

Формирование растительного покрова на островных барах Ольской лагуны (Охотское море) в условиях быстрорастущей численности морских птиц

М. Г. ХОРЕВА, Л. А. ЗЕЛЕНСКАЯ, Е. А. АНДРИЯНОВА

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
685000, Магадан, ул. Портовая, 18
E-mail: mkhoreva@ibpnr.ru

Статья поступила 26.05.15

Принята к печати 30.10.15

АННОТАЦИЯ

На островных барах Ольской лагуны (Охотское море), претерпевших существенные изменения береговой линии за последние 40 лет, изучены растительность и колонии тихоокеанской чайки (*Larus schistisagus*). Численность птиц увеличилась в 2,6 раза за пять лет, и в 2014 г. достигла 7 тыс. пар. Описаны и показаны на схемах пять растительных сообществ, в которых преобладают травянистые растения.

Ключевые слова: растительность, морские колониальные птицы, тихоокеанская чайка, орнито-генное воздействие, островные бары.

Влияние морских колониальных птиц на растительный покров островов неоднократно привлекало внимание исследователей. Обзор литературы и обсуждение сложившейся в зарубежной и отечественной практике терминологии (“орнитокопрофильная флора и растительность”, “орнитогенная растительность”, “орнитофильные виды”) даны в работе Е. А. Глазковой [2009]. В относительно теплых регионах изменение состава растительных сообществ на птичьих колониях идет, как правило, в двух направлениях: это выпадение части аборигенных видов и привнесение целого ряда новых, чаще сорных [Ellis, 2005; Vaumberger et al., 2012].

Заметную роль морских птиц в формировании первичного растительного покрова на

новых участках суши, появившихся в результате тектонического поднятия, исследователи отмечали на островах Балтийского, Белого и Баренцева морей [Ребассоо, 1972; Бреслина, 1987; Глазкова, 2009]. О наличии многотысячных птичьих базаров как о факторе обогащения флоры о. Фурульгейма (юг Дальнего Востока России) пишет Е. А. Чубарь [2005].

Шельфовые острова северной части Охотского моря отделились от материка в результате поднятия уровня моря в конце плейстоцена – начале голоцена. Вероятно, затем произошла частичная утрата видовой разнообразия растений. Образование птичьих колоний на некоторых островах ускорило процессы выпадения видов, а вот занос но-

вых практически не наблюдается. Из всех видов гнездящихся морских колониальных птиц Охотского моря тихоокеанские чайки (*Larus schistisagus* Stejneger, 1884) наиболее интенсивно воздействуют на растительный покров: путем внесения большого количества биогенов в виде помета и другой органики, механического повреждения растений, а также путем привноса диаспор некоторых сорных растений [Частухина, 1995; Хорева, 2003; Хорева, Мочалова, 2009]. Сукцессионные смены растительных сообществ в быстрорастущих колониях птиц удалось проследить на острове Шеликан и мысе Островной [Зеленская, Хорева, 2006; Мочалова, Хорева, 2013].

Песчано-галечные островные и береговые бары Ольской лагуны образовались сравнительно недавно в результате аккумуляции морских отложений, и растительный покров формируется здесь на первичном субстрате. Особенности взаимодействия птиц и растений в условиях геоморфологически нестабильной среды на Северо-Востоке Азии ранее не изучались.

До 1985 г., по наблюдениям И. В. Дорогого (устное сообщение), регулярно обследованного район Ольской лагуны, тихоокеанская чайка здесь не гнездилась, а в 2001–2006 гг. ежегодно гнезилось не менее 500 пар [Дорогой, 2008], что само по себе представляет интерес, поскольку чаще всего гнездовья этого вида приурочены к скалистым береговым обрывам и островам [Зеленская, 2008]. В настоящее время здесь расположены крупнейшие в Северном Охотоморье гнездовья тихоокеанской чайки, и численность птиц стремительно растет [Зеленская, 2012].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ольская лагуна (59°33′–59°36′ с. ш., 151°21′–151°28′ в. д.) расположена в 30 км к востоку от г. Магадан (рис. 1). Площадь лагуны составляет около 30 км². Берега и ложе лагуны заполнены морскими песчано-галечными отложениями, прибрежные осушки по большей части заилены. В фазу прилива лагуна представляет собой малоопресняемый морской залив с глубинами 4–8 м и морской бентос-

ной фауной. Во время сизигийных отливов более половины площади лагуны полностью обсыхает. Амплитуда высоты остатков воды в отливы варьирует от 0,3 до 2,8 м. Около трети площади дна покрыто зарослями взморника *Zostera marina* L. Приливно-отливные колебания имеют приблизительно полусуточную цикличность (12,7 ч).

Река Ола ранее впадала в Ольскую лагуна, снижая ее соленость, а ее устьевую часть длиной около 5 км отделяла от морской акватории Ньюклинская коса. В результате катастрофических летних паводков 2006 г. образовался проран в проксимальной части Ньюклинской косы. Несмотря на образование нового устья, в настоящее время часть воды из р. Ола продолжает фильтроваться сквозь восточную часть ее дельты в Ольскую лагуна. В районе впадения старого русла реки в лагуна вода в протоке почти пресная. Сток нескольких ручьев, впадающих в лагуна с восточной стороны (Адыкчан, Атарган и др.), существенно не влияет на режим солености вод.

От акватории Тауйской губы Ольская лагуна отделена прерывистым баром, представленным Ньюклинской косой, кошкой Уйра, кошкой Уратамлян, кошкой Этыргэн, высотой до 5 м над ур. м. и более. В 250–550 м к северу от существующего бара расположены острова Сикулун и Сиякал, которые, по мнению Б. П. Важенина (устное сообщение), являются реликтами размытого бара (см. рис. 1).

Картирование границ островов проводилось нами в 2013 и 2014 гг. с помощью GPS-навигатора. Полученные контуры островов сравнивались с космоснимками Google Earth 2002 г. Более старые контуры получили с оцифрованной навигационной карты Ольской лагуны, выполненной по результатам аэрофотосъемки 1971 г. Названия островов и кос приведены по топографической карте.

Учеты численности чаек проводились в 2009 [Зеленская, 2012], 2013 и 2014 гг. На островах Сикулун, Сиякал и кошке Уйра с помощью GPS-навигатора картировали все гнезда. На кошке Уратамлян учеты проводили методом пробных площадок с последующей экстраполяцией, на участках с плотным гнездованием чаек просчитывали по цифровым фотографиям, на участках с меньшей

