

УДК 595.383.1

**ВИЗУАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КРИЛЕМ С БОРТА
НАУЧНО-ПРОМЫСЛОВОГО СУДНА «АКАДЕМИК КНИПОВИЧ»****К. В. Шуст**

Одним из методов поиска криля в море Скотия и прилегающих районах были визуальные наблюдения, которые проводились с борта судна (высота 8,5 м) и с марсовой площадки (высота 24 м). Эти визуальные наблюдения осуществлялись с целью обнаружения скоплений криля у поверхности. Такие скопления (пятна) были зарегистрированы с 6 по 11 февраля, с 20 по 22 февраля, с 28 февраля по 7 марта и 10 марта, т. е. в течение 17 дней, что составило около 32% от общего времени пребывания судна в море Скотия.

**ОБРАЗОВАНИЕ И РАССЕИВАНИЕ ПЯТЕН В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ПОГОДЫ,
ВРЕМЕНЕМ СУТОК И МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ**

Скопления имели вид рыжевато-коричневых или кирпично-красных пятен, видимость которых зависела как от глубины нахождения криля, так в значительной степени и от состояния погоды. В утренние часы часто лежал туман, который обычно рассеивался к полудню. Видимость пятен в тумане как с борта судна, так и с мачты зависела от его густоты и колебалась от 50 до 700 м. Днем чаще всего была наиболее благоприятная для наблюдений пасмурная погода. Свет в такую погоду рассеян равномерно, и отдельные скопления в пасмурные дни можно было заметить на расстоянии 1500—2000 м. В солнечную погоду пятна обычно пропадали, но до 10—11 часов некоторые скопления еще находились у поверхности и их можно было заметить стоя спиной к солнцу. При небольшой облачности днем и особенно вечером тени облаков на воде приобретали окраску, сходную со скоплениями криля. Вблизи судна отличить такие ложные пятна нетрудно. Более удаленные тени можно отличить от пятен криля по быстрому их перемещению, изменению контуров и окраски.

В дни, когда наблюдались пятна, волнение не превышало 4 баллов. И если при волнении 2—3 балла видимость пятен не ухудшалась, то увеличение волнения до 4 баллов на крупной зыби несколько затрудняло наблюдение. Причем видимость по волне была хуже, чем против волны.

Скопления криля у поверхности обычно сопровождалась десятками, сотнями и иногда даже тысячами морских птиц, среди которых наибо-

Встречаемость пьтен по времени суток в различных районах ($\frac{\text{шт.}}{\%}$)

Таблица 1

Количество дней наблюдений, дни	Количество наблюдений, ч	Район наблюдений	Время суток, ч																	
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
6	54	Южных Оркнейских островов	$\frac{3}{5,5}$	$\frac{3}{5,5}$	$\frac{4}{7,4}$	$\frac{5}{9,2}$	$\frac{5}{9,2}$	$\frac{5}{9,2}$	$\frac{4}{7,4}$	$\frac{4}{7,4}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4}{7,4}$	$\frac{2}{3,7}$	$\frac{4}{7,4}$	$\frac{3}{5,5}$	$\frac{3}{5,5}$	$\frac{3}{5,5}$	$\frac{1}{1,8}$		
3	19	Восточнее Южных Оркнейских островов	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{1}{5,2}$	$\frac{1}{5,2}$	—	—	—	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{2}{10,5}$	$\frac{2}{10,5}$	—		
8	52	о. Южной Георгии	—	$\frac{4}{7,7}$	$\frac{6}{11,5}$	$\frac{7}{13,4}$	$\frac{7}{13,4}$	$\frac{6}{11,5}$	$\frac{6}{11,5}$	$\frac{3}{5,7}$	$\frac{2}{3,8}$	$\frac{2}{3,8}$	$\frac{3}{5,7}$	$\frac{2}{3,8}$	$\frac{2}{3,8}$	$\frac{2}{3,8}$	—	—		

