

# Морские птицы



**Seabird Youth Network**

2017



# Seabird Youth Network



Молодежный информационный обмен по морским птицам	Экологический консалтинг Аук	Школьный округ островов Прибылова	Рэм Папиш	Государственный Университет Орегона
Служба национальных парков	Таласса	Служба охраны рыбных и природных ресурсов США	Ойконос	Нортак

# Содержание

Введение .....	<u>1</u>
<b>Краткое описание пособия .....</b>	<b><u>3</u></b>
<b>УРОК ПЕРВЫЙ Основные факты о морских птицах .....</b>	<b><u>6</u></b>
Задание 1.1 Особенности морских птиц .....	<u>12</u>
Задание 1.2 Группы морских птиц .....	<u>19</u>
Задание 1.3 Морские птицы островов Прибылова .....	<u>23</u>
Задание 1.4 Факты о морских птицах .....	<u>25</u>
<b>УРОК ВТОРОЙ Питание птиц .....</b>	<b><u>30</u></b>
Задание 2.1 Питание птиц .....	<u>40</u>
Задание 2.2 Добыча пищи .....	<u>42</u>
Задание 2.3 Кормление птенцов .....	<u>44</u>
Задание 2.4 Кормление птенцов ипатки .....	<u>46</u>
<b>УРОК ТРЕТИЙ РАЗМНОЖЕНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ .....</b>	<b><u>50</u></b>
Задание 3.1 Место гнездовий морских птиц .....	<u>58</u>
<b>УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ Охрана морских птиц .....</b>	<b><u>63</u></b>
Задание 4.1 Крысиный лабиринт .....	<u>71</u>
Задание 4.2 Северный глупыш в опасности .....	<u>73</u>
Задание 4.3 Северный глупыш и прилов .....	<u>75</u>
Задание 4.4 Среда обитания северного глупыша и рыболовный промысел .....	<u>78</u>
<b>УРОК ПЯТЫЙ Морские птицы в культуре человека .....</b>	<b><u>80</u></b>
Задание 5.1 Морские птицы в культуре человека .....	<u>87</u>
<b>УРОК ШЕСТОЙ Способы и методы изучения морских птиц .....</b>	<b><u>88</u></b>
Задание 6.1 Измерение морских птиц .....	<u>102</u>
Задание 6.2 Мониторинг морских птиц .....	<u>108</u>
<b>УРОК СЕДЬМОЙ Морские птицы как эко-индикаторы.....</b>	<b><u>112</u></b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ I Словарь терминов .....</b>	<b><u>118</u></b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ II Образовательные стандарты .....</b>	<b><u>120</u></b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ III Дополнительные материалы к урокам .....</b>	<b><u>123</u></b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ IV Идеи для школьных научных фестивалей .....</b>	<b><u>127</u></b>

# Морские птицы

## Морские птицы

Морские птицы – это птицы, которые проводят большую часть своей жизни в море. Несмотря на разнообразие видов, морские птицы обладают общими характеристиками. Все они приспособлены к жизни в море, но откладывают яйца и выращивают птенцов на суше. Когда приходит время гнездиться и растить птенцов, большинство морских птиц собираются в большие колонии на побережье.

## СТРУКТУРА ПОСОБИЯ

Пособие состоит из 7-ми уроков. Каждый урок направлен на то, чтобы дать и развить знания по теме урока, а также предоставить ученикам возможность закрепить и применить полученную информацию в специальных заданиях по теме. Пособие предназначено для учеников 3–7-х классов, задания могут быть адаптированы как для более младших, так и для более старших классов.

## ЦЕЛИ ПОСОБИЯ:

- Определить и обобщить характеристики морских птиц
- Развить представления об экологии размножения и питания морских птиц
- Повысить уровень знания об экологических и человеческих факторах, угрожающих морским птицам
- Рассмотреть, как морские птицы используются человеком
- Объяснить студентам, как и почему ученые изучают морских птиц

## КАКОВЫ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАНЯТИЙ?

Методы оценки усвоения материала варьируются от урока к уроку. Каждый из этих методов может быть оценен по бальной системе. Предлагаемые методы включают в себя:

- Краткое изложение материала
- Письменные задания
- Устные презентации

## СКОЛЬКО МНЕ ПОТРЕБУЕТСЯ ВРЕМЕНИ?

Каждый урок рассчитан на 55 минут классного времени.

## ССЫЛКИ НА ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

Со временем некоторые ссылки на электронные ресурсы могут перестать работать. Заранее приносим свои извинения за неработающие ссылки.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Финансовая поддержка в подготовке этого пособия предоставлена Программой Совместного Наследия Берингии Национальной Службы Парков ([National Park Services Shared Beringian Heritage Program](#)).

Уроки и задания были разработаны Анн Хардинг (Экологический консалтинг Аук) и Тоней Кушин (Школьный округ островов Прибылова) для учеников средней школы острова Св. Павла (Острова Прибылова, Аляска). Разработка плана уроков была финансирована Советом Изучения Северного Тихого Океана (NPRB). Огромная благодарность всем, кто внес вклад в этот проект, особенно Марку Романо (Морской заповедник дикой природы Аляски, AMNWR) за презентацию о программе мониторинга морских птиц в шестом уроке и Роббу Калер (Служба охраны рыбных и природных ресурсов США) за задание Seabirds.net в первом уроке.

Необходимость создания пособия, которое включило бы в себя индивидуальные уроки и облегчило бы процесс преподавания и обмена знаниями, стала очевидна в результате молодежного обмена между школами островов Прибылова и Командорских островов. Как молодежный обмен, так и работа над пособием были осуществлены при поддержке Программы Совместного Наследия Берингии Национальной Службы Парков.

Спасибо Джесси Бек (Ойконос) за дополнение к заданию о прилове и северном глупыше в четвертом уроке, и Рэму Папишу за его иллюстрации. Рэйчел Орбэн (Государственный Университет Орегона), Рэм Папиш, Анн Хардинг, Тоня Кушин и Марк Романо создали прилагаемые PowerPoint презентации. Огромное спасибо увлеченным своим делом сотрудникам Лагеря Морских Птиц острова Св. Павла: Кендре Буш Сент Луис (AMNWR), Рэму Папиш, Тоне Кушин, и Веронике Падула (Университет Аляски, Анкоредж) за помощь в практическом использовании и усовершенствовании заданий и PowerPoint презентаций. Мы также очень благодарны Тиму Боуману и Хефе Вилсон (USFWS) за электронную ссылку с упражнением в подсчете, использованную в шестом уроке.

Огромное спасибо нашим рецензентам: Марку Романо, Джесси Бек, Шенон Фитцджеральд (NOAA), Веронике Падула, Рэму Папишу и Рэйчел Орбен.

Раскладка, дизайн и информация об образовательных стандартах были предоставлены Пэм Годдард, Таласса Эдюкейшен.

Все комментарии и запросы направляйте пожалуйста по адресу:

**Анн Хардинг**

[Seabird Youth Network](#)

a.m.a.harding@gmail.com

[www.seabirdyouth.org](http://www.seabirdyouth.org)

## Краткое описание пособия

# Морские птицы

**Предмет:** Естествознание

**Рекомендуемый возраст:**  
начальная и средняя школа

**Продолжительность урока**

55 минут на каждый урок

<b>Темы уроков</b>	Морские птицы, питание, размножение, охрана природы, традиционная культура, научные методы, морские индикаторы	<b>Ключевые слова:</b>	Морские птицы, экосистема, инвазивный вид, охрана природы, традиционное использование, индикатор видов, мониторинг, исследования
<b>Образовательные цели:</b>	Ученики узнают об основных группах морских птиц, о том, кто относится к морским птицам, некоторых стратегиях поиска пищи, необходимости охраны, традиционном использовании, морских птицах как индикаторах и других причинах и способах изучения морских птиц.	<b>Основной вопрос</b>	Какие птицы считаются морскими и почему они важны?

Урок		Образовательный стандарт	Стандарт наука следующего поколения	минут	классы
		Аляска	MS-LS2 Экосистемы		
<b>УРОК ПЕРВЫЙ</b>	Основные факты о морских птицах	SC2;SC3.2;SE1	LS2.A: Взаимосвязанность разных элементов экосистемы LS2.B: Циклы трансформации материи и энергии в экосистемах	55	K-6
<b>УРОК ВТОРОЙ</b>	Питание морских птиц	SC2;SC3.2;SE1	LS2.A: LS2.B:	55	K-6
<b>УРОК ТРЕТИЙ</b>	Размножение морских птиц	SC2;SC3.2;SE1	LS2.A: LS2.B:	55	K-6
<b>УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ</b>	Охрана морских птиц	SC2;SC3.2;SE1	LS2.B ; LS2.D: Биоразнообразие и люди ETS1.B: Поиск возможных способов решения проблем	55	K-6
<b>УРОК ПЯТЫЙ</b>	Морские птицы в культуре	SC2;SC3.2;SE1	LS2.D: Биоразнообразие и люди	55	K-6
<b>УРОК ШЕСТОЙ</b>	Способы и методы изучения морских птиц	SC2;SC3.2;SE1	LS2.D	55	K-6
<b>УРОК СЕДЬМОЙ</b>	Морские птицы как экологические индикаторы	SC2;SC3.2;SE1	LS2.A	55	K-6

На интернет-сайте молодежной программы информационного обмена по морским птицам (<http://seabirdyouth.org/seabird-activities/>) размещено большое количество игр и заданий закрепляющих материал уроков 1-4.