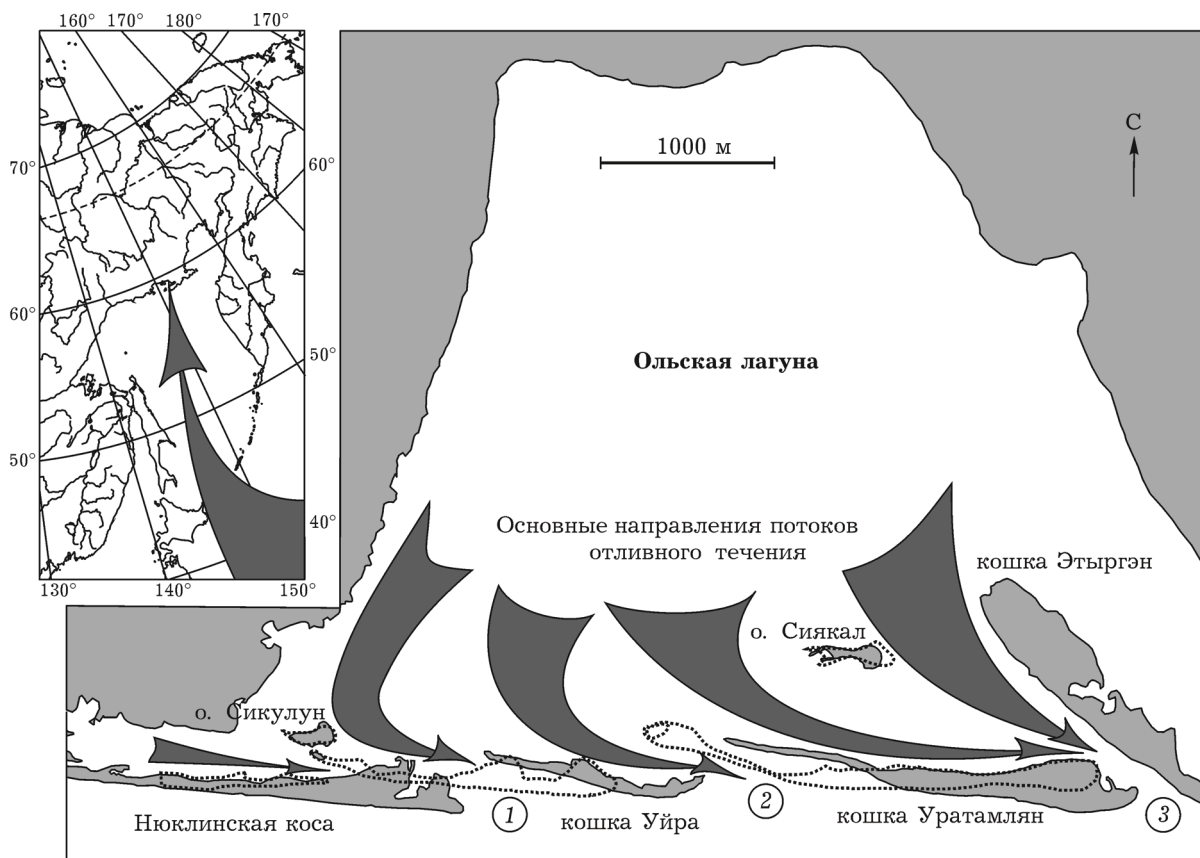


Рис. 1. Ольская лагуна. 1, 2, 3 – “устья”, пояснения в тексте. Пунктиром показана береговая линия 1971 г.

плотностью – с помощью бинокля. Для исследования питания чаек на колониях собрано и проанализировано 2712 пищевых проб (погадок) чаек: в 2013 г. – 1895 экз., в 2014 г. – 817 экз.

Карта-схема растительности сделана на основе геоботанических описаний с привязкой по GPS-навигатору и космоснимков (Google Earth 2002, 2014 гг.). Сделано от 12 до 24 стандартных геоботанических описаний на остров. На пробной площади размером 10 × 10 м (при меньшей площади фитоценоза – в границах фитоценоза) оценивали общее проективное покрытие, высоту доминирующего вида, определяли проективное покрытие для каждого вида (в процентах). Общее проективное покрытие для растительности каждого острова оценивалось по спутниковым снимкам и геоботаническим описаниям. Флористические списки составлены на основе маршрутных наблюдений и гербарных сборов 2009, 2013 и 2014 гг., выполненных в начале, середине и конце вегетационного пе-

риода для возможно более полного выявления флоры. Сборы хранятся в гербарии ИБПС ДВО РАН (MAG).

Эколого-ценотические группы (ЭЦГ) выделены согласно эколого-ценотическим предпочтениям видов на северном побережье Охотского моря: ТВ – тундрово-высокогорная, ТБ – тундрово-таежно-болотная, ЛУ – луговая (в эту группу включены и лугово-лесные виды), СП – скально-приморская, БП – болотно-приморская, ЛП – лугово-приморская, СИ – синантропная. Учтен предложенный В. Ю. Баркаловым [2009] метод выделения флористических комплексов и эколого-ценотических групп во флоре Курильских островов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изменение береговой линии островов. За период более 40 лет контуры островного бара значительно изменились. На рис. 1 точечными контурами показано расположение ост-

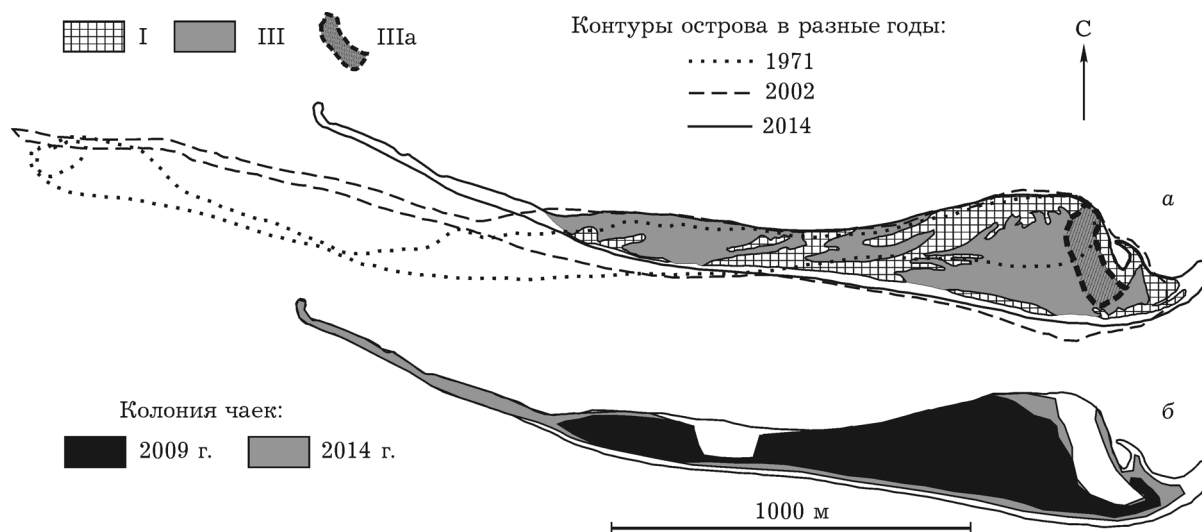


Рис. 2. Кошка Уратамлян.

a – контурсы острова в разные годы и растительный покров в 2014 г.: I – разреженное луговое сообщество и пионерные группировки галофильных видов, III – луг разнотравно-колосняковый (высота травостоя 80–100 см), IIIa – луг разнотравно-колосняковый (высота травостоя 30–40 см). *б* – колонии чаек в 2009 и 2014 гг.

ровов в 1971 г. и серым цветом окрашены контурсы островов в 2014 г. Особенно значительным изменениям подверглась кошка Уйра, которая переместилась более чем на 1 км к востоку. От ее крайней западной оконечности сохранился только небольшой фрагмент к югу от о. Сикулун (см. рис. 1). К настоящему времени кошка Уйра почти полностью сформирована в новых контурах. Только в ее центральной части сохранился участок высокого берега, совпадающий с контуром 1971 г. Эти изменения, вероятно, связаны не только с изменением русла р. Ола в 2006 г. Так, по результатам проведенного нами картирования контуров кошки Уйра в 2013 и 2014 гг., т. е. всего за один год, отмечены значительные изменения границ острова и продолжение его перемещения далее на восток. Кроме изменений контура береговой линии, на кошке Уйра наблюдаются мощные штормовые набросы гальки, под которыми растительность погребается. Эта картина наблюдается даже в летний период, когда штормы слабее, чем осенью.

