10	36 <sup>4</sup>	10	50	7	2	1
49,8	216	58	195	58	188	37	3	31
49,9	156	512	144	430 <sup>4</sup>	ПО	249	2	26
50,0	221	250	214	215	95	276	9	9
50,1	83	128	81	85	* 39	23	12	3
50,2	145	0	141	0	107	1	23	4
50,3	102	7	93	5	201	13	30	11
50,4	122	45	113	25	213	27	7	19
50,5	115	10	105	6	84	9	1	5
50,6	58	42	55	20	79	21	15	30
50,7	147	18	132	6	44	17	13	2
50,8	198	26	173	19	38	16	29	3
50,9	151	19	143	15	20	26	11	35
51,0	60	52	52	33	38	24	25	10
51,1	96	24	75	20	49	11	12	2
51,2	59	95	56	67	20	8	15	4
51,3	41	1	33	0	47	1	10	1
51,4	27	11	24	10	16	1	0	4
51,5	15	7	7	4	9	2	4	1
51,6	7	2	6	2	47	5	13	0
51,7	1	4	1	3	12	2	6	1
51,8	1	0	1	0	6	1	0	0
51,9	1	2	1	2	0	4	0	0
52,0	0	2	0	1	0	6	0	0
52,1	0	2	0	2	1	5	0	0
52,2	0	1	0	1	0	2	0	0
52,3	0	Ne	0	Ne	1	Ne	1	Ne
Казахстан	2140	1664	1949	1291	1619	1024	243	206
Россия	/77	196	159	153	235	149	5	37
Всего	2317	1860	2108	1444	1854	1173	248	243
Доля	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,И	0,11	0,11
Оценка	21063	16905	19164	13124	16855	10667	2255	2209
CV	5,1	16,5	5,5	15,1	6,2	15,4	10,2	19,6

**Обработка данных.** Мы регистрировали географическое положение для каждого наблюдения тюленей различных категорий с помощью ОРЗ-кавитора. Для подсчета тюленей в группах использовались фотоснимки. Затем данные с левого и правого сортов объединялись, составляя общее число для 800-метровой учетной полосы. На заключительном этапе мы объединяли данные по числу щенков, самок, других взрослых тюленей, орлов и волков по всем учетным полосам. Оценка ежегодного числа размножа-

щихся самок в популяции была получена путем деления общего числа подсчитанных щенков на 0,11, так как каждый год учетом было покрыто 11% территории.

Для картирования плотности распределения учетную полосу на отрезки длиной 5 км, получив в итоге сегменты площадью 4 км<sup>2</sup>. Эти участки использовались как единицы картирования плотности, которая выражалась в среднем количестве животных на 1 км<sup>2</sup>.

Точность оценки, выраженная коэффициентом вариации ( $C/V$ ), была получена следующим образом. На карту обследуемой области была наложена решетка с размером ячеек  $800 \times 800$  м. Расчетное число тюленей в «пустых» квадратах следованной трансекты было получено путем терполяции методом обратно-взвешенных расстояний (inverse.distance-weighted interpolation) из седних заполненных квадратов трансекты. После интерполяции были добавлены случайно, экспоненциально распределенные помехи для того, чтобы восстановить разброс и дисперсию группам. Распределение по категориям: щенков, кормящих самок, других тюленей и орлов гем было оценено для всей области исследования. Эти карты распределения были сохранены в качестве матриц данных, после чего в них была сделана выборка из параллельных полос  $0$ -м шириной. Выборка была повторена 100 раз, и при этом случайно изменялись угол и координаты трансекты для того, чтобы получить значение  $[1]$  процента области покрытия. В дальнейшем, тем изменения расстояния между полосами и вторая выборка еще 100 раз, были получены оценки для различных долей области покрытия (ис. 1 и 2).

*Исследования с ледокола.* Наблюдатель присутствовал на борту коммерческого ледокола, идущего через льды из Баутино на Кашаганское нефтяное месторождение 21.02.05. Отметим все тюлени, замеченные с капитанского эстакада, а также регистрировался путь судна. В следующем году наблюдатель присутствовал на сходном судне, следующим по тому же маршруту 25.02.06. В этом случае регистрировалась более подробная информация о встречах тюленей, эведеении матерей и щенков, а также стадии развития щенков. В 2006 г. судно шло со скоростью примерно 6,5-8 узлов по каналу, проложенному днем ранее более крупным судном. Путь судна регистрировался с показаний судового GPS-навигатора. Замеченных с судна тюленей регистрировали с помощью цифровой фотокамеры с теле-фото-объективом 80-300 мм, видеокамеры 25-кратным оптическим увеличением, лазерного дальномера и диктофона. Щенков либо фотографировали, либо достаточно подробно описывали и классифицировали по следующим стадиям развития: 1 (белек, очень худой, тазовые кости заметны), 2 (белек, хорошо упитанный),

стадия 3 (белек, начинает линять или частично перелинял) и стадия 4 (полностью перелинявший щенок).