**Для более детальной информации об образовательных стандартах см. Приложение II.**

## Краткое описание пособия

### УРОК 1: ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

Каким образом морские птицы приспособлены к жизни в море?

Почему кости одних морских птиц легче чем других?

Являются ли кости морских птиц полыми?

Как долго живут морские птицы?

### УРОК 2: ПИТАНИЕ И ДИЕТА

Что едят морские птицы?

Как морские птицы добывают пищу?

Как морские птицы кормят своих птенцов?

### УРОК 3: РАЗМНОЖЕНИЕ

Где гнездятся морские птицы?

Каковы преимущества и недостатки разных мест гнездовья?

Сколько птенцов в год выводят морские птицы? Сравнение с птицами суши.

### УРОК 4: ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

Какие факторы риска ведут к уменьшению популяции морских птиц?

Какие методы используются для уменьшения количества птиц, гибнущих в результате рыболовного промысла?

Какие виды морских птиц являются исчезнувшими?

Каким образом инвазивные виды угрожают морским птицам?

### УРОК 5: МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ

Какие мифы и легенды связаны с морскими птицами?

Как люди используют морских птиц?

## Краткое описание пособия

### УРОК 6: СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

Кто проводит мониторинг популяции морских птиц?

Как проводится мониторинг популяции морских птиц?

Почему проводится мониторинг популяции морских птиц?

### УРОК 7: МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ИНДИКАТОРЫ

Как морские птицы информируют нас о состоянии океана?

Почему морские птицы считаются экологическими индикаторами?





## ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут перечислить характерные черты морских птиц и обсудить специфическое поведение морских птиц.
- Ученики ознакомятся с основными группами морских птиц и особенностями каждой группы.
- Ученики смогут воспользоваться ресурсами интернета чтобы найти фотографии и информацию об основных видах морских птиц, которые гнездятся на островах Прибылова на Аляске.

## ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ

- Каким образом морские птицы приспособлены к жизни в море?
- Почему кости одних морских птиц легче чем других?
- Являются ли кости морских птиц полыми?
- Как долго живут морские птицы?

### МОРСКИЕ ПТИЦЫ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Морские птицы – это птицы, которые проводят большую часть своей жизни в море. Хотя все морские птицы гнездятся на земле, пищу они добывают в море, а некоторые из них даже спят на воде. Несмотря на разнообразие видов, они обладают общими характеристиками. Все морские птицы приспособлены к **жизни в море**.

### Физиология морских птиц

- **Солевые железы.** Представьте себе, что вся вода, которую вы пьете – соленая! Морским птицам необходимо выводить соль из организма, и у большинства видов в голове есть специальные железы, которые накапливают соль, которую птица получает из воды и корма. Когда накопление соли достигает предела, она либо стекает из желез через ноздри, либо птица ее «вычихивает»!

Солевые железы



Иллюстрация Рэма Папиша



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

- **Плотные кости.** У многих морских птиц (например пингвинов) очень плотные кости, что уменьшает их плавучесть и позволяет глубоко нырять в поисках пищи.
- **Ноги.** Форма и размер ног могут много рассказать о том, как питается и живет птица. У видов, проводящих много времени в океане (например у топорков), обычно короткие сильные ноги с перепонками, которыми они пользуются как веслами.
- **Крылья.** Форма крыльев тоже много говорит о том, как птицы добывают пищу. У ныряющих видов короткие крылья. Некоторые из них, как например пингины, вообще не могут летать! Вместо этого, они используют свои короткие сильные крылья в качестве плавников и «летают» под водой за добычей.
  - ◊ Тупики длиннохвостые являются примером птиц с короткими крыльями. Они могут летать, но им приходится часто махать крыльями (иногда про них говорят, что они летают как пчелы), и это требует больших затрат энергии.
  - ◊ Виды, которые покрывают огромные расстояния над океаном и ловят свою добычу около поверхности воды, обладают длинными вытянутыми крыльями, позволяющими им парить на ветру. У странствующего альбатроса самый большой размах крыльев из всех ныне существующих птиц. 3.3 метра от кончика одного крыла до кончика другого! Сравните этот размах крыльев со своим ростом!



Странствующий альбатрос. © Mario QU, via Creative Commons



Тупик длиннохвостый. © Myer S. Bornstein, via Creative Commons

### Странствующий альбатрос

- Проводит большую часть жизни в полете
- Одна из окольцованных птиц проделала путь в 6000 км за 12 дней.
- Живут более 50 лет
- Размножаются в Южном полушарии
- Размножаются раз в 2 года

### Тупик длиннохвостый

- Размножается в северном Тихом Океане
- Гнездится в норах, которые роет клювом и ногами
- Откладывает одно яйцо
- Кормится рыбой, кальмарами, беспозвоночными
- Способен приносить несколько рыб в клюве для кормления птенцов на берегу



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

- **Водоотталкивающее оперение.** Многие морские птицы проводят большую часть своей жизни в очень холодной воде. Толстый слой пуха и перья помогают им сохранять тепло и сухость, а специальная железа, выделяющая масло, делает их перья водоотталкивающими.
- **Строение головы.** Некоторые виды, как например олуши, обладают специальным устройством головы (крепкий клюв, плотные кости и воздушные мешки), позволяющие им выдержать удар воды при нырянии.



**Олуша** ныряет за добычей. © Keith Marshall, via Creative Commons.

- Олуши размножаются в северном Атлантическом океане.
- Способны ныряют в свободном полете с высоты до 40 метров!
- В момент входа в воду скорость олуши достигает 96-145 километров в час!
- При полете вниз они заглатывают воздух и наполняют воздушные мешки на шее и плечах, чтобы защитить их в момент столкновения с поверхностью воды.
- Посмотри этот видео клип и найди другие на тему «олуша ныряет в море»:  
<https://www.youtube.com/watch?v=D8vaFl6J87s>

**УРОК ПЕРВЫЙ****ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ****Поведение морских птиц**

Определенные особенности поведения помогают морским птицам жить и питаться в морской среде.

- **Диета.** Морские птицы едят в-основном рыбу, кальмаров и зоопланктон.
- **Долгая продолжительность жизни.** Большинство морских птиц живут долгую жизнь (от 20 до 60 лет!)
- **Меньше птенцов.** В целом, морские птицы начинают размножаться в возрасте от 2 до 10 лет - позднее, чем птицы суши - и выводят меньшее количество птенцов (1-3).
- **Преданные родители.** Морские птицы вкладывают много времени и усилий в выращивание птенцов. Некоторые крупные виды альбатросов кормят птенцов до 10-ти месяцев.

Долгожительство и малое количество птенцов скорее всего являются механизмами приспособления к непредсказуемым морским условиям, сложностям поиска пищи в море и относительным - по сравнению с птицами суши - отсутствием хищников.

**ГДЕ ЖИВУТ МОРСКИЕ ПТИЦЫ?**

Морские птицы живут по всему миру, от тропических до арктических регионов. Хорошо известно, что пингвины живут в снежной Антарктике, а вы знали что они также обитают в Австралии и южной Африке?



**Африканский пингвин.** © Robert Cave, via Creative Commons

**Африканский пингвин**

- Африканские пингвины живут в юго-западной Африке.
- Средняя глубина их погружений - 30 метров, но они способны ныривать и на 130 метров!
- Пингвины живут до 10-ти лет, но птенцов начинают заводить не раньше 4-х летнего возраста.
- Африканский пингвин откладывает 2 яйца и строит гнезда в норах, вырытых в помете или песке.



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

### ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ МОРСКИХ ПТИЦ

(морских уток, гагар, поганок и плавунчиков тоже иногда причисляют к морским птицам)

- **Пингвины** *Sphenisciformes* хорошо приспособлены к передвижениям под водой, но не могут летать. За исключением пингвинов Галапагоса, все пингвины живут в Южном полушарии.
- **Конюги и чайковые** *Charadriiformes*. Крылья конюг позволяют им передвигаться и по воздуху, и под водой. Живут они исключительно в Северном полушарии. В это семейство входят такие виды, как топорки, кайры и белобрюшки. Чайковые включают в себя чаек, крачек, поморников и водорезов.
- **Буревестниковые.** *Procellariiformes*. У всех буревестникообразных ноздри имеют форму трубообразных отверстий. К буревестниновым относятся альбатросы, глупыши, буревестники и прионы.
- **Другие птицы (Пеликановые).** *Pelecaniformes*. К этой группе относят олуш, пеликанов, тропических птиц, бакланов и фрегатов.



**Хохлатый пингвин.** © Mark "Clancy", via Creative Commons



**Конюга-крошка.** © Ram Papish



**Темноспинный альбатрос.** © Chrysoptera, via Creative Commons



**Фрегат.** © D200-Paul, via Creative Commons



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

### ГНЕЗДОВЯ МОРСКИХ ПТИЦ НА ОСТРОВАХ ПРИБЫЛОВА

Около 2.8 миллионов морских птиц гнездятся на островах Прибылова на Аляске. В связи с важностью этих колоний в 1984-м году острова были включены в Национальный морской заповедник Аляски.