Данные визуальных наблюдений за скоплениями криля у поверхности

Таблица 2

Дата	Время суток, час	Число пьтен	Координаты	Ветер	Волнение	Облачность	Количество фитопланктона, мл/м ³	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Характеристика скоплений			Преобладающие размеры криля, мм
									размер, м	форма	количество	
Февраль												
6	16—20	16—20	60°44' ю. ш. 43°03' з. д.	ССЗ—4	3	10	0,4	765	От 50 на 100 до 100 на 300	Овальная	4	51—54
7	5—20	5—14 16—19	60°47' ю. ш. 43°07' з. д.	ССЗ—4	3	10	0,3	760	От 1 на 1 до 40 на 150	Круглая, овальная	30	51—54
8	5—18	5—14	60°50' ю. ш. 43°31' з. д.	СЗ—4 СЗ—4	3	10	0,3	755	От 1 на 1 до 30 на 50	Круглая, в виде полос и овальная	40	54—57
9	8—20	8—10	60°25' ю. ш. 42°34' з. д.	ЗСЗ—3	2	я/5	2,8	760	От 5 на 5 до 10 на 15	Круглая, овальная	25	51—54
10	5—20	5—19	60°38' ю. ш. 43°15' з. д.	ЗСЗ—3	1	10	2,0	759	От 2 на 2 до 50 на 150	Круглая, в виде полос и овальная	35	48—51

Дата	Время суток, час	Число пятен	Координаты	Ветер	Волнение	Облачность	Количество фитопланктона, м.л./м ³	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Характеристика скоплений			Преобладающие размеры крыля, м.м
									размер, м	форма	количество	
11	7—16	7—12 14—16	60°43' ю. ш. 43°47' з. д.	СВ—3	3	10	2,0	755	От 2 на 2 до 70 на 100	Круглая, в виде полос, овальная	35	48—51
20	16—20	16—19	60°35' ю. ш. 36°08' з. д.	ССВ—2	2	10	8,0	758	От 15 на 15 до 70 на 100	Круглая, овальная	25	36—42
21	5—18	5—9	60°34' ю. ш. 36°10' з. д.	ССВ—3	2	10	8,0	758	От 0,5 на 0,5 до 10 на 20	Круглая, овальная	30	33—36
22	6—19	7—12 16—19	59°44' ю. ш. 31°49' з. д.	СВ—3	3	10	1,8	760	От 5 на 5 до 10 на 20	Круглая, овальная	20	30—36
28	8—17	8—15	53°37' ю. ш. 37°03' з. д.	ВЮВ—3	3	я/6	0,1	755	От 100 на 350 до 600 на 1700	Поля	5 1	39—42
Март												
1	5—19	8—13	53°36' ю. ш. 37°04' з. д.	ВЮВ—6	4	10	0,1	750	1800 на 5500	Поля	1	36—45
2	5—19	6—11 15—18	53°36' ю. ш. 37°07' з. д.	ЮВ—3	3	8	0,1	759	От 60 на 80 до 80 на 150	Овальная	10	36—45
3	5—18	7	53°34' ю. ш. 36°46' з. д.	ЮВ—1	Зыбь	я/7	0,1	759	15 на 30	Овальная	2	.
5	5—20	6—12 15—18	53°36' ю. ш. 36°57' з. д.	ЮВ—2	3	10	0,1	752	От 10 на 15 до 300 на 1500	Поля	30 1	36—42
6	5—19	6—11	53°37' ю. ш. 36°56' з. д.	ЮВ—4	4	10	0,1	755	От 10 на 20 до 200 на 600	Овальная	10 2	36—42
7	5—19	6—11	53°39' ю. ш. 36°53' з. д.	ЮВ—4	3	10	0,1	760	800 на 1800	Поля	1	36—45
10	5—10	7—10	53°37' ю. ш. 36°55' з. д.	ЗСЗ—5	4	10	0,1	764	80 на 300	Овальная	4	36—42