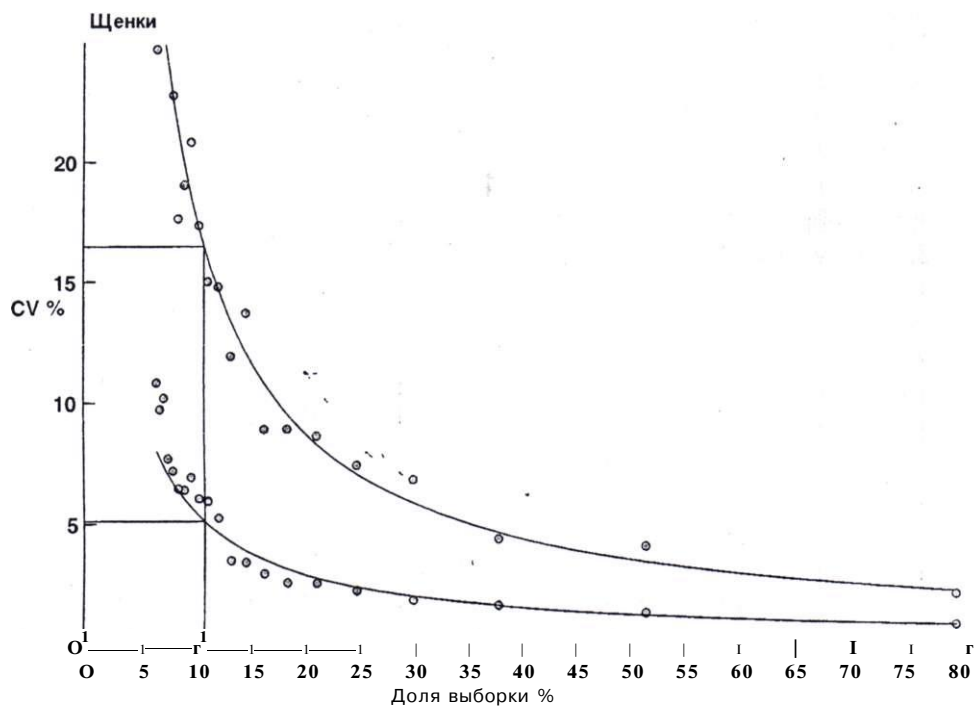
### Результаты

*Число тюленей на льду.* Общее число щенков, зарегистрированных на льду в 800-метровой учетной полосе (включая оценки, сделанные для России), составило 2317 особей в 2005 г. и 1860 особей в 2006 г. (табл. 1а). Так как доля покрытой учетом площади составила 11 %, это позволило оценить численность всех рожденных на льду щенков в 21063 особей ( $\pm 95\%$  доверительный интервал (С1): 19329 - 22797) в 2005 г. и 16905 ( $\pm 95\%$  С1:12 588-21 222) в 2006 г. (табл. 1). Более сильная вариация в 2006 г. наблюдалась из-за более ограниченного распределения щенков в том году. Несмотря на то, что общая оценка рождаемости щенков в 2006 г. - на 19,7% ниже, чем в 2005 г., доверительные интервалы перекрываются, и поэтому различие не является статистически значимым.

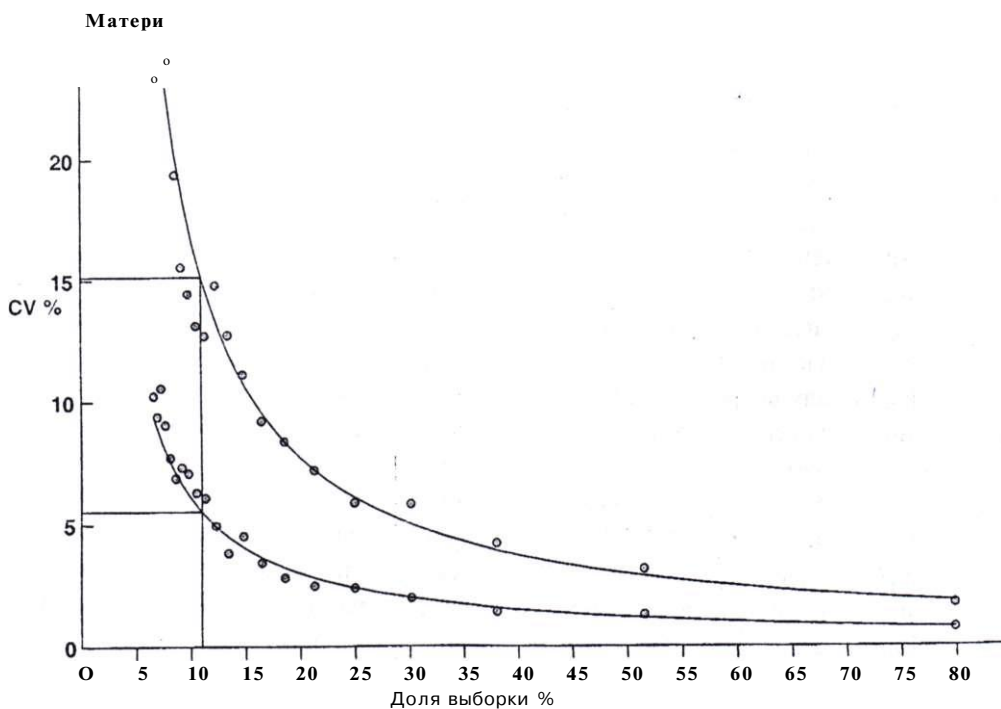
Общее число отмеченных кормящих самок (взрослых со щенками) составило 19 164 особи в 2005 г. и 13 124 особи в 2006 г. Таким образом, в оба года число зарегистрированных самок было меньше числа щенков, однако в 2005 г. эта разница составила 9%, а в 2006 г. - 22%. В 2005 году 45%) всех отмеченных с самолета взрослых тюленей были без щенков, а в 2006 г. они составляли 44%) (табл. 1).