Значительные изменения отмечены для контуров кошки Уратамлян (см. рис. 1, 2). Западный участок галечных наносов длиной более 1 км перенесен к северо-востоку, а ширина восточной части увеличилась за счет аккумуляции наносов (см. рис. 2). Ньюклин-

ская коса за период с 1971 по 2014 г. также удлинилась почти на 1 км, и ее восточная оконечность существенно расширилась (см. рис. 1). Контурсы островов Сикулун и Сиякал, расположенных внутри лагуны, мало изменились.

Направление потоков отливного течения в Ольской лагуне показано на рис. 1. Наиболее сильные из них собираются вместе в “Большом Устье” (3), менее мощный поток из лагуны проходит через “Новое Устье” (1), где к нему прибавляется самый слабый на настоящий момент отливной поток из бывшего устья р. Ола. Через “Малое Устье” (2) идет широкий, но несильный поток отливного течения, проходящий по мелководью.

В целом для островных баров наблюдается массовое продольное перемещение наносов в восточном направлении.

Рост численности гнездовых колоний птиц в Ольской лагуне. Ольская лагуна является одним из мест с очень высокой биологической продуктивностью. Она внесена в реестр охраняемых водно-болотных угодий Северо-Востока России как одно из ключевых мест концентрации птиц во время сезонных миграций [Андреев, 2013].

По нашим данным, питание чаек, гнездящихся на островных барах, оказалось сходным в 2013 и 2014 гг., что отражает стабиль-

Площадь островов, число гнезд чаек и плотность колоний в разные годы

Острова	Площадь острова, м ²	Число гнезд и плотность колоний (в скобках, кол-во гнезд на м ²)		
		2009 г.	2013 г.	2014 г.
Уратамлян	326078	2079 (0,006)	2859 (0,009)	4000* (0,012)
Уйра	57506	199 (0,004)	998 (0,017)	1937 (0,034)
Сиякал	30610	383 (0,013)	641 (0,021)	1060 (0,035)
Сикулун	26588	13 (0,0005)	10 (0,0004)	Нет данных
Островок б/н	899	33 (0,04)	45 (0,05)	То же

* Учет числа гнезд сделан по фотографиям и просчетам птиц на пробных площадках.

ность кормовой базы. В целом, около 40 % рациона чаек составляли морские беспозвоночные, 35 % – рыба, 17 % – корма антропогенного происхождения, около 8 % пищевых проб содержали природные корма, добываемые на суше, в основном – ягоды. С двумя последними типами кормов связана возможность внесения на гнездовые территории семян растений, захваченных попутно.

Колонии чаек на островах Ольского лимана стремительно растут, несмотря на значительный антропогенный пресс, выражающийся в ежегодном массовом сборе яиц [Зеленская, 2012]. Часть ограбленных пар чаек делает повторную кладку, что значительно растягивает гнездовой период. Сбор яиц людьми прекращается с началом хода красной рыбы, что позволяет чайкам поднять на крыло птенцов из сохранившихся и поздних кладок. За последние пять лет общее количество гнезд на островах выросло в 2,6 раза: с примерно 2,7 тыс. в 2009 г. до почти 7 тыс. в 2014 г. (табл. 1). Чайки гнездятся или пытаются гнездиться на всех островах и кошках Ольской лагуны.

С начала XX в. наблюдается повсеместное освоение крупными чайками (рода *Larus*) урбанизированных ландшафтов, которое значительно усилилось в конце века, а также тенденция резкого роста численности большинства видов чаек во всем мире. Рост численности популяций у чаек, как правило, сопровождается повышением доли антропогенных кормов в рационе, а снижение успеха размножения, по крайней мере в ряде мест, связано с уменьшением доступности корма для чаек на свалках [Spraans, Blokpoel, 1991].

Рост численности тихоокеанской чайки в колониях Ольской лагуны в целом соответ-

ствует мировым тенденциям увеличения численности и синантропизации чаек. Доля антропогенных кормов в рационе гнездящихся чаек составляет около 17 %, несмотря на изобилие природных кормов вблизи колоний. Островные бары Ольской лагуны благоприятны для успешного гнездования чаек (обилие пищи, нет естественных хищников, сбор яиц населением пос. Ола и сезонных рыболовецких баз носит ограниченный характер), за исключением о. Сикулун, доступного во время отлива.

Возрастание численности колоний в Ольской лагуне определяется не только возвращением птиц в последующие сезоны после успешного размножения и филопатрией молодых, но и, возможно, иммиграцией чаек с других мест побережья Тауйской губы, например, с о. Шеликан.

Колония на о. Шеликан появилась в 1950-х гг. и стремительно росла. К 1986 г. численность чаек достигла 2 тыс. пар, при этом антропогенные корма составляли более трети рациона чаек. К 2003 г. численность чаек на острове достигла 6 тыс. пар, несмотря на регулярный ежегодный сбор яиц жителями ближайших поселков. Остров Шеликан являлся крупнейшей колонией тихоокеанской чайки в Охотском море [Зеленская, 2008]. С 2003 по 2009 г. численность чаек в колонии оставалась стабильной. Доля антропогенных кормов в питании чаек в 1990-х гг. резко снизилась из-за ликвидации звероферм, но чайки, вероятно, утилизировали массовые браконьерские свалки выпотрошенных лососей. В 2014 г., по нашим данным, численность чаек на острове снизилась до 4,3 тыс. пар.

Можно рассматривать колонии трех островных баров (Уратамлян, Уйра и Сиякал)

Распространение, эколого-ценотическая группа и проективное покрытие (%) видов сосудистых растений на островах Ольского лимана