лее часто встречается капский голубь (*Daption capensis* L.); за ним, особенно в районе о. Южная Георгия, идет антарктический китовый буревестник (*Thalassoica antarctica*), странствующий (*Diomedea exulans exulans* L.) и чернобровый (*Diomedea melanophrys*) альбатросы, поморник (*Catharacta antarctica*), гигантский буревестник (*Mastopectes yuganteus*) и качурка (*Oceanites oceanicus*). Однако по большому количеству птиц можно было судить только примерно о районе пятен, но находить пятна по скоплениям птиц не всегда удавалось. Так, например, в отдельные дни при больших скоплениях сидящих на воде и летающих птиц пятен вообще не было, хотя на другой день в этом же районе встречались пятна.

Скопления криля у поверхности, как правило, появлялись в 5 часов утра по местному времени. К полудню они обычно встречались реже или совсем пропадали. В отдельные дни пятна наблюдались с рассвета и до наступления темноты, т. е. до 19—20 часов. Такое явление имело место на участке с координатами 60°47' ю. ш. и 43°20' з. д. 7 февраля 1965 г.

Таким образом, продолжительность нахождения криля у поверхности может быть разной: от 14 часов в районе Южных Оркнейских островов (10 февраля 1965 г.) до 1 часа в районе о. Южная Георгия (3 марта 1965 г.). В среднем для обследованных районов время нахождения криля у поверхности равно 6 часам в день.

За весь период наблюдений с 6 февраля по 10 марта 1965 г. поверхностные скопления отмечались в течение 107 часов, что составляет около 13% от всего времени поисков пятен. Однако следует сказать, что в районе Южных Оркнейских островов скопления криля встречались как в утренние, так и в вечерние часы, а следовательно, и более продолжительное время, чем у о. Южная Георгия, где пятна, как правило, наблюдались только в первой половине дня (табл. 1). Эти различия нельзя отнести за счет разных погодных условий, которые в обоих районах были в общем одинаковыми.

В табл. 2 приведены все результаты визуальных наблюдений за пятнами криля и условия, при которых они встречались. Из данных табл. 2 видно, что ветер до 6 баллов и волнение моря до 4 баллов, по-видимому, не препятствуют появлению пятен криля. Так, за период наблюдений поверхностные скопления криля в 10 случаях встречались при ветре до 3 баллов, в 5 случаях при ветре до 4 баллов и только в одном случае при 5- и 6-балльном ветре. Причем ветры были самых различных направлений. Продолговатые и овальные пятна чаще были вытянуты поперек направления ветра, однако четкой зависимости формы пятен от направления ветра замечено не было. Волнение до 4 баллов не влияет на их форму и величину.

В табл. 2 показана зависимость частоты встречаемости пятен от условий освещения, а следовательно, от облачности. В 13 случаях криль наблюдался у поверхности при полной облачности и только 4 раза при облачности 5—7 баллов. В ясную погоду пятен вообще не встречалось, даже в тех районах, где они были до этого несколько дней подряд. Опыты в аквариальных условиях по действию света на криль подтвердили предположение о том, что он уходит из зоны яркого освещения.

По наблюдениям китобоев, криль у поверхности встречается при относительно низком атмосферном давлении. Наши же наблюдения показывают, что появление пятен не имеет четкой связи с атмосферным давлением. Наличие или отсутствие скоплений криля у поверхности, по нашим наблюдениям, не имело никакой закономерной связи с изменением атмосферного давления в пределах 742—765 мм.

Анализируя связь между наличием пятен и глубиной в районах их нахождения, можно отметить, что наиболее часто пятна встречаются над глубинами от 150 до 350 м. Однако в некоторых случаях скопления криля у поверхности наблюдались в районах с глубинами до 1500 м.

Таким образом, из всех перечисленных факторов среды наибольшее влияние на пятна криля оказывают условия освещения (облачность).

ОПИСАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СКОПЛЕНИЙ КРИЛЯ У ПОВЕРХНОСТИ

Между поверхностными скоплениями криля у о. Южная Георгия и других районов отмечены значительные отличия. Скопления у о. Южная Георгия встречались в течение очень короткого периода времени. Это крупные пятна — поля, имеющие иногда длину до 5500 м и ширину до 1500 м. Окраска таких скоплений кирпично-красная, что, видимо, обусловлено почти поверхностным их расположением (0,5—1 м от поверхности). В большом пятне ясно выделяются более интенсивно окрашенные отдельные концентрации — стаи. В некоторых из них можно было видеть выпрыгивающую питающуюся рыбу *Notothenia rossii macmorata* (Fischer). В отличие от пятен у Южных Оркнейских островов, скопления у о. Южная Георгия встречались, как правило, только в первой половине дня и за это время существенно видоизменялись

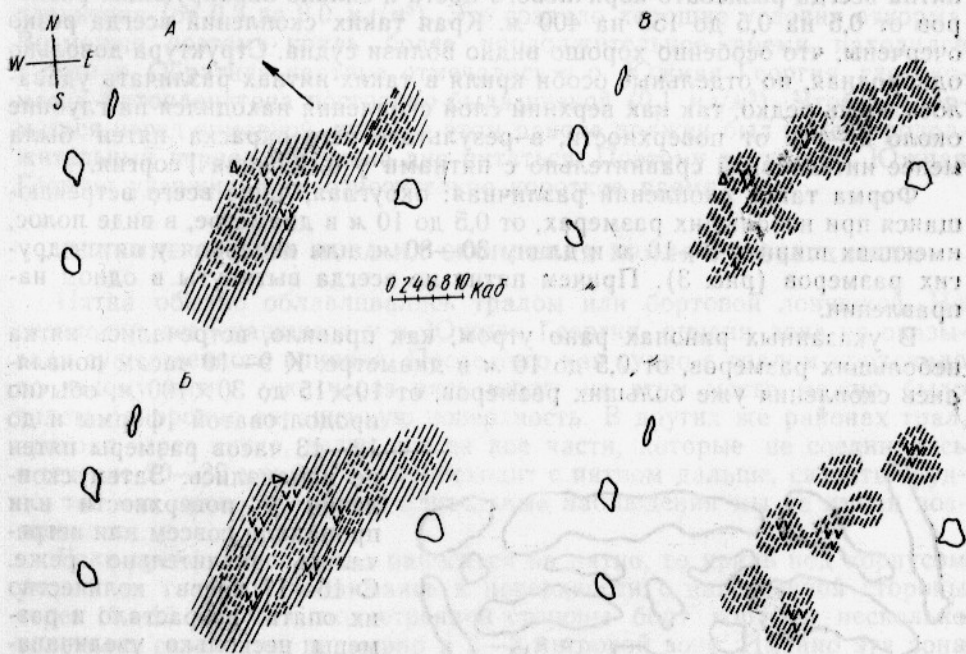


Рис. 1. Изменение контура скоплений криля в районе к северу от о. Южная Георгия 1 марта 1965 г.:

А — 09 час 00 мин; Б — 11 час 00 мин; В — 11 час 30 мин; Г — 12 час 00 мин

Штриховкой обозначены видимые скопления криля. Галочками показаны скопления *Dartion saepensis*, *Thalassoica antarctica*, *Phoebetria palpebrata*. В левом верхнем углу показаны стороны света. Айсберги показаны контурами. В правом нижнем углу дан масштаб в кабельтовых.

(рис. 1 и 2). Это выражалось в том, что у большого пятна постепенно изменялись очертания, оно тускнело и к 11—12 часам исчезало. Отдельные небольшие пятна оставались значительно дольше.