*Число орлов и волков на льду.* Мы часто наблюдали, что орлы поедают щенков, и основные скопления орлов были замечены в областях со средней плотностью размножающихся тюленей. Общая оценка числа орлов на льду составила 2255 особей в 2005 г. и 2209 - в 2006 году. Значительное число орлов наблюдалось в группах до 15 птиц на лужах крови или вблизи от них. В 2005 г. на долготе 51,0 были отмечены два волка, из чего можно предположить всею около 18 волков на общей площади льда, хотя одна стая из 12 волков была замечена вне учетных полос. Хотя в 2006 году мы не наблюдали волков ни внутри, ни вне учетных полос.

*Оценка коэффициентов вариации (C/U) относительно долей выборки.* Мы рассчитали C/U для числа щенков, матерей и других взрослых тюленей путем повторной выборки карт

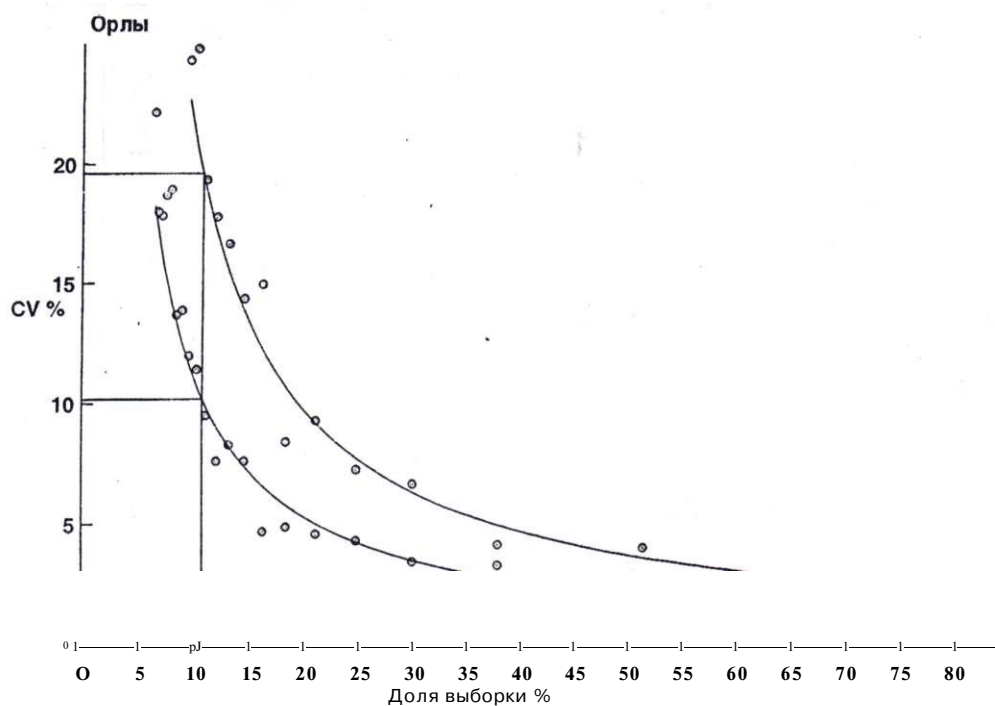


р1а-07.09.27 19:28, рр1р



р1а - 07.09.27 20:08, рг101ь

**Рис. 1.** Оценки коэффициента вариации (CV) к доле выборки (x) для щенков и матерей для 2005 г. (нижние линии) и 2006 г. (верхние линии). Подобранная линия для щенков для 2005 г. описывается функцией:  $CV = 1/(0,0163x-0,016)$ ,  $r^2 = 0,98$ , а для 2006 г.:  $CV = 1/(0,0058x-0,016)$ ,  $r^2 = 0,98$ .  
Графики для матерей получены путем:  $CV = 1/(0,0170x-0,006)$ ,  $r = 0,99$  для 2005 г.,  
и путем:  $CV = 1/(0,0070x-0,011)$ ,  $r^2 = 0,99$  для 2006 г.



ria-07.09.27 18:22, reagle

Рис. 2. Оценки коэффициента вариации (CV) vs sampling fraction (x) для орлов в 2005 году (нижняя линия:  $CV = 1/(0,000x-0,011)$ ,  $r^2 = 0,98$ ), и в 2006 г. (верхняя линия:  $CV = 1/(0,0057x-0,011)$ ,  $r^2 = 0,98$ ),

плотности для каждой категории животных и каждого года. Мы получили 100 показателей CV для долей выборки от 5% до 80% путем изменения расстояния между трансектами и получили формулу, хорошо описывающую отношение:  $(CV = 1/(bx+a))$ , где доля выборки (x) установлена в 11% (рис. 1 и 2, табл. 1).