#### Конюги

- Толстоклювая кайра
- Тонкоклювая кайра
- Тупик  
длиннонохлый
- Ипатка, или  
тихоокеанский  
топорок
- Конюга-крошка
- Большая конюга
- Белобрюшка

#### Чайки

- Обыкновенная  
моевка
- Красноногая моевка

#### Трубноносые

- Северный глупыш

#### Другие морские птицы

- Краснолицый  
баклан



#### Список видов птиц, составленный Службой охраны рыбных и природных ресурсов США

Данный интернет сайт предоставляет детальную информацию о морских птицах, гнездящихся на Аляске. [http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species\\_list.htm](http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species_list.htm)



## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.1 Особенности морских птиц

#### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут перечислить характерные особенности морских птиц, отличающие их от птиц суши и обсудить особенности поведения морских птиц.

#### ПРОЦЕСС:

- Используя свои знания, ссылки на страницах 14 и 15, а также поиск по интернету ученики определяют основные характеристики морских птиц и их отличия от птиц суши.
- Работая индивидуально или в группах, ученики заполняют диаграмму Венна в **Задании 1.1.1. Отличия морских птиц от птиц суши** (время на выполнение - 1-3 минуты).
- По истечении этого периода, учитель проектирует диаграмму, и предлагает каждой группе поделиться полученной информацией и идеями. Учитель направляет дискуссию, используя ответы на странице 17 и закрепляя материал каждой секции.
- **Задание 1.1.2. Особенности поведения** заполняется в классе.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ И РАЗВИВАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

### ДЕМОНСТРАЦИЯ 'ПЛОТНЫЕ КОСТИ'

#### Материалы:

Сосуд с водой, пробка и скрепка

#### Процесс:

- Положите пробку в воду
  - ◊ Пробка, которая плавает в воде, представляет собой кости птиц суши, демонстрируя почему у наземных птиц полые кости и как они способствуют уменьшению веса птиц и облегчают их способность летать.
- Положите в воду скрепку
- ◊ Скрепка, которая тонет в воде, демонстрирует как более плотные кости морских птиц помогают им нырять и передвигаться под водой в поиске добычи.

### ◊ ДЕМОНСТРАЦИЯ 'ФОРМА КРЫЛЬЕВ'

#### Материалы:

Фонарик и фотографии птиц из интернет-страниц приведенных ниже.

**УРОК ПЕРВЫЙ****ЗАДАНИЕ 1.1 Особенности морских птиц****Процесс:**

- Спроецируйте фотографии на доску или стену. Рассмотрите разные формы крыльев и обсудите что форма крыльев может рассказать о способе добычи пищи разными видами.

**ДЕМОНСТРАЦИЯ ‘СТРУКТУРА ГОЛОВЫ’****Материалы:**

Бумага и скрепки

**Процесс:**

- Попросите учеников сделать бумажный самолетик, не давая специальных инструкций
  - Можно использовать скрепки
- Постройте учеников вдоль одной стороны классной комнаты.
- Дайте каждому ученику шанс запустить его самолетик.
- Отсортируйте все самолетики по показателям полета.
  - Например: короткая дистанция, длинная дистанция, пикировка, кружение.
- Обсудите характеристики каждой группы.
- Обратите особое внимание на форму носа и крыльев каждой группы.
- Проведите параллели с характеристиками птиц: сходство между острым носом самолетика и клювом птиц, который играет ту же аэродинамическую роль, врезааясь в воду вместо воздушных потоков.

**Ресурсы:**

- Темноспинный альбатрос (пример птицы, покрывающей длинные дистанции с помощью парения на ветру) <https://www.flickr.com/photos/liamq/5544284476/in/photolist-9rVUBE-9s2i7k-KEtmu-9ukhsw-con4Lo-9s247T-KED9c-9rVUwG-6Ntcnw-oCMdYY-9s5iFw-9rVUsY-cpqnMW-9s5pNq-9s287r-DMadeC-DYf1oR-6szKRW-6NtcBU-5bVTbY-6Np3qg-DYeV5V-DMPwNA-4uCDNo-cpsGo7-D1Sj9c-rWQVi9-5dNbyG-cpsFiY-9s573C-Dw8JLm-9s2eax-5bVFtq-onAoPq-8qrnME-bF9xtV-7APw8S-cqMeuA-7APw5U-coNAbL-8pyPgS-cp6Xnm-crs7sY-5wMVMh-oC42pm-cpqn5Y-cpsGTQ-42GvFp-8LRPwU-duRcRF>
- Северный глупыш (пример морской птицы - эксперта парения) <https://www.flickr.com/photos/tjmartin/14934584785/in/photolist-oKHDK8-rbBVzh-95AgoZ-9jqVVw-oHFujb-oKFEln-eLKSsk-oKFvFJ-oHFv6b-oteanv-99MccN-RLeGa2-9Biehk-e5e3yu-7WXYkX-4L8tv1-9WUuCL-e58ptv-4rp3oZ-eJ7WM3-8WgG8J-8pGMZV-og4DLw-4u79Nd-e5e33u-NQxnsS-oaRXMu-nNj6E8-dRfQ2j-qYu99b-874soj-4YHvxG-dTbWN6-8rVcXq-bEYEgQ-8rVd1j-9eoEUY-5W6fJs-9Nb9qY-nWMv8A-fgiGwi-fsVvYK-rh8S8v-GfESw1-jzxbK-ieReW1-oNg46B-aht4KS-eRzamn-atB8P1>



**УРОК ПЕРВЫЙ****ЗАДАНИЕ 1.1 Особенности морских птиц**

- Летящая северная олуша (пример прекрасно планирующей и парящей на ветру птицы)  
[https://www.flickr.com/photos/dah\\_professor/5602296202/in/photolist-9x4etQ-6Ntd4q-8apdYb-nTuHVY-fa9e3w-9cgtM3-fc3Ngf-58uNZb-8tWi7F-jXrxt1-i6FXxv-8pFtD6-fLHHE9-oFHKYa-5CTEoL-7ZW9Bq-nEGnHn-oTvdKq-8Aweuh-6C93JM-fF5bsQ-gwC3W-9rQy6L-ct8MTb-9ctWcH-gc4VM1-bAN626-7FdGEa-CVZB3j-f4pJ1R-ejbTDp-bdWQt4-8ACeA7-Y4Aad-ATNq6v-ap1bnX-7DPHLu-obXMEG-97f95z-8zCPiy-8A3dWk-pbykYq-2VA1U6-9b1TdD-5N82Dm-6TUwHJ-aPwsHt-qPB64c-nYbT9B-qREiZs](https://www.flickr.com/photos/dah_professor/5602296202/in/photolist-9x4etQ-6Ntd4q-8apdYb-nTuHVY-fa9e3w-9cgtM3-fc3Ngf-58uNZb-8tWi7F-jXrxt1-i6FXxv-8pFtD6-fLHHE9-oFHKYa-5CTEoL-7ZW9Bq-nEGnHn-oTvdKq-8Aweuh-6C93JM-fF5bsQ-gwC3W-9rQy6L-ct8MTb-9ctWcH-gc4VM1-bAN626-7FdGEa-CVZB3j-f4pJ1R-ejbTDp-bdWQt4-8ACeA7-Y4Aad-ATNq6v-ap1bnX-7DPHLu-obXMEG-97f95z-8zCPiy-8A3dWk-pbykYq-2VA1U6-9b1TdD-5N82Dm-6TUwHJ-aPwsHt-qPB64c-nYbT9B-qREiZs)
- Морская чайка (пример морской птицы, способной планировать на ветру в поисках пищи: рыбы, яиц, птиц и даже некоторых млекопитающих)  
<https://www.flickr.com/photos/suckamc/2049206887/in/photolist-485HPE-6npxRm-e4zi1D-x4M5r7-8KRKfR-8AU5s2-8AXcHq-6ZFmUW-9aiEdd-einUDo-dVBSSz-dLXYiR-myNz9q-4SDYAp-6TA9Ws-8AXcBj-dHzNwP-6PMb3Z-jGRutV-nykadn-einVSL-hCA5K-6Qwdjx-FyLX1f-e6z4Vx-dHff9N-47HhU1-2dCEGk-27fq9-m6Hmw4-c5oArS-dom1jS-ab4BS6-5bQCTF-7Xm5Se-KquSGm-p7XWKP-e6kKAC-6CbPr3-e9t7rd-5E93B9-kMEB-949L1M-9E2boN-2snr3W-P8Lf7-578Wcs-8aUSoT-2QxLjV-61wk5T>
- Фрегат в полете  
<https://www.flickr.com/photos/sfleming/6966976972/in/photolist-bBDzwC-5qmtGw-7An1EA-ffU9f-BWRpC-egU6fU-cvG2h9-8221xx-9yJvWw-PDxd6-ehNbxV-ehU5pE-eB2xny-ojj3GX-pGnVn7-4jG8af-9YfKrL-fbui6W-g8BE1v-6jYkLm-oJkQg1-n1PSab-7T3W9q-qiQXvA-dp773B-pP6qqq-59Y2cq-4u4HP6-6bLiou-8nrWkD-7rwKj7-7o3Sni-cJxEcE-bEbjjX-xkiBd-2SQMCb-b5H3Yp-bhHJet-8G62CM-btLxNt-c8mJob-4eSjPX-b8MLUg-dJGSmW-QZBou-7zbt7N-9wVrpa-4Q7osh-q6QSSV-BPnTYB>
- Парящий фрегат  
<https://www.flickr.com/photos/22047287@N06/2126003685/in/photolist-4eSjPX-b8MLUg-dJGSmW-QZBou-7zbt7N-9wVrpa-4Q7osh-q6QSSV-BPnTYB-7jKVZT-dmge5J-7iSGPa-7433dZ-5EjW1Y-aP3T9a-r97wc3-6VD8ZG-9uQtQ-ctZFD5-96PhtS-4HE6b7-49SNJU-bgeTPD-3ih35K-cYmcaC-9U5UMg-a9mPfm-cr3n99-79bBpB-7434Dt-rGwEQB-qjktW4-7bCk16-7BcFzu-25qSrt-6JpuBv-qsE8L-83kXhU-746ZCY-GxGBFC-ns3yCL-nzJm9U-83kXeA-7BcFS7-7LpZWt-GZsa4S-ctZEX5-cCGqij-9NbFLH-7432g2>
- Летящий тупик (обладает короткими по сравнению с размером тела крыльями, в полете часто и быстро ими машет)  
<https://www.flickr.com/photos/77268987@N02/9239329585/in/photolist-FB92Tf-f5rYMX-8gxQnD-czkW7u-qRbiti-eRtHRr-GZmdZA-6FHS9P-eXD2Wm-8e1Hcd-nQ6Gh4-NJZf7-omLWwc-eGWRHY-68xUYX-d1PFvb-dWFANs-mYyrgB-eNC1bj-PugYw-psxiPn-f9R74y-nkD3ct-bTb69B-eSisSm-aCf8Kz-6GfF2L-9H1RoN-kJX362-6zncVk-4VpAzX-8RNAdC-9ZAeGG-4Z33dS-8qdZC3-enrotG-4VpjS6-59ejgG-f7zrjN-JkHxZL-fewEQf-ckEdRS-odMvJ-6ETSFU-GUgpVf-ctPWi9-ch18AN-9URJEV-nvuq7j-pJ9hqK>
- Тонкоклювая кайра в полете. Крылья кайры приспособлены к «полетам» под водой в погоне за добычей. Крылья короткие по сравнению с размером тела. Чтобы летать, птице приходится часто ими махать.  
<https://www.flickr.com/photos/dlbezaire/3728574670/in/photolist-ppaEKB-GYTPgr-GEML4U-GWCPwj-H5XzPB-H2YTU3-H2YRRJ-H5Xxt4-GarSno-6FtVmb-GWCHBJ-zWbUsT-uiMxgL-GarXjC-GarWub-GaxsGV-Gaxsi8-GWCRHo-GEMH21-H2YNTS-zWbVH8-GarWoj-H2YRzm/>