№	Список видов	ЭЦГ	Уратам- лян	Уйра	Сиякал	Сику- лун	Остро- вок б/н
1	2	3	4	5	6	7	8
	Площадь, га	–	32,6	8,2	3,1	2,7	0,09
	Общее количество видов в 2014 г.	64	33	14	40	50	8
	Общее проективное покрытие, %	–	70	5–10	90	90	70
1	<i>Allium strictum</i> Schrad.	СП	1			1	
2	<i>Angelica gmelinii</i> (DC.) M. Pimen.	ЛП	1–5	1	5	1–5	
3	<i>Arctanthemum arcticum</i> (L.) Tzvel.	СП		+	–	1	
4	<i>Arctopoa eminens</i> (C. Presl) Probat.	ЛП	1		1	5	
5	<i>Artemisia arctica</i> Less.	ТВ			1–5	5	
6	<i>A. leucophylla</i> (Turcz. ex Bess.) Clarke	ЛУ	1–5		5	1	
7	<i>Atriplex gmelinii</i> C. A. Mey.	БП	5	+	1–5	1–5	1
8	<i>Betula middendorffii</i> Trautv. et C. A. Mey.	ТВ				1	
9	<i>Bromopsis pumPELLIANA</i> (Scribn.) Holub	ЛУ	1		1		
10	<i>Calamagrostis langsdorffii</i> (Link) Trin.	ЛУ			5–10	10	
11	<i>Carex gmelinii</i> Hook. et Arn.	СП	1	+	1	1	
12	<i>Cerastium arvense</i> L.	СИ	1 (ab)		1 (b)		
13	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	ЛУ	1–5			5	
14	<i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (L.) Aschers. et Graebn.	ТВ			1	1–5	
15	<i>Chenopodium album</i> L.	СИ	1–5 (b)	+	1 (b)	1–5 (b)	5 (b)
16	<i>Cochlearia officinalis</i> L.	СП	1		5	1–5	
17	<i>Elymus pubiflorus</i> (Roshev.) Peschkova	ЛУ	+				
18	<i>Empetrum androgynum</i> V. Vassil.	ТВ			1–5↓	10–20	
19	<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	СИ	+	(b)		+	(b)
20	<i>Festuca ovina</i> L.	СП				5	
21	<i>F. rubra</i> L.	ЛУ	1–5	+	1	5	
22	<i>Fritillaria camschatcensis</i> (L.) Ker-Gawl.	ЛУ			5↓	5	
23	<i>Hierochloë alpina</i> (Sw.) Roem. et Schult.	ТВ				1–5	
24	<i>Honckenya oblongifolia</i> Torr. et A. Gray	ЛП	1–5	1	1	5	1–5
25	<i>Hylotelephium cyaneum</i> (J. Rudolph) H. Ohba	СП	1			1–5	
26	<i>Iris setosa</i> Pall. ex Link	ЛУ			–	1–5	
27	<i>Gentianella auriculata</i> (Pall.) Gillett	ТВ				1–5	
28	<i>Geranium erianthum</i> DC.	ЛУ			1–5		
29	<i>Lactuca sibirica</i> (L.) Benth. ex Maxim.	ЛУ	1		1–5	1	
30	<i>Lathyrus aleuticus</i> (Greene) Pobed.	ЛП	5	1	5	5	–
31	<i>Lepidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	СИ			1 (b)	1 (a)	
32	<i>Leymus mollis</i> (Trin.) Pilg.	ЛП	30–40	1–5	60	20–30	50
33	<i>Ligusticum scoticum</i> L.	ЛП	1–5	1	1	5	1–5
34	<i>Mertensia maritima</i> (L.) S. F. Gray	ЛП	5	1–5	5	5	5
35	<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Fenzl	ЛУ	1			1	
36	<i>Pedicularis verticillata</i> L.	ЛУ			1		
37	<i>Poa almasovii</i> Golub	ЛП	1		1–5		
38	<i>P. arctica</i> R. Br.	ТВ	1				
39	<i>P. malacantha</i> Kom.	ТВ	1–5		1	1–5	
40	<i>P. pratensis</i> L.	ЛУ	1				
41	<i>Polygonum humifusum</i> Merk ex C. Koch	СИ			1 (b)		
42	<i>Potentilla egedii</i> Wormsk.	БП			1	1	

1	2	3	4	5	6	7	8
43	<i>P. fragiformis</i> Willd. ex Schlecht.	ЛП	5	1	1	5	5
44	<i>Ptarmica camtschatica</i> (Rupr. ex Heimerl) Kom.	ЛУ				1–5	
45	<i>Puccinellia hauptiana</i> V. Krecz.	СИ	1–5 (b)		1 (b)	1 (b)	
46	<i>P. phryganodes</i> (Trin.) Scribn. et Merr.	БП			1	1	
47	<i>Rhodiola integrifolia</i> Rafin.	СП		+	1	1	
48	<i>Rubus arcticus</i> L.	ЛУ				1–5	
49	<i>R. chamaemorus</i> L.	ТБ				1–5	
50	<i>Rumex aquaticus</i> L.	ЛУ				1	
51	<i>Salix saxatilis</i> Turcz. ex Ledeb.	ТБ				1–5	
52	<i>S. sphenophylla</i> A. Skvorts.	ТВ				5	
53	<i>Saussurea nuda</i> Ledeb.	ЛП			1	1	
54	<i>Senecio pseudoarnica</i> Less.	ЛП	20	1–5	10	5	10
55	<i>Silene repens</i> Patrin	ЛП			–		
56	<i>Spergularia salina</i> J. et S. Presl	БП			1–5		
57	<i>Stellaria calycantha</i> (Ledeb.) Bong.	ЛУ				–	
58	<i>S. humifusa</i> Rottb.	БП			1	5	
59	<i>S. longifolia</i> Muehl. ex Willd.	ЛУ	1			1	
60	<i>S. media</i> (L.) Vill.	СИ	1 (ab)		1 (b)	1 (a)	
61	<i>S. ruscifolia</i> Pall. ex Schlecht.	СП	1		1		
62	<i>Taraxacum ceratophorum</i> (Ledeb.) DC.	СИ	+	(a)			
63	<i>Trientalis europaea</i> L.	ТБ			1–5		
64	<i>Trisetum sibiricum</i> Rupr.	ЛУ			1		
65	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	ТБ				1–5	
66	<i>V. vitis-idaea</i> L.	ТВ				5	

П р и м е ч а н и е. Прочерк (–) – вид выпал из флоры острова, стрелка вниз (v) – уменьшилось обилие вида в период с 2009 по 2013 гг., “+” – вид отмечен в 1–2 экз. ЭЦГ – эколого-ценотическая группа: ТВ – тундрово-высокогорная, ТБ – тундрово-таежно-болотная, ЛУ – луговая, СП – скально-приморская, БП – болотно-приморская, ЛП – лугово-приморская, СИ – синантропная. Адвентивные виды: а – занесены человеком, b – занесены, вероятно, птицами.

как единую колонию Ольской лагуны, так как они имеют одну пищевую базу, расположены в нескольких сотнях метров друг от друга и испытывают примерно равную антропогенную нагрузку. Численность тихоокеанской чайки в колониях Ольской лагуны в 2014 г. (6997 пар) оказалась больше максимальной численности чаек на о. Шеликан (6366 пар), зафиксированной в 2009 г. Темпы роста колоний Ольской лагуны значительно выше, чем на о. Шеликан: с 2 тыс. пар до 6 тыс. пар колония на о. Шеликан росла 23 года, колония Ольской лагуны – пять лет.

Особенности колонии Ольской лагуны, были отмечены нами ранее [Зеленская, 2012]: устройство гнезд на низких галечных островах, в том числе на совершенно открытых участках (обычно птицы предпочитают располагать гнезда около растений, камней и пр.), массовое использование в качестве гнез-

дового материала выбросов взморника *Zostera marina* L., использование в качестве гнездового экотопа ниш, выбитых прибоем на мористой стороне островов.

Растительный покров. Некоторые данные по флоре и растительности островов Ольской лагуны по состоянию на 2009 г. опубликованы ранее [Зеленская, 2012]. Их нельзя назвать исчерпывающими, однако на основании этих данных можно констатировать выпадение или уменьшение обилия нескольких видов (табл. 2).

Общий список видов сосудистых растений островов Ольской лагуны насчитывал 64 вида в 2014 г. (Уратамлян – 34 вида, Уйра – 14, Сиякал – 40, Сикулун – 50, островок без названия – 8). Занос диспор на острова Ольской лагуны возможен путем талассо-, анемо-, зоо- (в том числе орнитохории), антропохории. Первичный субстрат заселяют виды

Распределение видов сосудистых растений по эколого-ценотическим группам на островах Ольского лимана

№	Эколого-ценотическая группа	ЭЦГ	Всего	Уратамлян	Уйра	Сякал	Сикулун	Островок б/н
	Площадь, га	–	–	32,6	8,2	3,1	2,7	0,09
	Общее количество видов	–	64 (66)	33 (34)	14	40 (43)	50 (51)	8 (9)
1	Тундрово-высокогорная	ТВ	6	0	0	2	6	0
2	Тундрово-таежно-болотная	ТБ	8	2	0	3	6	0
3	Скально-приморская	СП	8	5	3	4 (5)	7	0
4	Лугово-приморская	ЛП	12	10	8	11(12)	10	6(7)
6	Луговая	ЛУ	19	9(10)	1	9(10)	12(13)	0
5	Болотно-приморская	БП	5	1	1	5	4	1
7	Синантропная	СИ	8	6	1	6	5	1

П р и м е ч а н и е. В скобках – число видов с учетом отмеченных в 2009 г.