*Плотность распределения щенков и орлов на льду.* В 2005 г. мы наблюдали значительные по площади участки с умеренно низкой плотностью распределения щенков (3-6 щенков на км<sup>2</sup>), иногда окружавшие относительно немногочисленные области высокой плотности («горячие точки») - до 12 щенков на км<sup>2</sup> (Рис. 3). Однако в 2006 году было меньше областей с умеренной плотностью, и большинство щенков было сконцентрировано в горячих точках - до 72 щенков на км<sup>2</sup>. В оба года размножающиеся тюлени концентрировались в юго-западной части ледовой площади, но в 2006 году это было более очевидно, чем в 2005. Также в 2006 г. концентрация размножающихся тюленей была более смещена к югу, что являлось отражением более южного расположения кромки льда (рис. 3).

В 2005 году в местах размножения тюленей орлы были распределены с довольно низкой плотностью (0,1-1 орел на км<sup>2</sup>). Были обнаружены четыре области с плотностью 2-4 орла на км<sup>2</sup>, которые однако не коррелировали с концентрацией щенков. По-видимому; распределение орлов в 2006 году было более плотным на меньшем числе участков, при этом из трех участков с плотностью 2-7 орлов на 1 км<sup>2</sup> два совпадали с участками высокой плотности щенков на юго-западе, а один, находился недалеко от единственного участка высокой плотности щенков на севере (рис. 4).

*Размножающиеся тюлени и щенки, отмеченные с ледокола.* Маршруты ледоколов в 2005 и 2006 гг. были сходными, однако распределение участков высокой плотности щенков и соответственно число тюленей, отмеченных с ледокола, было различным (рис. 3). В 2006 году тюлени были распределены вдоль края судоходного канала, особенно на всем участке пути от примерно 45° 34'У, 50° 12'Е до края ледового поля. Из 387 отмеченных щенков 270 (70%) были со своими матерями, а возле 117 (30%) щенков не было

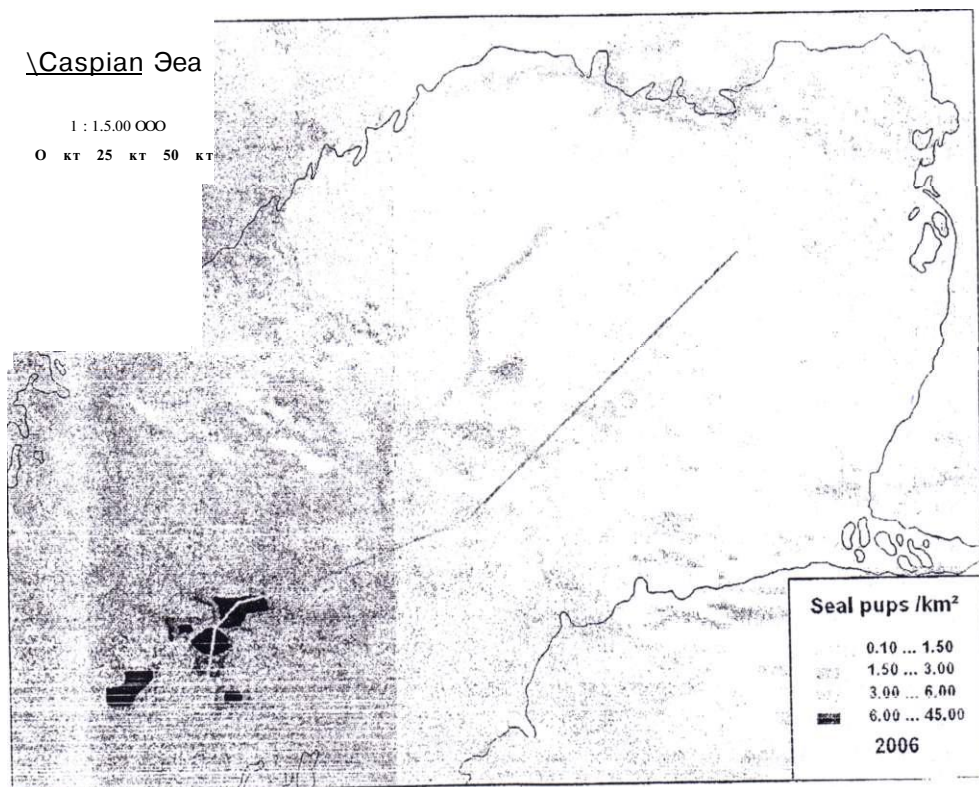
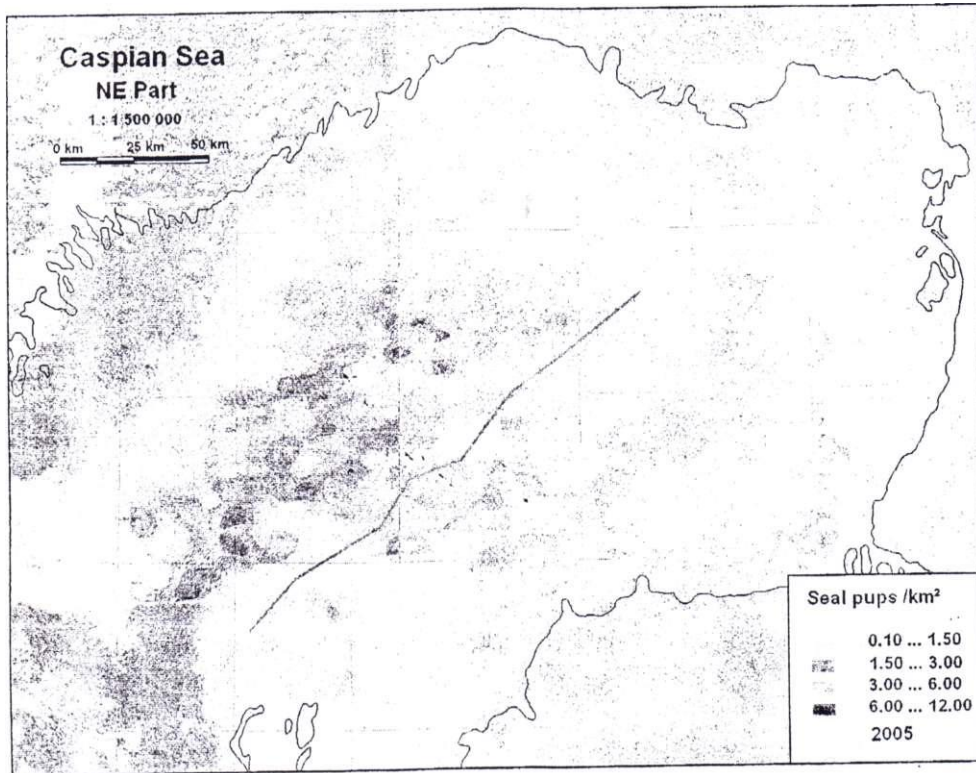