**УРОК ПЕРВЫЙ**

**ЗАДАНИЕ 1.1 Особенности морских птиц**

**Диаграмма Венна Характерные особенности птиц**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя диаграмму Венна ниже, перечислите характеристики птиц СУШИ и МОРСКИХ птиц. Поместите общие для обеих групп качества в месте пересечения кругов в центре.





## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.1.1 Ответы для учителя

# Диаграмма Венна Характерные особенности птиц

Имя: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя диаграмму Венна ниже, перечислите характеристики птиц СУШИ и МОРСКИХ птиц. Поместите общие для обеих групп качества в месте пересечения кругов в центре.





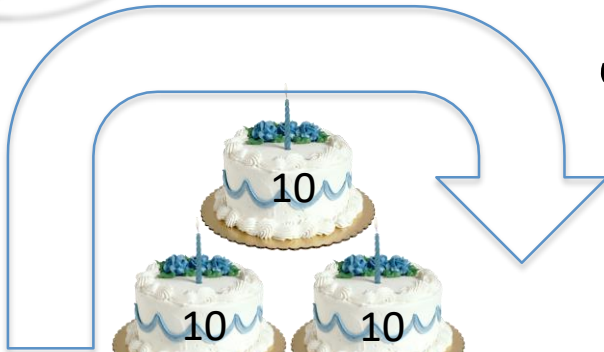
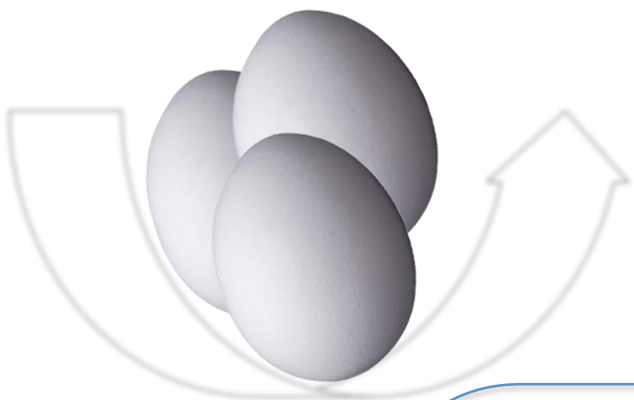
УРОК ПЕРВЫЙ

ЗАДАНИЕ 1.1.2 Особенности поведения морских птиц

Особенности поведения морских птиц

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Сделайте задание в классе. В пустых рамках на рисунках ниже перечислите особенности поведения, которые помогают морским птицам жить и питаться в морской среде.





# УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.1.2 Ответы для учителя

### Особенности поведения морских птиц

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

В пустых рамках на рисунках ниже перечислите особенности поведения, которые помогают морским птицам жить и питаться в морской среде.



- Приспособлены к жизни в море. Когда не гнездятся, живут и находят пропитание в море – изображено символом = .
- Диета – изображено в виде официанта. Слова для рамок: диета, зоопланктон, рыба, моллюск
- Преданные родители – изображено в виде спортсмена
- Меньше птенцов – изображено в виде яиц
- Долгая продолжительность жизни – изображено в виде тортов для дня рождения. Слова «долгая продолжительность жизни» поместить в средке над рисунком



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.2: ГРУППЫ МОРСКИХ ПТИЦ

### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут перечислить характеристики четырех групп морских птиц.

### МАТЕРИАЛЫ:

- Презентация PowerPoint из Первого урока: Основные факты о морских птицах
- **Задание 1.2.1 Т-схема групп морских птиц**
- Журнал для научных наблюдений или чистые листы бумаги
- **Задание 1.2.2 Группы морских птиц**
- Электронный доступ для разделов *Дополнительные материалы и ресурсы*

### ПРОЦЕСС:

- Покажите классу презентацию PowerPoint из Первого урока: Основные факты о морских птицах
- При помощи учителя сделайте **задание 1.2.1 Т-схема групп морских птиц** вместе со всем классом
- Разбейте класс на маленькие группы и попросите учеников сделать **задание 1.2.2 Группы морских птиц**

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И РЕСУРСЫ:

- Рассмотрите живущие в вашей местности виды морских птиц. Распределите их по группам, о которых вы узнали в этом упражнении.



## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.2.1: Т-схема групп

Имя: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

**Описание:** Попросите учеников нарисовать таблицу ниже в их журналах или на листе бумаги. Затем учитель выбирает по одной группы птиц из Ответов для учителя на странице 22 и помогает классу записать соответствующие характеристики. Попросите учеников вести записи в виде кратких заметок вместо полных предложений.

Группы морских птиц

Характеристики



**УРОК ПЕРВЫЙ**

**ЗАДАНИЕ 1.2.2: ГРУППЫ МОРСКИХ ПТИЦ**

Соедините группы морских птиц с подходящим описанием

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкция: На короткой черте рядом с термином на левой стороне  
впишите букву соответствующую описанию справа

\_\_\_\_\_ **Трубноносые**

**А .** Хорошо приспособлены к путешествию под водой, но не способны летать. За исключением Галапагосских пингвинов, все представители этой группы обитают в Южном полушарии.

\_\_\_\_\_ **Пингвины**

**Б .** Крылья приспособлены и для полета, и для плавания под водой. Обитают исключительно в Северном полушарии. Одна подгруппа включают в себя тупиков, кайр и конюг; другая - чаек, крачек, поморников и водорезов.

\_\_\_\_\_ **Другие морские птицы**

**В .** У всех птиц этой группы ноздри заключены в трубки. В группу входят альбатросы, глупыши, буревестники, качурки и китовые птички.

\_\_\_\_\_ **Чистиковые и чайковые**

**Г .** К этой группе птиц относятся северные олуши, пеликаны, голубоногие олуши, тропические птицы, бакланы и фрегаты.



**УРОК ПЕРВЫЙ****ЗАДАНИЕ 1.2.2: Ответы для учителя**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкция: На короткой черте рядом с термином на левой стороне  
впишите букву соответствующую описанию справа

**В \_\_\_\_\_ Трубноносые**

- -

**А** . Хорошо приспособлены к путешествию под водой, но не способны летать. За исключением Галапагосских пингвинов, все представители этой группы обитают в Южном полушарии.

**А \_\_\_\_\_ Пингвины**

-

**Б** . Крылья приспособлены и для полета и для плавания под водой. Обитают исключительно в Северном полушарии. Одна подгруппа включают в себя тупиков, кайр и конюг; другая - чаек, крачек, поморников и водорезов.

**Г \_\_\_\_\_ Другие морские птицы**

-

**В** . У всех птиц этой группы ноздри заключены в трубки. В группу входят альбатросы, глупыши, буревестники, качурки и китовые птички.