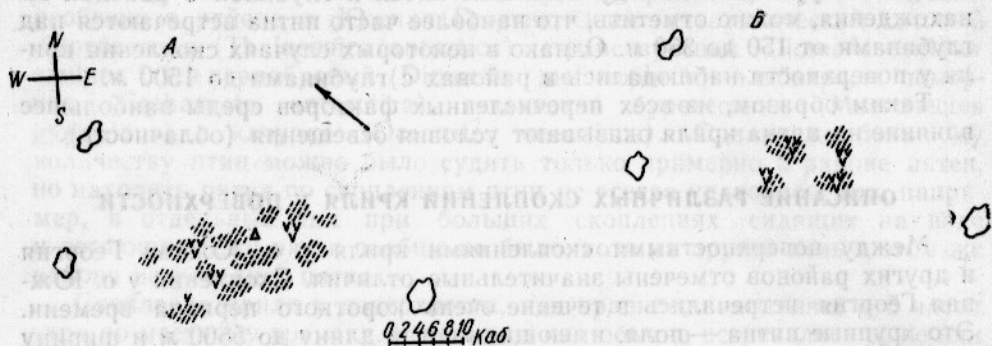


Рис. 2. Изменение контура скоплений криля в районе к северу от о. Южная Георгия 2 марта 1965 г.:

А — 08 час 00 мин; Б — 10 час 00 мин

В других районах (Южные Оркнейские острова и район к востоку от них) скопления криля у поверхности в отличие от пятен в районе о. Южная Георгия имеют другие размеры и окраску. Здесь встречались пятна всегда рыжевато-коричневого цвета и сильно варьирующих размеров от 0,5 на 0,5 до 150 на 400 м. Края таких скоплений всегда резко очерчены, что особенно хорошо видно вблизи судна. Структура довольно однородная, но отдельные особи криля в таких пятнах различать удавалось очень редко, так как верхний слой скопления находился на глубине около 2—4 м от поверхности, в результате чего окраска пятен была менее интенсивной сравнительно с пятнами у о. Южная Георгия.

Форма таких скоплений различная: округлая, чаще всего встречающаяся при небольших размерах, от 0,5 до 10 м в диаметре, в виде полос, имеющих ширину 2—10 м и длину 30—80 м, или овальная у пятен других размеров (рис. 3). Причем пятна не всегда вытянуты в одном направлении.

В указанных районах рано утром, как правило, встречались пятна небольших размеров, от 0,5 до 10 м в диаметре. К 9—10 часам появлялись скопления уже больших размеров, от 10×15 до 30×100 м, обычно продолговатой формы и до 12—13 часов размеры пятен не изменялись. Затем скопления у поверхности или пропадали совсем или встречались значительно реже. С 16—17 часов количество их опять возрастало и размеры несколько увеличивались. В 18—20 часов наблюдались наиболее значительные пятна 70×300 или 150×400 м.

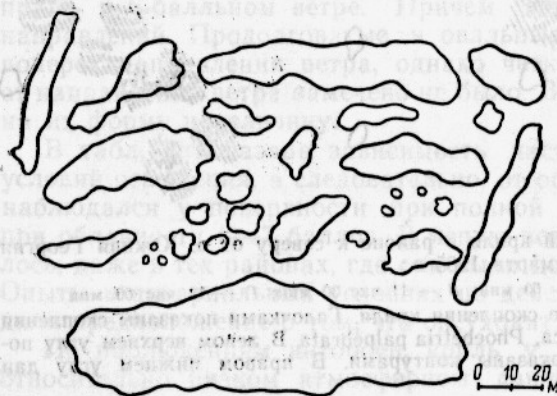


Рис. 3. Наиболее типичные контуры косяков криля для района Южных Оркнейских островов. В правом нижнем углу дан масштаб в метрах

Изучение размерного состава криля, взятого из пятен в сравниваемых районах, показало существенные различия. В районе Южных Оркнейских островов скопления у поверхности

образовывал крупный криль, в основной массе достигший половой зрелости. С 6 по 11 февраля 1965 г. преобладающими размерами были 54—57 мм. В районе, расположенном восточнее Южных Оркнейских островов, в пятнах наблюдался более мелкий неполовозрелый криль (30—33 мм). В районе о. Южная Георгия криль был также неполовозрелым, но более крупных размеров (36—42 мм).