Рис. 3. ПЛОТНОСТЬ распределения щенков тюленей с отмеченным маршрутом судна 21.02.05 (вверху) и 25.02.06 (внизу), проходившего через места размножения тюленей

Caspian Sea  
• Part •

ма ДО. В

Caspian Sea  
ME Part

111 son mm

.г  
i

" -./"  $J^{A**b}z?>$  Eagles t km\*

РИС. 4. Плотность распределения орлов в 2005 г. (вверху) и 2006 г. (внизу)



замечено самок. 185 из этих пар «мать-щенок» находилось на расстоянии менее 30 метров от края судоходного канала, 52 из числа одиночных щенков было менее, чем в 20 метрах от края канала, и 72 из 96 зарегистрированных одиночных взрослых тюленей находилось менее, чем в 10 метрах от края канала. Девяносто три процента из 247 щенков, у которых была описана стадия развития, были отнесены к стадии 2 или 3, т. е. примерно старше недельного возраста, однако еще не отлученные от молочного кормления (табл. 2).

Таблица 2. Число щенков по стадиям развития

Стадия	1	2	3	4	Всего
Число щенков	7	217	13	10	247

Расстояние от носа судна до 25 пар «самка-щенок» измерялось в точке, от которой они начинали уходить от судна. Расстояние составляло от 0 ( $n=5$ ) до 90 м, (в среднем 39 м). Скорость приближения судна (около 4 м/с) таким образом, давала паре на уход менее 30 секунд времени. В 91 случае ухода пар от края канала щенок отлучался от матери на расстояние более 10 м во время прохода судна, и в 9 (5%) из всех случаев - на расстояние более 30 метров. Три пары и одиночный щенок пытались пересечь разбитый лед в судоходном канале прямо перед носом судна, а полное разделение матери и щенка было отмечено в двух случаях. Несколько худых одиночных щенков и несколько мертвых щенков были зарегистрированы вблизи края канала.

#### Обсуждение

*Общие оценки рождаемости для каспийского тюленя.* К настоящему времени было проведено два авиаучета взрослых тюленей и щенков на зимнем ледовом поле, но для полной оценки популяционной динамики потребуется серия учетов в последующие несколько лет. Однако мы можем быть уверены в том, что оценка современной рождаемости щенков в регионе, составляющая 20000 щенков, является надежной. Стадии развития щенков, замеченных во время мониторинга с ледокола в 2006 г., показывают, что большинство щенков были еще в стадии белька, - не новорожденные и еще не отлученные

от кормления, и соответственно учет проводился в то время, когда можно увидеть и сосчитать максимум щенков.

Более высокие показатели СУ для 2006 г. являются следствием более высокой концентрации щенков на юго-западе ледового поля в том году. Распределение подходящего для размножения льда в 2006 году позволило предположить, что около 90% всех щенков родилось в водах Казахстана - т.е. в обследованной области, тогда как в 2005 году доля Казахстана достигала примерно 94%. Небольшая часть щенков также рождается на не покрытых льдом островах, таких как о-в Огурчинский в Туркменистане, однако в целом их число составляет не более нескольких десятков [8, 12]. Имеющиеся данные подтверждают, что более 99% всех щенков рождается на северном льду.

Наши наблюдения с самолета показали, что соотношение взрослых тюленей со щенками к взрослым тюленям без щенков было сходным в оба года. Процент щенков без матерей был выше в 2006 году (22%), чем в 2005 году (9%), и этот факт был также подтвержден наблюдениями с ледокола. В настоящее время у нас нет объяснения причин различия между двумя годами.  $\text{У}^{\text{оу}}\text{дХ}$  [13] установил, что самки проводят все меньше и меньше времени на льду со своими щенками по мере того, как протекает лактация, а также меньше времени в плохую погоду, поэтому возможно повлияла комбинация этих факторов.