**Б \_\_\_\_\_ Чистиковые и чайковые**

-

**Г** . К этой группе птиц относятся северные олуши, пеликаны, голубоногие олуши, тропические птицы, бакланы и фрегаты.



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.3 : Морские птицы островов Прибылова

## ЗАДАЧИ

- Ученики смогут перечислить виды птиц гнездящихся на островах Прибылова и объяснить, почему в выборе мест для колоний они предпочитают один остров другому.

## МАТЕРИАЛЫ:

- Презентация PowerPoint из Первого урока (1 а): Морские птицы островов Прибылова
- Доступ к электронным ресурсам

## ПРОЦЕСС:

- Покажите классу презентацию PowerPoint из Первого урока (1 а): Морские птицы островов Прибылова
  - Используя электронный сайт [www.seabirds.net](http://www.seabirds.net) и инструкции ниже определите, какие птицы размножаются на островах Прибылова.
- 1) Выберите “*Seabird Information Network*” внизу главной страницы и перейдите к списку баз данных по морским птицам.
  - 2) Войдите в “*North Pacific Data Portal*” а затем выберите “*Explore the map*”.
  - 3) На вашем экране появится карта Северного Тихого Океана с Северной Америкой и Азией и полупрозрачными шестиугольниками. С помощью мышки можно увеличить или уменьшить отдельные регионы. Найдите Северную Америку, затем Аляску, затем Алеутские острова.
  - 4) Используя кнопку увеличения (+) найдите острова Прибылова (к северу от Алеутских островов, в Беринговом море).
  - 5) Войдите в “*Species Filter*” в верхнем правом углу экрана и исключите из “*Seabird population index*” и “*Seabird productivity index*,” оставив только “*Seabird colony register*.”
  - 6) Из списка в правой стороне экрана выберите common murre (тонкоклювая кайра), crested auklet (большая конюга), least auklet (конюга-крошка) и thick-billed murre (толстоклю́вая кайра).
  - 7) При увеличении на карте островов Прибылова можно увидеть четыре цветных круга - по одному на каждый остров (о-ва Св. Павла, Св. Георгия, Оттер и Уолрус).
  - 8) Наведите указатель на остров св. Павла и отметьте, сколько здесь обитает тонкоклювых кайр (common murre), больших конюг (crested auklet), конюг-крошек (least auklet) и толстоклю́вых кайр (thick-billed murre).



## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.3 : Морские птицы островов Прибылова

- 9) Прodelайте такой же поиск для о-ва Св. Георгия.
- 10) На каком из островов обитает большее количество тонноклювых кайр? больших конюг? конюг-крошек? толстоклювых кайр?
- 11) Почему на одном из островов Прибылова больше птиц чем на другом?
- 12) Какие факторы способствуют большей популяции птиц? Подходящие для гнездовой платформы на скалах? Меньшее количество орлов, лисиц и других хищников? Другие факторы?

#### Сноски на сайт North Pacific Seabird Data Portal

Во время создания этого пособия, сайт был обновлен последний раз в январе 2017 года. Используемая здесь информация предоставлена разными учеными. При использовании этих данных пожалуйста цитируйте источники. Рекомендуемая сноска на сайт должна содержать следующие данные:

Информационный обмен по морским птицам на сайте <http://axiom.seabirds.net/maps/north-pacific-seabirds/>.



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.4.1: ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

### ЗАДАЧИ:

- Ученики закрепят информацию о птицах, гнездящихся на островах Прибылова.
- Ученики смогут идентифицировать птиц по фотографиям и распределить их по четырем главным группам морских птиц.
- Ученики узнают алеутские названия птиц.
- Ученики используют полученные знания для создания карточки по морским птицам.

### ПРОЦЕСС:

Вместе с учениками проделайте задания 1-3 описанные ниже для того, чтобы собрать информацию, необходимую для составления карточки по основным характеристикам морских птиц (практическое задание 1.4.1.).

Попросите учеников выбрать по одной птице и составить по ней карточку, используя в качестве образца карточку по тихоокеанскому топорку.

Повторите вместе с классом, какие птицы гнездятся на островах Прибылова. Посмотрите видео - обзоры отдельных видов, сделанные учениками во время лагеря, посвященного морским птицам на островах Прибылова, Аляска. <http://seabirdyouth.org/project-videos/>

- 1) Покажите ученикам набор цветных фотографий (для небольшого класса) или спроецируйте фотографии на доску (для большого класса) и попросите учеников идентифицировать каждый вид. Если вы можете предоставить цветные фотографии, попросите учеников рассортировать их на 4 группы о которых они узнали в задании 1.2. [http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species\\_list.htm](http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species_list.htm)
- 2) Познакомьте учеников с алеутскими названиями птиц. Для практики произношения обратитесь к следующим интернет-страницам:  
<http://tanamawaa.com>, <http://www.apiai.org/services/community-services/traditional-foods-program/glossary-vocabulary/>  
<http://www.apiai.org/culture-history/word-of-the-week/>



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.4.1: ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

Название птицы (рус.)	Научное название	Название на алеутском языке
Большая конюга	<i>Aethia cristalla</i>	Kunugyuḥ
Конюга-крошка	<i>Aethia pusilla</i>	Chuuchiig̃iḥ
Белобрюшка	<i>Cyclorhynchus psitacula</i>	Agaluuyaḥ
Краснолицый баклан	<i>Phalacrocorax urile</i>	Aagyuuḡiigamaḥ or ingatuḥ or Aagyuuḥ
Тонкоклювая кайра	<i>Uria aalge</i>	Sakitaḥ or uluḫtxaḥ
Толстоклю́вая кáйра	<i>Uria lomvia</i>	Sakitaḥ or uluḫtxaḥ
Тупик длиннохотый	<i>Lunda cirrhata</i>	Uxchuḥ
Тихоокеанский топорок	<i>Fratercula corniculata</i>	Qagidaḡ or Uxchuḥ
Обыкновенная мóевка	<i>Rissa tridactyla</i>	Gidaaḥ / gidaaḡiḥ or
Красноно́гая мóевка	<i>Rissa brevirostris</i>	Qaḡayaḥ Qaḡayaḥ

Подробную информацию о всех морских птицах, обитающих на Аляске, смотрите на интернет-сайте [http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species\\_list.htm](http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species_list.htm)



**УРОК ПЕРВЫЙ**

**ЗАДАНИЕ 1.4.1: ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ**

Научное название вида:

Русское название:

Сохранность вида:

Алеутское название:

на АЛЯСКЕ:

в МИРЕ:

Период гнездования	Кол-во	Инкубационный период	Выкармливание	Гнездо	Способ питания	Диета



## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.4.1: ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ

Научное название вида:

Русское название:

Сохранность вида:

Алеутское название:

на АЛЯСКЕ:

в МИРЕ:

Период гнездования	Кол-во яиц	Инкубационный период	Выкармливание	Гнездо	Способ питания	Диета



## УРОК ПЕРВЫЙ

## ЗАДАНИЕ 1.4.1: Пример карточки по морским птицам

Тихоокеанский топорок *Fratercula corniculata*

Алеутское название: Qagidaġ or Uxchuġ

Сохранность вида:

На АЛЯСКЕ: средняя      в МИРЕ: не вызывает тревоги

Период гнездований	Кол-во яиц	Инкубационный период	Выкармливание	Гнездо	Способ питания	Диета
июнь-июль	1	40 дней	34-43дн	норки	Поверхностные заныривания	рыба, моллюски и другие беспозвоночные

## ОПИСАНИЕ

Тихоокеанский топорок – одна из самых популярных среди туристов и фотографов птиц Аляски.

Летом у топорка черная спинка, белое брюшко и лицо. Над глазами – черные кожаные отростки длиной до 12 мм, послужившие поводом для английского названия этой птицы – рогатый топорок. Большой клюв – ярко-красного цвета с красным кончиком, а ноги – ярко-оранжевых и красноватых оттенков.

Зимой клюв меньше и бледнее (часть внешнего покрова отпадает), “рожки” тоже исчезают, лицо становится серым, а ноги – бледного телесного цвета.

## ОРЕАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Вид широко распространен в северном Тихом океане. Во время периода размножения гнездится в заливе Аляска, на Алеутских островах, островах Берингова и Чукотского морей, а также в Охотском море. Изредка появляется в Британской Колумбии. 87% всей популяции гнездится на Аляске, 13% - в России.

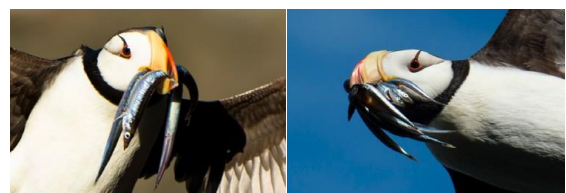
Тихоокеанский топорок проводит зимы в море, не возвращаясь на землю. Во время зимних месяцев их можно увидеть в разных регионах северного Тихого океана.

## УГРОЗА СОХРАННОСТИ ВИДА

- Охота и сбор яиц. Взрослые особи и яйца употребляются в пищу в разных регионах Аляски, особенно в Беринговом проливе, однако это употребление минимально и локализовано, в-основном из-за труднодоступности гнездовий.
- Подвержены влияниям разлива нефти в связи с обитанием в морской среде и периодом линьки, когда птицы не способны летать, однако катастрофическая смертность в связи с нефтяными

разливами не зарегистрированы.