Наибольшие по площади скопления к северу от о. Южная Георгия состояли из неполовозрелого криля. Вблизи Южных Оркнейских островов стаи криля первые дни наблюдений состояли из крупного половозрелого криля. После его исчезновения пятен стало значительно меньше.

ПИТАНИЕ КРИЛЯ И ОБРАЗОВАНИЕ ПЯТЕН

В пятнах криль питается слабо. Видимо, основной процесс откорма проходит в те периоды, когда криль находится в рассеянном состоянии на некоторой глубине от поверхности.

Существующую зависимость между биомассами фитопланктона, интенсивностью питания криля и продолжительностью существования пятен в течение суток можно выразить следующим образом. Чем выше биомассы фитопланктона (в районе откорма криля), тем более продолжительное время существуют пятна. Так, в районе Южных Оркнейских островов и к востоку от них были относительно высокие биомассы фитопланктона (от 0,3 до 8,0 мл/м³). Это создало хорошие условия откорма. Возможно поэтому криль более продолжительное время находился в пятнах. Обратная картина отмечалась у о. Южная Георгия, где биомасса фитопланктона постоянно была низкой (0,1 мл/м³). Чтобы откормиться перед зимовкой, криль в этом районе должен был более продолжительный период в течение дня питаться. Поэтому пятна у о. Южная Георгия удерживались относительно короткое время.

ВЛИЯНИЕ ОРУДИЯ ЛОВА НА СКОПЛЕНИЯ КРИЛЯ У ПОВЕРХНОСТИ

Пятна обычно облавливались тралом или бортовой ловушкой. На скопления, встречавшиеся у о. Южная Георгия, орудия лова не оказывали существенного влияния. После того как судно с тралом проходило по такому пятну, уже через пять минут на этом месте можно было видеть однородно окрашенную поверхность. В других же районах трал, проходя через пятно, делил его на две части, которые не соединялись в течение 20—30 минут. Что происходит с пятном дальше, сказать трудно, так как проводить более длительные наблюдения мы не имели возможности.

Если дрейфующее судно наносится на пятно, то криль под корпусом уходит на глубину, поднимаясь к поверхности с наветренной стороны через 10—15 минут. С подветренной стороны борт корабля несколько уплотняет скопление, примерно в 2—3-метровой зоне. Именно эта зона наиболее удобна для облова бортовой ловушкой, так как концентрация рачков здесь наибольшая.

ВЫВОДЫ

1. Визуальные наблюдения за скоплениями криля у поверхности показали, что наиболее важным фактором, сопутствующим появлению криля у поверхности, является освещение (облачность). Ветер до 6 баллов и волнение моря до 4 баллов не влияют на образование пятен.

2. Наиболее часто пятна встречаются от рассвета до полудня, реже в вечерние часы.

3. В районе о. Южная Георгия, у Южных Оркнейских островов и к востоку от них пятна отличались по размерам, глубине нахождения и продолжительности существования. В районе о. Южная Георгия более крупные скопления располагались ближе к поверхности воды, в то же время удерживались менее продолжительный срок.

4. Образование пятен не зависит от биомассы фитопланктона в том или ином районе. Время существования пятен, видимо, связано с количеством фитопланктона, и в районах с более высокой биомассой пятна в течение дня существуют более длительный срок, чем в районе с низкой биомассой.

5. Скопления у поверхности образует неполовозрелый и половозрелый криль.

6. Стаи криля активны, но не настолько, чтобы их движение затрудняло лов.

Существование скопления криля у поверхности воды в течение дня связано с наличием в нем пищи. В районах с высокой биомассой фитопланктона скопления криля существуют более длительный срок, чем в районах с низкой биомассой. В районах с высокой биомассой скопления криля существуют более длительный срок, чем в районах с низкой биомассой. В районах с высокой биомассой скопления криля существуют более длительный срок, чем в районах с низкой биомассой.

Форма таких скоплений криля различна. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений.

В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений.

В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений.

В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений. В районах с высокой биомассой скопления криля имеют форму сплошной массы, в районах с низкой биомассой — форму отдельных скоплений.