*Распределение тюленей на ледовом поле.* Распределение тюленей на льду в 2006 г. значительно отличалось от такового в 2005 г. В 2005 году размножающиеся тюлени формировали две области высокой плотности - одна на юго-западе в районе сплоченного дрейфующего льда, и вторая - в центральной и северо-западной части припая. В 2006 году большинство размножающихся животных было обнаружено в юго-западной области, а в остальной части покрытого льдом моря плотность тюленей была умеренно, низкой.

Распределение размножающихся тюленей зависит от топографии льда [14], данное исследование и процессов его формирования, когда беременные самки приходят с образованием льда в конце января, чтобы выбрать места для щенки. Тюлени выбирают места для щенки с

доступом к воде вдоль южной кромки льда или вдоль трещин, таких как полыньи и разводья во льду [13]. Необычное распределение размножающихся тюленей в 2006 году может быть частично объяснено ледовыми условиями - в 2006 году прочный лед очень быстро сформировался во всей северной части моря в первые недели января. Позже в результате движения льда сформировались различные типы льда, однако они остались изолированы от участков открытой воды, так как юго-западная область была покрыта поясом припая. Так как тюлени возможно остаются на кромке льда в юго-западной области во время формирования льда, у них нет доступа к ледовым полям дальше к северу.

Ледоколами создаются искусственные разводья. Очевидно, в 2006 году они интенсивно использовались и в качестве коридоров, и в качестве мест для щенки, хотя очень мало использовались в 2005 году. Это дает возможность тюленям использовать ледокольные каналы как искусственный доступ к хорошим ледовым местам размножения, и это подтверждали наши наблюдения с самолета. Таким образом, необходимо изучить, как процессы формирования льда влияют на распределение и плотность размножающихся каспийских тюленей, и при каких условиях на это могут оказывать влияние проходы ледоколов. В северной Балтике размножающихся серых тюленей наблюдали в местах, изолированных очень тяжелыми льдами от основной области размножения [15]. Так как в северной Балтике существует регулярное движение ледоколов, тюлени, возможно, используют каналы для прохода через льды, которые в противном случае ограничивают их распространение. Возможно, что каспийские тюлени так же используют искусственные каналы, особенно в годы с суровыми ледовыми условиями. Потенциальная выгода от использования ледокольных каналов, а также потенциальное влияние беспокойства от промышленного судоходства на размножающихся тюленей требуют отдельного изучения.

*Смертность, вызванная хищниками.* Данные представленных здесь двух исследований дали возможность составить первую подробную карту плотности не только различных категорий тюленей, но также и их естественных хищников. Волки и орлы - два основных естественных врага для щенков тюленей в районе размножения [8].

Так как число волков, по-видимому, очень мало (табл. 1), воздействие хищничества волка на смертность щенков на льду, вероятно, малозначимо (по крайней мере, в исследованные два года). Напротив, орлы могут быть потенциально важны из-за их более высокой численности. В Каспийском бассейне встречается до десяти видов орлов, включая орлана-белохвоста (*НаИаеШ аШсШа*), который, как известно, охотится на щенков балтийской кольчатой нерпы, а также на гораздо более крупных щенков серого тюленя (*НаИскоегш ^гурш*<sup>1</sup>). Во время учетов мы часто наблюдали, как орлы поедают щенков, а их нападения обычно наблюдают с нефтяных платформ в регионе. Оценка общего числа орлов на льду в Казахстане составило около 2200 особей как в первый, так и во второй год. Так как потребность в энергии для орлана-белохвоста составляет 2500 кДж/день (0,315 кг мяса) [19], каждый орел должен потреблять эквивалент по крайней мере одного щенка за период размножения тюленей, и орлы могли вызвать смерть приблизительно 2000 щенков (около 10 % рожденных щенков). О существенной смертности от хищников сообщалось также в прежних исследованиях [16].

*Выводы, имеющие значение для охраны каспийского тюленя.* Результаты учетов 2005 и 2006 годов имеют важное значение в отношении мер по сохранению вида путем управления антропогенной деятельностью, которая может оказать влияние на выживание тюленей. Результаты обоих учетов показывают, что число рожденных за год щенков для всей популяции каспийского тюленя составляет около 20 000 особей. Фактически эта оценка составляет менее половины оценки численности, полученной в конце 1980-х гг. [8]. Представляется жизненно важным, чтобы эти новые цифры были приняты во внимание при установлении промысловых квот в регионе. Например, по данным Комиссии по водным биоресурсам Каспийского моря, в 2007 году была установлена квота на добычу 18 000 тюленей [17]. Эта цифра существенно превышает ежегодный прирост популяции. При расчете квот необходимо принимать во внимание также дополнительные источники смертности: в настоящее время нет данных по количеству прилова тюленей в сети при легальном и браконьерском рыболовстве; естественная смертность от хищничества

со стороны орлов может насчитывать около 2000 щенков в год, плюс постнатальная смертность от многих других причин [8, 14]. Следовательно, среди наиболее приоритетных мер по сохранению тюленей - снижение ювенильной смертности, вызванной человеком.