- В желудках часто находят фрагменты полиэтилена.
- Рыбачьи сети. Непреднамеренный улов рыболовными судами – частое явление в северном Тихом океане.
- Завезенные виды млекопитающих. Млекопитающие-хищники ранее отсутствовали на большинстве островов северного Тихого океана, пока сюда не завезли песцов (*Alopex lagopus*), лисиц *Vulpes vulpes*, и норвежских крыс (*Spermophilus undulatus*). Эти хищники наносят значительный урон популяции морских птиц, хотя Тихоокеанский топорок подвержен их влиянию менее, чем другой виды, благодаря труднодоступным гнездовьям.
- Тихоокеанский топорок может оставить свое гнездо, если его потревожат в период размножения.







### **ТРАДИЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Алеуты (коренные обитатели Алеутских островов Аляски (США) и Камчатского края (Россия) использовали шкурки Тихоокеанского топорка для изготовления одежды. На одну парку уходит более 40 птичьих шкурок. В дождливую погоду парки надевали перьями наружу, а в холодный и сухой период их носили перьями внутрь. Яркие клювы топорков использовали для украшения одежды, изготовления погремушек и оформления рукавиц для ритуальных танцев.

### **ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ**

Язык топорка и верхняя внутренняя поверхность его клюва служат своего рода крючком, удерживающим рыбу, позволяя ему продолжать охотиться с добычей в клюве. Среднее количество рыб в улове топорка – 10. Рекорд – 62 рыбы – принадлежит Атлантическому топорку в Британии!



## УРОК ПЕРВЫЙ

### ЗАДАНИЕ 1.4.1: ПРИМЕР КАРТОЧКИ ПО МОРСКИМ ПТИЦАМ

Тихоокеанский топорок *Fratercula corniculata*

Алеутское название: Qagidaġ or Uxchuġ

Сохранность вида:

На АЛЯСКЕ: средняя                      в МИРЕ: не вызывает тревоги

#### СНОСКИ

Piatt, J. F., and A. S. Kitaysky. 2002. Horned Puffin (*Fratercula corniculata*). In *The Birds of North America*, No. 603 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.

Cornell Lab of ornithology species account page:

[http://www.allaboutbirds.org/guide/horned\\_puffin/lifehistory](http://www.allaboutbirds.org/guide/horned_puffin/lifehistory)

#### ВИДЕО

<http://www.youtube.com/watch?v=MVOndUJqx0Q>

[http://www.youtube.com/watch?v=Xd\\_XuX05m0k](http://www.youtube.com/watch?v=Xd_XuX05m0k)

<http://www.youtube.com/watch?v=Y7A3LEUu37o>

#### ИНТЕРНЕТ САЙТЫ

[http://video.nationalgeographic.com/video/puffin\\_atlantic\\_iceland](http://video.nationalgeographic.com/video/puffin_atlantic_iceland)

<https://www.natgeokids.com/nz/discover/animals/birds/puffin-facts/>

<http://easyscienceforkids.com/all-about-puffins/>

<http://projectpuffin.audubon.org/>

[http://www.bbc.co.uk/nature/life/Atlantic\\_Puffin#intro](http://www.bbc.co.uk/nature/life/Atlantic_Puffin#intro)



### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут объяснить, что едят морские птицы и как их морфология влияет на то, чем они питаются.

### ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ

- Что едят морские птицы?
- Как морские птицы добывают пищу?
- Чем морские птицы кормят птенцов?

### ДИАПОЗОН ПИТАНИЯ

- У некоторых морских птиц очень специализированная диета (потребление одного или нескольких типов организмов). Например, конюга-крошка питается почти исключительно зоопланктоном.
- Другие виды - генералисты (потребляют разные типы организмов в зависимости от того, что смогут добыть); толстоклювая кайра питается рыбой, ракообразными, зоопланктоном и моллюсками.
- Диапазон питания морских птиц чрезвычайно широк и охватывает спектр от специализированной диеты до видов-генералистов.

### ЧТО ОНИ ЕДЯТ?

Морские птицы едят в-основном рыбу, моллюсков и зоопланктон. Некоторые виды питаются падалью, а также яйцами и птенцами других птиц.



© Thomas C. Kline, Jr.

**Eulachon.** © Tom Kline, via Creative Commons.

#### Корюшковые

- Эта рыба также известна как снеток.
- Любимая еда многих морских птиц из-за высокой жирности.
- Жир составляет около 15% массы тела!
- Сушеная тихоокеанская корюшка может быть использована в качестве свечей, отсюда английское название этой рыбы – рыба-свеча.



## УРОК ВТОРОЙ

### ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

#### Кальмары

- Кальмары относятся к классу головоногих (как и осьминоги)
- Передвигаются реактивным способом
- Некоторые кальмары ночью поднимаются ближе к поверхности воды (вертикальная миграция), что облегчает морским птицам их ловлю .



(*Berryteuthis magister*).

© NOAA



**Зоопланктон.** © Matt Wilson,  
NOAA  
NMFS AFSC, Public Domain



**Веслоногий зоопланктон.** (*Calanus marshallae*).

© Hopcroft/NOAA

#### Зоопланктон

- Микроскопические животные, питающиеся другими видами планктона.
- Важный источник пищи для многих морских животных, включая рыбу, китов и морских птиц.
- Широко распространенные виды планктона, употребляемого морскими птицами, включают веслоногих, бокоплавов и криль.



## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

## ДОБЫЧА ПИЩИ

У морских птиц есть шесть основных стратегий питания: добыча корма на поверхности, подводная охота, ныряние, клептопаразитизм, питание падалью и хищничество.

## 1) ДОБЫЧА КОРМА НА ПОВЕРХНОСТИ

Многие птицы добывают корм на поверхности моря. Морские течения, а также вертикальная миграция (как у некоторых видов кальмаров) способствуют концентрации добычи у поверхности воды, делая ее доступной для морских птиц.

(а) **На лету** (черный водорез, буревестники)

Эти виды птиц добывают пищу либо: (i) **хватая добычу из воды с лету** (как например фрегаты), (ii) **зависая над водой** (как буревестники и некоторые виды качурок), или (iii) **«прочесывая» поверхность воды** (как водорезы).



**Черный водорез.** © MurrayH77, via Creative Commons.



**Качурка Эллиотта.** © NKS Swampie, via Creative Commons.

**Черный водорез**

- Гнездится в Северной и Южной Америке
- Охотится пролетая низко над поверхностью воды с опущенным в воду подклювьем. Захлопывает клюв как только он наталкивается на что-нибудь под водой.
- Питается рыбой, насекомыми, ракообразными и кальмарами.

**Качурка Эллиота**

- Откладывает одно яйцо
- Вид малоизвестен. До сей поры обнаружено только одно место гнездовья.



## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

### (b) На плаву (глупыш, качурка)

Клювы этих птиц специально приспособлены к ловле добычи. Крючковатый клюв альбатросов помогает им ловить такую добычу как кальмары. У китовых птичек есть специальный фильтр (lamellae), с помощью которого они фильтруют планктон, набрав в клюв морскую воду.



**Northern fulmar.** © Ryan Shaw, via Creative Commons.

### Северный глупыш

- Гнездится в субарктических регионах северной Атлантики и северного Тихого Океана
- Двух цветов: светлый (почти белый) и темный (серый, как на фотографии)
- Трубноносые (семейство буревестниковых)
- Вырабатывает маслянистую желудочную жидкость для кормления птенцов и защиты от хищников (обладает отталкивающим запахом и маслянистой консистенцией)
- Начинает откладывать яйца в возрасте 8-12 лет.

### 1) ПОДВОДНАЯ ОХОТА

Некоторые птицы преследуют свою добычу под водой. Преимущество этого способа охоты – доступ к более обширной кормовой базе чем та, что доступна при кормлении с поверхности или коротком занырянии.

Многие из этих птиц **специально приспособлены к долгим глубоким погружениям.**

Императорский пингвин способен нырять на глубину более 460 метров. Исследования показали, что они способны замедлять частоту своего сердцебиения, чтобы сохранить кислород и увеличить продолжительность погружения. Во время 18-ти минутного погружения один из пингвинов замедлил свой пульс до 3 ударов в минуту!

Подводные охотники передвигаются под водой с помощью следующих методов:



а. Поступательное движение с помощью лап  
(бакланы, поганки, гагары)



**Ушастый баклан.** © James St. John,  
via Creative Commons

**Ушастый баклан**

- Обитает на пресноводных озерах, реках, а также вдоль побережья
- Питается в-основном рыбой
- Передвигается под водой с помощью лап
- Рекордное погружение - 7.5 метров
- Как у всех бакланов, крылья ушастого баклана водонепроницаемы и требуют просушки после погружения.

б. Поступательное движение с помощью крыльев (пингвины, конюги, буревестники)

Лапы и крылья специально адаптированы к передвижению под водой и обычно не эффективны в других случаях.

Ноги гагары расположены в задней части тела (ближе к хвосту) для более эффективного плавания под водой, что сильно затрудняет их передвижение по земле. Короткие узкие крылья тупика (больше похожие на плавники) прекрасно приспособлены для подводного плавания, однако для передвижения по воздуху им приходится сильно потрудиться.