приморского комплекса (на галечном субстрате – ЛП, СП, на илистом – БП), далее – луговые виды (ЛУ), привнос которых на конкретный остров может носить случайный характер. Затем при относительно длительном развитии системы появляются тундровые виды (ТБ, ТВ), в том числе эрикоидные кустарнички, семена которых попадают на острова с пометом птиц. Виды синантропной ЭЦГ (СИ) появляются на островах при помощи человека и чаек, кормящихся на свалках. Из восьми видов синантропной ЭЦГ (СИ) на территории колоний произрастают семь – все, кроме *Taraxacum ceratophorum* (см. табл. 2). При этом наибольшее обилие заносных растений отмечено на антропогенных местообитаниях – вытопанных площадках и мусорных кучах возле летних баз рыбаков, т. е. на антропогенных местообитаниях условия произрастания для заносных растений более благоприятны.

Распределение видов по эколого-ценотическим группам приводится в табл. 3. Видно, что наиболее многочисленны виды луговой и лугово-приморской ЭЦГ, а тундровые концентрируются на о. Сикулун. Повсеместно распространены семь видов лугово-приморской ЭЦГ (*Honckenya oblongifolia*, *Lathyrus aleuticus*, *Leymus mollis*, *Ligusticum scoticum*, *Mertensia maritima*, *Potentilla fragiformis*, *Senecio pseudoarnica*), сорный *Chenopodium album* (СИ) и легко сорничающий *Atriplex gmelinii* (БП).

Схемы растительности отдельных островов и расположение колоний чаек представ-

лены на рис. 2–5. Лишенные растительного покрова участки оставлены неокрашенными.

Всего нами выделено пять растительных сообществ, характерных для островов Ольской лагуны:

I – разреженное луговое сообщество с участием галофитов. Пионерное сообщество, формирующееся на недавно образованных галечных субстратах и штормовых набросах на всех островах. Общее проективное покрытие (ОПП) составляет от 10 до 50 %, в среднем 30–40 %. Количество видов на пробной площади варьирует от 2 до 7, в среднем 4. Из приморских галофитов типичны *Mertensia maritima* и *Honckenya oblongifolia*, из приморских луговых видов обычны *Leymus mollis*, *Senecio pseudoarnica*, *Potentilla fragiformis*, *Lathyrus aleuticus*, доминирующие и содоминирующие в различных сочетаниях, местами встречается *Angelica gmelinii*.

II – приморский луг разнотравно-бескильничевый. ОПП – 90–100 %. Занимает небольшие по площади понижения с галечно-илистым грунтом, подтопляемые высокими приливами, на северных (обращенных внутрь лагуны) берегах островов Сякал и Сикулун. Количество видов на описание – от 4 до 11, в среднем – 8. Преобладают *Puccinellia phryganodes*, *Cochlearia officinalis*, обычны *Atriplex gmelinii*, *Puccinellia hauptiana*, встречаются *Potentilla egedii*, *Stellaria humifusa*. На о. Сякал отмечен *Spergularia salina*. На микроповышениях растут виды лугово-приморской ЭЦГ: *Leymus mollis*, *Lathyrus aleuticus*, *Mertensia maritima*, *Ligusticum scoticum*.

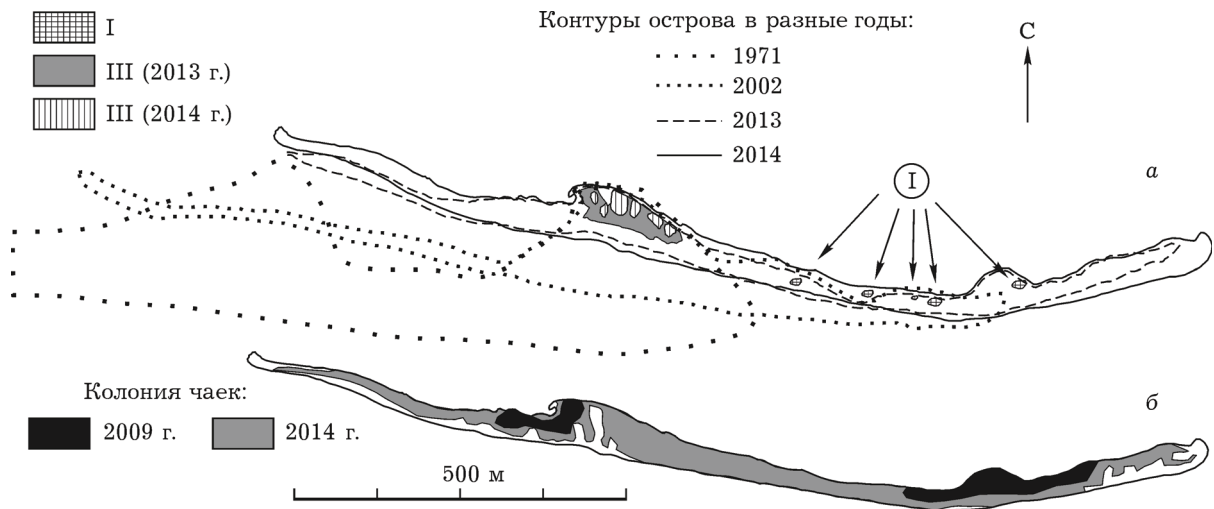


Рис. 3. Кошка Уйра.

а – контурсы острова и растительный покров в разные годы: I – разреженное луговое сообщество и пионерные группировки галофильных видов, III – луг разнотравно-колосняковый; б – колонии чаек в 2009 и 2014 гг.

III – луг разнотравно-колосняковый. ОПП – 90–100 %. Количество видов на описание – от 6 до 14, в среднем – 10. Доминирует *Leymus mollis*, обычны и могут содоминировать (локально доминировать) *Senecio pseudoarnica*, *Potentilla fragiformis*, *Angelica gmelinii*, иногда *Lathyrus aleuticus*, *Chamaenerion angustifolium*, нередко также *Carex gmelinii*, *Poa malacantha*, *Arctopoa eminens*, *Festuca rubra*, *Ligusticum scoticum*, *Artemisia leucophylla* и др.

IV – луг разнотравно-вейниковый. ОПП – 90–100 %. Количество видов на описание –

от 6 до 15, в среднем – 10. На островах Сиякал и Сикулун в составе лугового сообщества обычны вейник (*Calamagrostis langsdorffii*) с проективным покрытием 40–80 %, нередко *Leymus mollis*, *Senecio pseudoarnica*, *Lathyrus aleuticus*, *Potentilla fragiformis*, *Arctopoa eminens*, *Carex gmelinii*, *Festuca rubra* и др., появляются отсутствующие на кошках Уйра и Уратамлян *Fritillaria camschatcensis*, *Iris setosa*, *Geranium erianthum*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Saussurea nuda* и др.