Каспийские тюлени адаптированы к суровым и меняющимся условиям среды, и вероятно, их особи не размножаются ежегодно, как и другие виды тюленей со сходным жизненным циклом [18]. Потребуется еще несколько лет проведения ежегодных авиаучетов для получения ясной картины ежегодных флуктуации и текущих долгосрочных тенденций рождаемости щенков, что даст информацию для создания программы мероприятий по сохранению каспийского тюленя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Forsyth M., Kennedy S., Wilson S., Eybatov T., Barrett T. Canine distemper virus in a Caspian seal // *Veterinary Record*. 1998. N 143. C. 662-664.
2. Hall A.J., Duck C.D., Law R.J., Allchin C.R., Wilson S., Eybatov T. Organochlorine contaminants in Caspian and harbour seal blubber // *Environmental Pollution*. 1999. N 106. C. 203-212.
3. Watanabe M., Tanabe S., Tatsukawa R., Amano M., Miyazaki N., Petrov E.A., Khuraskin S.L. Contamination levels and specific accumulation of persistent organochlorines in Caspian seal (*Phoca caspica*) from the Caspian Sea, Russia // *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 1999. N 37. C. 396-407.
4. Kennedy S., Kuiken T., Jepson P.D., Deaville R., Forsyth M., Barrett T., van de Bildt M. W.G., Osterhaus A.M.D.E., Eybatov T., Duck C., Kydyrmanov A., Mitrofanov L., Wilson S. Mass die-off of Caspian seals caused by canine distemper virus // *Emerging Infectious Diseases*. 2000. N 6. C. 637-639.
5. Ohashi K., Miyazaki N., Tanabe S., Nakata H., Myura R., Fujita K., Wakasa C., Uema M., Shiotani M., Takahashi E., Kai C. Seroepidemiological survey of distemper virus infection in the Caspian Sea and Lake Baikal // *Veterinary Microbiology*. 2001. N 82. C. 203-210.
6. Kajiwara N., Niimi S., Watanabe M., Itô Y., Takahashi S., Tanabe S., Khuraskin L.S., Miyazaki N. Organochlorine and organotin compounds in Caspian seals (*Phoca caspica*) collected during an unusual mortality event in the Caspian Sea in 2000 // *Environmental Pollution*. 2002. N 117. C. 391-402.
7. Kuiken T., Kennedy S., Barrett T., Borgsteede F., Deaville R., Duck C., Eybatov T., Forsyth M., Foster G., Jepson P., Kydyrmanov A., Mitrofanov L., van de Bildt M., Ward C., Wilson S., Osterhaus A.M.D.E. The 2000 canine distemper epidemic in Caspian seals // *Emerging Infectious Diseases*. 2001. N 7. C. 321-338.
8. Krylov V.J. Ecology of the Caspian seal // *Finnish Game Research*. 1990. N 47. C. 32-36.
9. Harkonen T., Heide-Jorgensen M.P. Density and distribution of the ringed seal in the Bothnian Bay // *Holarctic Ecology*. 1990. N 13. C. 122-129.
10. Harkonen T., Lunneryd S.G. Estimating abundance of ringed seals in the Bothnian Bay // *Ambio* 1992. N 21. C. 497-510.
11. Kosarev A.N., Yablonskaya E.A. The Caspian Sea // SPB Academic Publishing, The Hague. 1994. 299 с.
12. P. Erokhin, personal communication. Institute of Desert Flora and Fauna. Ashgabat, Turkmenistan.
13. Kovnat L.S. Methods for assessing the status of the Caspian seal // *In Caspian Environment Program proceedings from 1<sup>st</sup> Bio-Network Workshop*, Bordeaux, November 1997. Eds. H. Dumont, S. Wilson and B. Wazniewicz. World Bank, 1997. C. 72-85.
14. Kouraev A.V., Papa F., Byharizin P.I., Cazenave A., Cretaux J.-F., Dozortseva J., Remy F. Ice cover variability in the Caspian and Aral seas from active and passive microwave satellite data // *Polar Research* 2003. N 22. C. 42-50.
15. E. Helle personal communication, Finnish Institute of Game and Fisheries Research, Helsinki, Finland.
16. Popov L.A. Caspian seal. In *Mammals of the Seas*. V. II. Pinniped species summaries and report on sirenians // *FAO Fisheries series*. 1979. N 59. C. 74-75.
17. Anon. 2006. Protocol of the Twenty-Sixth Session of the Commission on Aquatic Bioresources of the Caspian Sea. Appendix 7 - Allocation of industrial catch quotas of kilka and seals for 2007. 1 с.
18. Smith T.G. The ringed seal, *Phoca hispida*, of the Canadian western Arctic // *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* 1987. N 216. 81 с.

В. Хеландер. Reproduction of the white-tailed sea eagle *Haliaeetus albicilla* (L.) in Sweden, in relation to food and residue levels of organochlorine and mercury compounds in the eggs // Thesis for the Doctor's Degree in Natural Sciences. University of Stockholm. ISBN 91-7146-245-7.