**Тупик длиннонохлый.** © JDurston2009,  
via Creative Commons.

**Тупик длиннонохлый**

- Гнездится в северном Тихом Океане
- Строит гнездо в норках, которые выкапывает ногами и клювом, или в расщелинах между камнями
- Приносит птенцам целую рыбу, неся ее поперек клюва.
- Клюв приспособлен для удерживания рыбы. Шершавый язык прижимает рыбу к небу.
- В погоне за рыбой может погружаться до 25 метров!



## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

### 2) Ныряние

Эти виды охотятся за своими жертвами, ныряя с лету. К ним относятся олуши, тропические птицы и некоторые крачковые. Это наиболее специализированная форма добычи пищи, и у некоторых видов выработка эффективного навыка погружения занимает несколько лет. Некоторые ныряльщики зависят от дельфинов и тунцов, которые выталкивают косяки рыб ближе к поверхности моря.



#### Олуша

- Охотится на рыбу с помощью ныряния
- Наряет с высоты 30 метров со скоростью 100 км в час.
- Приспособление к нырянию: отсутствие внешних ноздрей, воздушные мешки под кожей над клювом, защитные подушки на груди и теле, глаза расположены спереди, рядом с клювом, что позволяет аккуратную оценку дистанции.

Ныряющая олуша. © Mike Pennington, via Creative Commons

### 3) КЛЕПТОПАРАЗИТИЗМ

Клептопаразиты (фрегаты и поморники) отнимают добычу у других птиц. Этот метод обычно дополняется другими способами добычи пропитания.



#### Короткохвостый поморник

- Английское название этой птицы "Jaeger" происходит от немецкого слова "jäger", означающего "охотник"
- Откладывает 1-3 яйца в неглубокие ямки на земле
- Преследует других птиц, вынуждая их бросить их добычу
- Также ест рыбу, мелких птиц, яйца, грызунов, насекомых и ягоды.

**Короткохвостый поморник** преследует крачку

© Wendy Miller, via Creative Commons



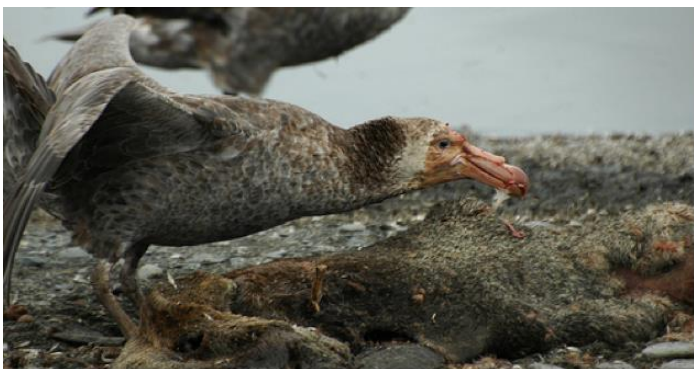


## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

## 4) ПИТАНИЕ ПАДАЛЬЮ

Некоторые птицы, такие как чайки, питаются трупами других морских птиц и животных. Многие из них также приспособились к потреблению отходов и прилова коммерческих рыболовных судов и перерабатывающих заводов.



**Южный гигантский буревестник** поедает тушу Кергеленского морского котика Seal. © JDurston2009, via Creative Commons.

**Южный гигантский буревестник**

- Гнездится в Южном полушарии
- Агрессивный хищник и падальщик. Китобои называли его «обжорой»
- Питается падалью (особенно морскими котиками и пингвинами)
- Иногда охотится на других птиц
- Также питается кальмарами, крилем, отбросами и отходами рыбопроизводства

## 5) Хищничество

Чайки, поморниковые, и гигантские буревестники часто поедают яйца, птенцов и даже мелкие взрослые особи птичих колоний. Большой поморник часто охотится на взрослых тупиков и чаек, а гигантский буревестник не побоится напасть даже на альбатроса!

**Морская чайка**

- Самая большая чайка в мире
- Питается в-основном рыбой, но также охотится на суше, преследуя добычу, уступающую ей в размере
- Нападает на птенцов и даже некоторых взрослых птиц (таких как атлантический тупик)
- Заглатывает жертву целиком

**Морская чайка заглатывает птенца гагарки** © Paul Hobson/naturepl.com



## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

### КАК ОНИ ВЫКАРМЛИВАЮТ ПТЕНЦОВ?

Все морские птицы добывают пропитание в море. Чтобы накормить птенцов им необходимо доставить эту еду к месту гнездовья одним из следующих способов:

#### 1) Добыча целиком:

Многие виды переносят свою добычу целиком в своих клювах. Эти птицы стараются увеличить питательную ценность корма выбирая большую и питательную добычу. Кайры и многие виды крачковых приносят свою добычу по одной особи, в то время как тупики могут переносить в своем клюве до 30 единиц!



**Полярная крачка.** © 2009 Patrick Mayon  
(<http://flickr.com/photos/patrickmayon>), via Creative Commons

#### Полярная крачка

- Распространена во всем циркумполярье
- Ныряльщик (с высоты от одного до 3-х метров на глубину до 50 см)
- Самый длинный сезонный перелет среди всех птиц
- Ежегодно совершает перелет из Арктики в Антарктику, где она проводит зимы (18000 километров или больше!)

#### 2) Отрыгивание:

Некоторые виды птиц, например моевки, отрыгивают содержимое своих желудков или зобов (мешочек около горла) чтобы накормить птенцов



**Обыкновенная моевка.** © Brandon Birder, via Creative Commons.

#### Обыкновенная моевка

- Гнездится в северной Атлантике и северном Тихом Океане
- Гнездится в больших колониях, на скалах
- Гнезда делает из глины, собственного помета, водорослей и мха
- Откладывает от одного до трех яиц
- Часто питается стаями
- Ловит добычу на поверхности или чуть глубже поверхности воды

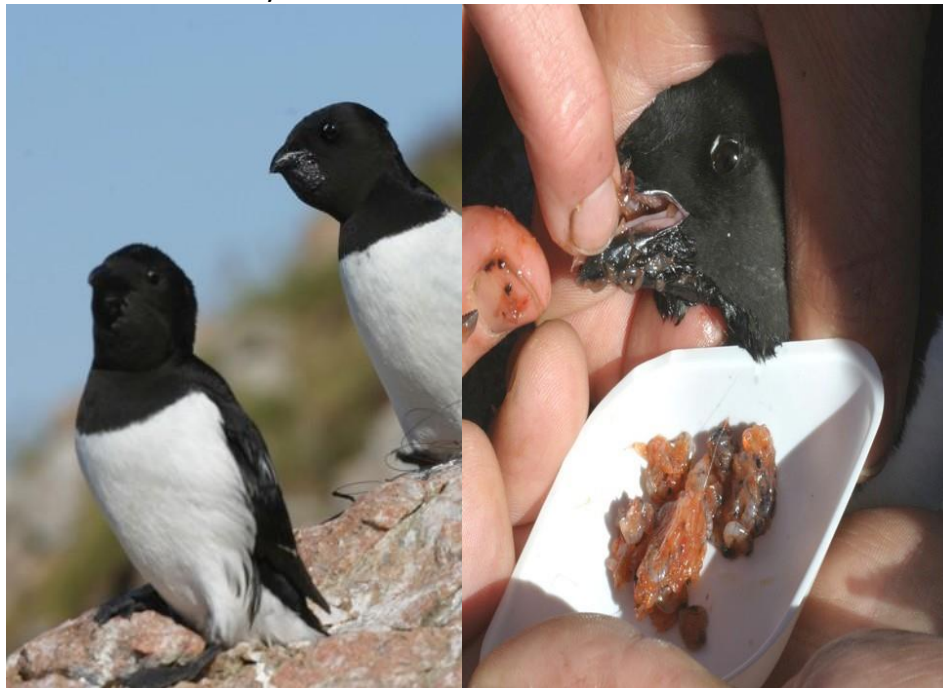


## УРОК ВТОРОЙ

## ПИТАНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

## 3) Горло или зоб:

У некоторых птиц имеется зоб (или мешочек) под языком или в горле, в котором они переносят добычу для птенцов. Конюга-крошка может переносить до 700 единиц зоопланктона в своем зобу



**Зобный мешочек люрика.** См. стр. 93, изучение диеты птиц

© Ann Harding

## 4) Желудочная жидкость:

Некоторые виды птиц вырабатывают специальную желудочную жидкость (альбатросы, буревестники, китовые птички и качурки). Эта жидкость состоит из отчасти переваренной добычи и чрезвычайно энергетически насыщена (около 9,600 калорий на грам). Для сравнения, в большинстве сыров от 3х до 4.5 калории на грам! Высокая энергетическая насыщенность очень важна для таких маленьких птиц как качурки, которые кормят своих птенцов только раз в 24 часа (в ночное время).