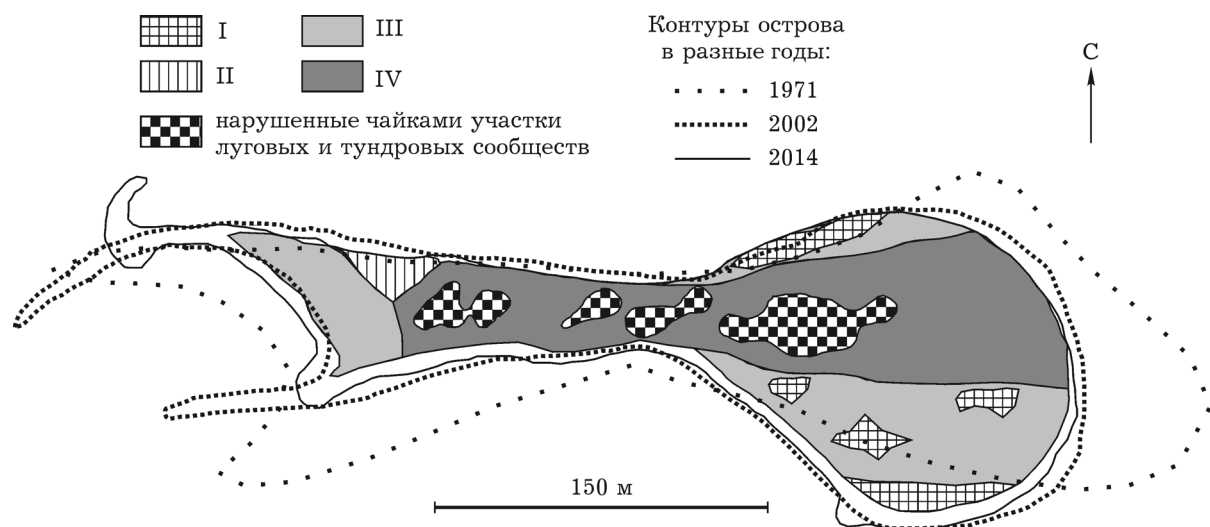


Рис. 4. Остров Сиякал.

Растительные сообщества: I – разреженное луговое сообщество и пионерные группировки галофильных видов, II – луг разнотравно-бескильницевый, III – луг разнотравно-колосняковый, IV – луг разнотравно-вейниковый

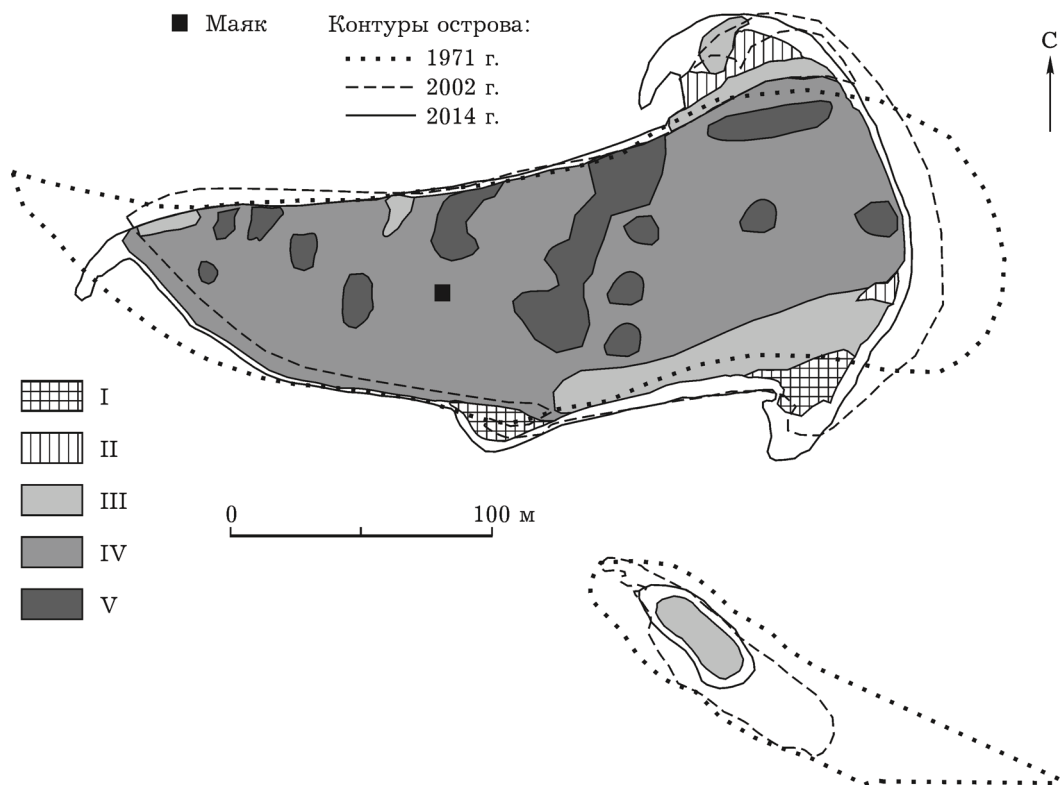


Рис. 5. Остров Сикулун.

I – разреженное луговое сообщество и пионерные группировки галофильных видов, II – луг разнотравно-бескильничный, III – луг разнотравно-колосняковый, IV – луг разнотравно-вейниковый, V – тундра разнотравно-кустарничковая

V – тундра разнотравно-кустарничковая. ОПП – 90–100 %. Количество видов на описание – от 8 до 14, в среднем – 12. Из кустарничков наиболее обильна шикша *Empetrum androgynum*, менее обильна брусника *Vaccinium vitis-idaea*, есть отдельные угнетенные растения голубики *Vaccinium uliginosum*. Обычны *Chamaepericlymenum suecicum*, *Artemisia arctica*, *Rubus arcticus*, *R. chamaemorus*, *Festuca rubra*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Moehringia lateriflora*, *Poa malacantha*, *Fritillaria camschatcensis*, *Hierochloë alpina* и др. Регулярно встречаются виды лугово-приморской ЭЦГ: *Leymus mollis*, *Potentilla fragiformis*, *Lathyrus aleuticus*, *Carex gmelinii*.

Рассмотрим особенности растительного покрова каждого острова, принимая во внимание динамику численности птиц.

Кошка Уратамлян. Западная часть самого крупного из островных баров Ольской лагуны представляет собой гряду галечно-песчаных наносов, совершенно лишенных растительности (см. рис. 2, а). В 2009 г. чайки

использовали эту часть острова только как место отдыха, “клуб”. В 2013 и 2014 гг. чайки гнездились повсеместно, кроме двух участков: в окрестностях летней рыболовной базы, где постоянно проживали люди и собаки, и на фрагменте луга в восточной части острова (см. рис. 2, б).

На острове преобладает разнотравно-колосняковый луг, представленный двумя основными фрагментами – западным и восточным (см. рис. 2, а). На “западном” лугу встречается 33 вида, на “восточном” – 14. Из 14 видов “восточного” луга на “западном” не отмечен только один – *Hylotelephium cyaneum*. На “восточном” лугу, в отличие от “западного”, обильны виды, активно заселяющие недавно образованные субстраты, такие как *Artemisia leucophylla*, *Lathyrus aleuticus*, а также *Potentilla fragiformis*. Такое распределение видов хорошо иллюстрирует относительно большой возраст западных частей острова (за исключением узкой и низкой, вытянутой на запад галечной косы), и, напротив,

относительную молодость восточных. Остальные территории заняты разреженными луговыми сообществами (см. рис. 2, а, I) с проективным покрытием от 5 до 40 %. Интересно, что северо-восточная часть острова (присутствующая на карте 1971 г.) местами почти лишена растительности. Вероятно, на восточном участке острова неоднократно происходило переотложение грунта, но в последние годы отмечается стабилизация: на галечном субстрате, лишенном высшей растительности, в заметном обилии встречается нитрофильный лишайник *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr.