Мы очень признательны Каспийской экологической программе, в особенности Тиму Тернер, Хамиду Джаффарзаде, Андерсу Поулсен, Льву Неретину и Игорю Митрофанову за их поддержку в планировании, подготовке и выполнении этих учетов. Мы также благодарны компании Аджип ККО за материально-техническую поддержку, и особенно - Полу Бартлетт, Джованни Рывас, Гульсьем Мутышевой, Владимиру Терентьеву, Талии Тукпетовой и Арману Калтаеву. Полеты были проведены, благодаря отличному качеству услуг авиакомпании «Берюуч» из г. Уральска. В 2005 году исследование было поддержано грантом фонда проекта UNDP/GEF II GEF Каспийской экологической программы, а в 2006 году - грантом компании Аджип ККО. Руководство проектом в 2005 году осуществлялось Лондонским, зоологическим обществом, а в 2006 году - Университетом Лидса.

#### Резюме

Казахстан аумағындаш сулардагы кыстагы муздаган куйшеде Каспий итбалыктарынын жылсайынгы кушктершш дуниеге келуш, сондай-ак жана туган кушктершш жьрткыштардан табиги ел!мге ушырауын

бағалау ушшеуеденс^птеу 2005 жене 2006 жылдытн. ақпанында журпзшдь 2005 жылдардагы есептеу бойынша куш1ктердщ туылду саны-21 063, ал 2006 жылы - 16 905 куш1ісігі курады (РесёЙ^умагындагы туылган кушжтер косып есептегендеп\*куш1ктер сайЫ). 20 000 аналықты коскандагы кебеюш1 популяцияньщ мелшер1, 1980 жылдардьщ соцына дешнг! жарияланган есептеп саннан елдекайда аз. Кугшктер ушш неспз табиғи жьрткыштар - буркгттер болып келж Мужартыш багыттар 2006 жылы облыстагы купктерЙнкеп жинакталган жерлер1 аркылы ГТТі, біраК 2005 жшы вткен жок. Зерттеулер1мІздщ нетижелер1 табиғатты корғау стратегиясы туршден езір-% лемелер ушш улкен меш бар. Табити епiиi, жьрткышгардыц колынан елу, сонымен катар жалтасып келе жаткан балык аулау Кесібі негурлым улғайтан популяцияньщ айтарлықтай каркынмен есусе екелген. Турлер саныньщ ері карай азаюынд алдын алу умиН антропогенд! кыруды жою кажет. <V

Summary

Aerial surveys of Caspian seals on the winter ice-field in Kazakhstan territorial waters were carried out in February 2005 and 2006 to assess the annual pup production for the species and natural predation on newborn pups. Estimated pup production was 21,063 in 2005 and 16,905 in 2006 (including an estimated figure for pups born in Russian territory in each year). The breeding population size of approximately 20,000 females is much less than published estimates from the late 1980s. Eagles were the principal natural predators of pups. Commercial ice-breaker routes passed through areas of dense pup concentrations in 2006, although not in 2005. Our findings have important implications for development of conservation strategies for the species. Natural mortality, loss to predators and, more importantly, the current hunting quota substantially exceed the recruitment of the Caspian seal population. Anthropogenic sources of mortality should be managed to avoid further declines in the species.

Б. Б. БАЙМАХАНОВ, О. Д. ДАИРБЕКОВ, М. И. МУРАДОВ, П. Ю. САЙК

ТАКТИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОШИБКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ КИСТИ

(ННЦХим, А. Н. Сызганова, г. Алматы)

Щ |<| Щть . Щ :<>'Г, •: >• . Б

В основу анализа<sup>1</sup> проведенной работы положен опыт обследования и хирургического лечения 973 пациентов с травмой кисти, находившихся на стационарном лечении в отделении микрохирургии ННЦХ им. А. Н. Сызганова за период с 2000 по 2010 годы. На примере 605 (62,2%) больных с острой травмой и 368 (37,8%) пациентов с последствиями повреждений кисти продемонстрированы наиболее частые тактические и технические ошибки в оказании хирургической помощи этой категории пострадавших. На основании изученных материалов разработан алгоритм оказания медицинской помощи больным с травмой кисти.

В специализированных отделениях хирургии кисти больные с последствиями повреждений составляют 40-56 % [1, 2]. На лечение таких больных и выплату социальных пособий расходуются значительные финансовые средства [3, 4]. По данным различных авторов, инвалидность, при первичном направлении больных в бюро медико-социальной экспертизы достигает от 19 до 46% среди всех освидетельствованных и основной причиной её являются ампутационные дефекты кистги и пальцев [5]. Несмотря на важное социально-экономическое значение проблемы, все еще 50—70% совершаются диагностические, технические и Тактические ошибки в лечении этЖШ^иентов [6-8].

В обнову анализа проведенной работы положен опыт обследования и хирургического лечения 973 пациентов с травмой кисти, находив-

шихся на стационарном лечении в отделении микрохирургии ННЦХ им.А.Н.Сызганова за период с 2000 по 2010 годы.

С острой травмой кисти госпитализировано 605 (62,2%) пациентов. Производственная травма конечностей составила 72,3%, в остальных случаях - бытовая. Из госпитализированных больных только 253 (41,8%) пациента первоначально были направлены в клинику центра. Больше половины пострадавших первоначально обращалась в различные стационары (самостоятельно, или доставлены бригадой скорой медицинской помощи), где нередко предлагались калечащие операции, при этом удлинялись сроки аноксии отчлененных сегментов, выполнялись попытки восстановительных вмешательств, перевязывались магистральные артерии и т.п.