На территории колонии чаек происходит увеличение размеров растений – высота травостоя составляет до 80–100 см. Отмечены вытопанные птицами участки, механическое повреждение растений вокруг гнезд, начальные стадии формирования кочек *Leymus mollis*, а также угнетение цветения и плодоношения растений. В то же время на восточном краю острова, где отсутствуют гнезда, высота травостоя не превышает 30–40 см (участок, обозначенный штриховкой на рис. 2, а).

Кошка Уйра. В 2009 г. чайки гнездились на двух небольших отдаленных друг от друга участках, в 2014 г. гнездование чаек оказалось повсеместным, за исключением некоторых мест, вероятно, подвергавшихся воздействию недавних штормовых выбросов (см. рис. 3, б). Колония чаек растет быстрыми темпами (см. табл. 1) и гнездование птиц здесь более успешно, чем на Уратамляне.

Большая часть острова лишена высшей растительности (см. рис. 3, а). В 2013 г. на участке, оставшемся неизменным с 1971 г., наблюдался сомкнутый разнотравно-колосняковый луг площадью около 7000 м² (см. рис. 3, а, III – 2013), при этом 9 видов из 14, встречающихся на кошке Уйра, отмечены только в пределах этого луга. В 2014 г. площадь луга сократилась до 1500 м² (см. рис. 3, а, III – 2014), отмечались обрушения дернины по краям луга, аккумуляция галечного материала с морской стороны и погребение растений под слоем гальки. Повсеместно вдоль северного берега в условиях привнесения помета гнездящимися чайками в 2013 г. наблюдалось формирование одновидовых сообществ

Senecio pseudoarnica с проективным покрытием 30–70 %, а также группировок и фрагментов сообществ с участием *Leymus mollis*, *Senecio pseudoarnica*, *Mertensia maritima* и *Lathyrus aleuticus*, площадь которых сократилась в результате осенних штормов 2013 г., и в 2014 г. составила менее 300 м².

Небольшой участок разнотравно-колоснякового луга сохранился также на островке без названия, расположенном возле о. Сикулун и ранее представлявшем собой западный край кошки Уйра (см. рис. 5). Этот фрагмент размытого бара очень плотно заселяется тихоокеанскими чайками ежегодно, но также регулярно почти все гнезда здесь разоряются.

Остров Сиякал. Гнездовья чаек занимают всю площадь острова и плотность гнездования во все годы наблюдения наиболее высокая в лагуне (см. табл. 1).

Большую часть острова занимает луг разнотравно-вейниковый, в настоящее время деградирующий в центральной части вследствие возрастающей орнитогенной нагрузки (см. рис. 4, IV). В 2009 г. на острове произрастала шикша (*Empetrum androgynum*) в хорошем жизненном состоянии, был обилён *Fritillaria camschatcensis*, встречались отдельные растения *Iris setosa* и *Arctanthemum arcticum*. В 2013–2014 гг. обнаружены остатки стеблей *Iris setosa*, *Arctanthemum arcticum* не найден; уменьшилось обилие *Fritillaria camschatcensis*. В 2013 г. наряду с деградирующими куртинами шикши встречались полностью зеленые растения. В 2014 г. весь участок, на котором произрастала шикша, оказался в пределах одной из активно вытаптываемых птицами площадок размером около 500 м² (см. рис. 4), все растения отмирали.

В то же время отмечено увеличение продуктивности и проективного покрытия разнотравно-колосняковых сообществ на галечном субстрате по периферии острова, а также участие в них сорных видов.

На северном берегу в центре острова в небольшой впадине, подтопляемой во время высоких приливов, в составе разнотравно-бескильницевого луга (см. рис. 4, II) найден очень редкий для Магаданской области вид – *Spergularia salina*. Одно из двух ранее известных местонахождений этого вида распола-

гается на кошке Этыргэн, на расстоянии 1,5 км к востоку, второе – в устье р. Малкачан (160 км на восток-северо-восток). *S. salina* с о. Сиякал в 2–3 раза крупнее растений с кошки Этыргэн, отстают от них по срокам цветения и созревания семян, но в целом хорошо переносят соседство крупной колонии птиц, благодаря тому, что произрастают в свободной от гнезд впадине.

Остров Сикулун. Здесь расположен старый маяк, который теперь работает в автоматическом режиме. Остров полностью обсыхает и доступен во время отлива. Он активно посещается людьми, собаками и, возможно, лисицей. Ежегодно тихоокеанские чайки пытаются приступить к размножению на острове (см. табл. 1), но все гнезда разоряются. Кроме тихоокеанских чаек на о. Сикулун достаточно регулярно пытаются гнездиться несколько пар сизых чаек (*Larus canus*). С 2010 г. здесь регистрируется небольшая гнездовая колония камчатской крачки (*Sterna camtschatica*) [Дорогой, 2012]. Воздействие этих видов птиц на растительный покров незначительно.

На о. Сикулун отмечено наибольшее количество видов сосудистых растений (см. табл. 2) и наибольшее разнообразие растительных сообществ. Отмечается мозаичность и континуальность в распределении луговых и тундровых видов. Значительную часть острова занимает тундра разнотравно-кустарничковая с участием приморских видов (см. рис. 5, V). На о. Сикулун, единственном из островов Ольской лагуны, отмечены кустарники – небольшие группы *Salix saxatilis*, *S. sphenophylla* и одиночный куст *Betula middendorfii* высотой 0,5 м. Полукустарничек *Chamaepericlymenum sueticum* местами образует покров с проективным покрытием до 40–60 %, оттесняя как вейник (*Calamagrostis langsdorfii*), так и шикшу (*Empetrum androgynum*) с доминирующих позиций.

Растительность островных баров формируется под влиянием таких факторов, как морской субарктический климат, длительное сохранение ледового покрова в мелководной лагуне, перераспределение грунта в результате деятельности волн и течений, засоление грунта морской водой (брызги, штормовой заплеск, подтопление), влияние птиц. В

результате формируется весьма ограниченный спектр растительных сообществ, который в относительно стабильной обстановке выстраивается в сукцессионный ряд: группировки травянистых растений – разнотравно-колосняковый луг – разнотравно-вейниковый луг – разнотравно-кустарничковая тундра. Особый тип местообитаний, подтопляемые понижения с илистым субстратом, занятые разнотравно-бескильницевым лугом, также формируется только в относительно стабильных условиях, маркирующих волновое затишье (на о-вах Сиякал и Сикулун, расположенных внутри лагуны).

Крайний вариант нестабильной геоморфологической системы – кошка Уйра. Растительный покров – пионерный, представлен фрагментами луговых сообществ и группировками галофитов, подвержен регулярному нарушению в результате штормов. Существенный рост численности гнездящихся птиц, видимо, будет способствовать дальнейшему обеднению видового состава растительных сообществ. Наиболее устойчивые виды как к механическому нарушению, так и к обогащению субстрата биогенами – *Leymus mollis*, *Senecio pseudoarnica*, *Mertensia maritima*, *Potentilla fragiformis*, *Chenopodium album*.

Воздействие птиц, как показывает пример о-ва Сиякал, вызывает преобразование (орнитогенные сукцессии) растительных сообществ: обеднение видового состава в результате элиминации орнитофобных видов, почти не восполняемое появлением новых видов, а также увеличение продуктивности и проективного покрытия орнитофильных видов, в частности, *Senecio pseudoarnica*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Даже на наиболее изменяемых продольным перемещением кошках Уйра и Уратамлян, значительную часть которых составляет переотложенный субстрат, есть участки, не подвергавшиеся изменениям десятилетия, на которых отмечен луговой покров. На более стабильных островах, внутри лагуны, в составе растительных сообществ появляются кустарнички (Сиякал и Сикулун) и кустарники (Сикулун).

Колонии чаек трех островных баров (Ура-тамлян, Уйра и Сиякал) можно рассматривать как единую колонию Ольской лагуны, так как они имеют одну пищевую базу, расположены в нескольких сотнях метров друг от друга и испытывают примерно равную антропогенную нагрузку. В настоящее время эта гнездовая колония, насчитывающая около 7 тыс. пар, – крупнейшая из известных в Охотском море.

Стремительный рост колоний тихоокеанской чайки в Ольской лагуне обусловлен богатой пищевой базой акватории и литорали лагуны, а также постоянно доступными антропогенными кормами в пос. Ола.

Видовое разнообразие сосудистых растений в целом невелико: 64 вида, от 8 до 50 видов на каждом из островов. Рост колоний чаек негативно влияет на видовое богатство, почти не восполняемое заносными видами. Адвентивные виды попадают на острова путем антропо- и орнитохории и более активны вблизи жилья, а не на колониях птиц.

Разнообразие растительных сообществ ограничено группировками приморских галофитов, луговыми и тундровыми сообществами. Тундровые сообщества неустойчивы к воздействию птиц (о. Сиякал), луговые сообщества отзывчивы на внесение органики (увеличение проективного покрытия и биомассы), но с потерей некоторых видов.

Авторы признательны канд. геол.-мин. наук В. П. Важенину (СВКНИИ ДВО РАН) за обстоятельные консультации по вопросам геоморфологии островных баров, канд. биол. наук К. В. Регель за определение морских гидробионтов в пищевых пробах, Е. В. Желудевой за идентификацию нитрофильного лишайника, Е. В. Хаменковой за помощь в проведении полевых работ.

Исследования поддержаны грантом ДВО РАН 13-III-Д-06-015.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев А. В. Эталоны природы Охотско-Колымского края. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2013. 322 с.
- Баркалов В. Ю. Флора Курильских островов. Владивосток: Дальнаука, 2009. 468 с.
- Бреслина И. П. Растения и водоплавающие птицы морских островов Кольской Субарктики. Л.: Наука, 1987. 2001 с.
- Глазкова Е. А. Орнитокопрофильная флора и растительность островов Финского залива Балтийского моря // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 7. С. 989–1002.
- Дорогой И. В. Водоплавающие и другие околоводные птицы окрестностей Ольской лагуны // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. 2008. № 4. С. 45–62.
- Дорогой И. В. Находка гнездовой колонии камчатской крачки в Ольской лагуне летом 2010 г. // Там же. 2012. № 2. С. 41–44.
- Зеленская Л. А. Тихоокеанская чайка (*Larus schistisagus* Stejneger, 1884). Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2008. 213 с.
- Зеленская Л. А. Условия гнездования и численность тихоокеанской чайки *Larus schistisagus* (Laridae) в Ольской лагуне (Тауйская губа, Охотское море) // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. 2012. № 1. С. 37–42.
- Зеленская Л. А., Хорева М. Г. Увеличение численности гнездовой колонии тихоокеанской чайки (*Larus schistisagus*) и деградация растительного покрова на о. Шеликан (Тауйская губа, Охотское море) // Экология. 2006. № 2. С. 140–148. [Zelenskaya L. A., Khoreva M. G. Growth of the nesting colony of Slaty-backed gulls (*Larus schistisagus*) and plant cover degradation on Shelikan island (Tauf inlet, the Sea of Okhotsk) // Rus. Journ. Ecol. 2006. Vol. 37, N 2. С. 126–134].
- Мочалова О. А., Хорева М. Г. Изменения в растительном покрове м. Островной (Тауйская губа Охотского моря) под влиянием морских колониальных птиц // Сиб. экол. журн. 2013. Т. 6, № 1. С. 77–86 [Mochalova O. A., Khoreva M. G. Changes in the Vegetation Cover of Cape Ostrovnoy (Gulf of Taufisk, the Sea of Okhotsk) under the Influence of Colonial Seabirds // Contemporary Problems of Ecology. 2013. Vol. 6, N 1. P. 57–64].
- Ребассоо Х.-Э. А. Формирование растительного покрова морских островков западной Эстонии // Ботан. журн. 1972. Т. 57, № 12. С. 1525–1532.
- Хорева М. Г. Флора островов Северной Охотии. Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2003. 173 с.
- Хорева М. Г., Мочалова О. А. Растения и птицы на берегах Охотского моря: равновесие, кризис, адаптации // Сиб. экол. журн. 2009. № 1. С. 119–125. [Khoreva M. G., Mochalova O. A. Plants and birds on the shore of the Sea of Okhotsk: balance, crisis, adaptation // Contemporary Problems of Ecol. 2009. Vol. 2, N 1. P. 87–91].
- Частухина С. А. Растительность острова Шеликан (Амахтонский залив Охотского моря) и ее изменения под воздействием тихоокеанской чайки // Ботан. журн. 1995. Т. 80, № 4. С. 84–89.
- Чубарь Е. А. Итоги инвентаризации флоры островов Дальневосточного государственного морского заповедника // Там же. 2005. Т. 90. № 3. С. 360–377.
- Baumberger T., Laurence A., Torre F., Vidal E., Dumas P., Taton T. Plant community changes as ecological indicator of seabird colonies' impacts on Mediterranean island // Ecol. Indicators. 2012. Vol. 15. P. 76–84.

Ellis J. C. Marine birds on land: a review of plant biomass, species richness, and community composition in seabirds colonies // Plant ecol. 2005. Vol. 181. P. 227–241.

Spaans A. L., Blokpoel H. Superabundance in gulls: causes, problems and solutions // Acta 20 Cong. Int. Ornithol., Christchurch, 2–9 Dec. 1990. Wellington, 1991. Vol. 3. P. 2396–2398.

Vegetation Development on the Barrier Islands of the Ola Lagoon (the Sea of Okhotsk) in the Conditions of Rapidly Increasing Number of Seabirds

M. G. KHOREVA, L. A. ZELENSKAYA, E. A. ANDRIYANOVA

*Institute of Biological Problems of the North, FEB RAS
685000, Magadan, Portovaya str., 18
E-mail: mkhoreva@ibpn.ru*

The colonies of slaty-backed gull (*Larus schistisagus*) and vegetation development were studied on the barrier islands of the Ola lagoon (the Sea of Okhotsk), which coastline has underwent great changes over the last 40 years. The number of the birds increased 2.6 times in the last 5 years, and in 2014 reached 7 thousand pairs. Five vegetation communities with prevalence of herbaceous plants were described and shown schematically.

Key words: vegetation, colonial seabirds, slaty-backed gull, ornithogenic impact, barrier islands.