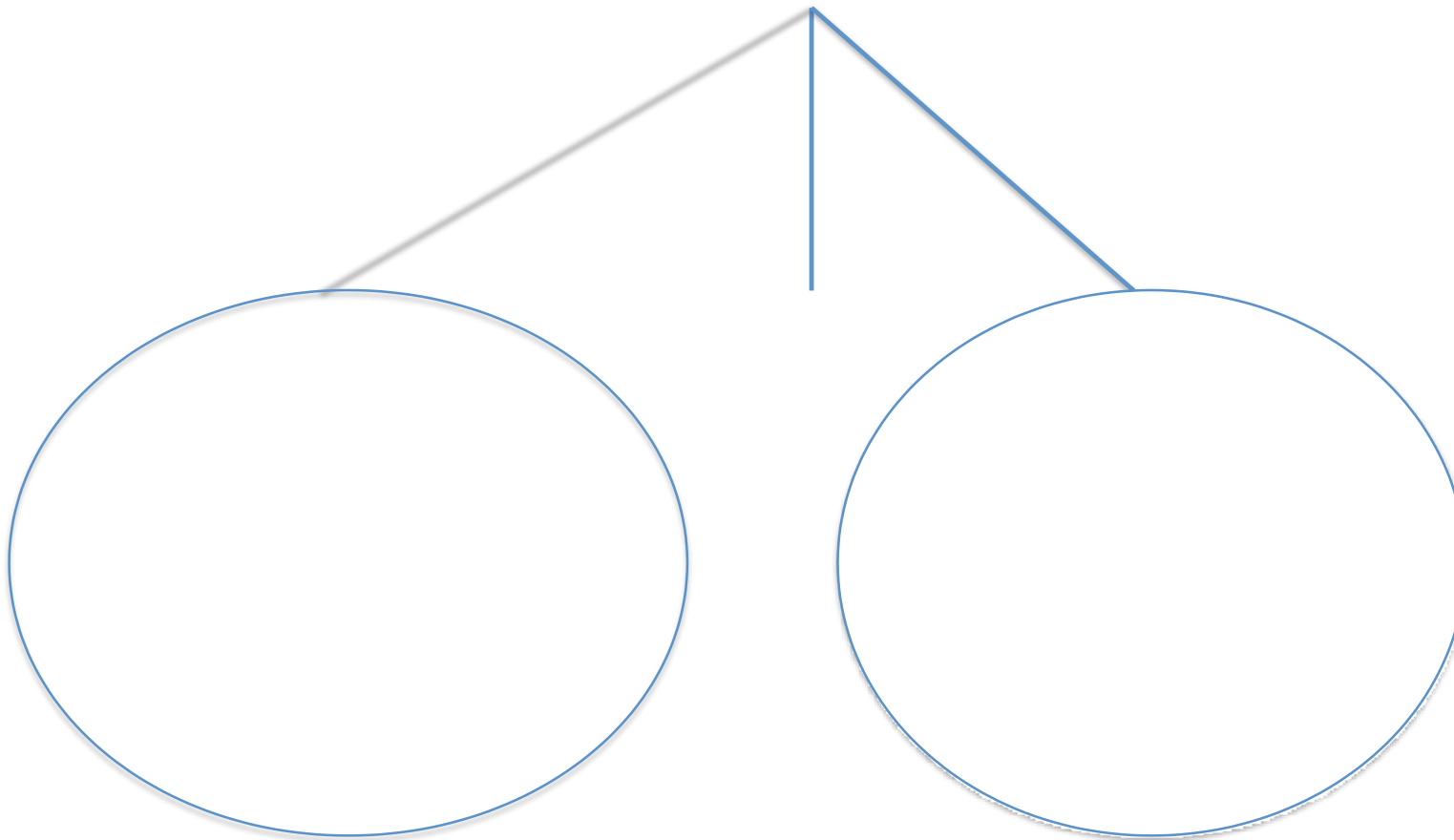
**Альбатрос кормит своих птенцов.** © USFWS

# СТРАТЕГИИ ДОБЫЧИ ПИЩИ

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: В процессе обсуждения с классом стратегии добычи пищи морскими птицами попросите учеников заполнить приведенную ниже диаграмму.

## ДИАПОЗОН ПИТАНИЯ

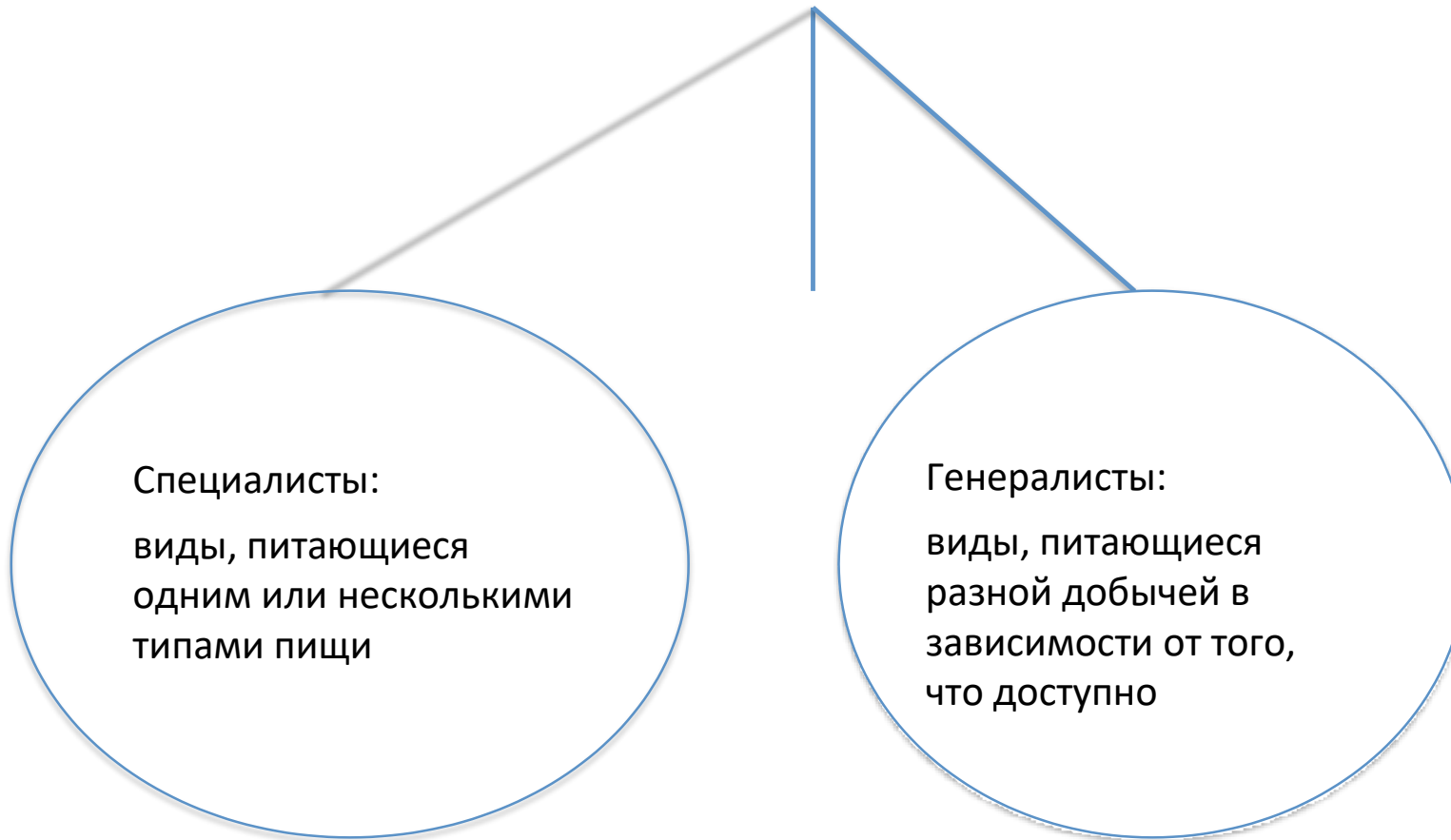


# СТРАТЕГИИ ДОБЫЧИ ПИЩИ

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: В процессе обсуждения с классом стратегии добычи пищи морскими птицами попросите учеников заполнить приведенную ниже диаграмму.

## ДИАПОЗОН ПИТАНИЯ





**УРОК ВТОРОЙ**

**ЗАДАНИЕ 2.2: Добыча пищи**

**КАК ПТИЦЫ ДОБЫВАЮТ ПИЩУ?**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя эту страницу, запишите основную информацию из урока и презентации. Приведите примеры птичьих видов для каждой категории.

**Добыча корма на поверхности**

**Подводная охота**

**Нырание**

**Клептопаразитизм**

**Питание падалью**

**Хищничество**



Рис. Акулины  
Лестенковой



## КАК ПТИЦЫ ДОБЫВАЮТ ПИЩУ?

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя эту страницу, запишите основную информацию из урока и презентации. Приведите примеры птичьих видов для каждой категории.

### Добыча корма на поверхности

Погружает голову под воду. На лету или на плаву. Пример: водорезы, буревестники



Aquilina Lestenkof

### Подводная охота

Плавают под водой с помощью ног или крыльев, имеют доступ к обширной подводной территории

Пример: тупики, бакланы, пингвины

### Ныряние

Ныряют с большой высоты  
Специализированное поведение

Пример: олуши

### Клептопаразитизм

Отнимают добычу у других птиц

Примеры: фрегаты, поморники

### Питание падалью

Мертвечина

Отходы рыбного производства

Примеры: чайки, гигантский буревестник

### Хищничество

Живая добыча на суше

Яйца, птенцы, мелкие млекопитающие, иногда взрослые особи др. птиц

Примеры: чайки, большой поморник



**УРОК ВТОРОЙ**

**ЗАДАНИЕ 2.3.: Кормление птенцов**

**ЧЕМ ОНИ КОРМЯТ ПТЕНЦОВ?**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя информацию, полученную из урока, отметте, какую стратегию питания использует каждая из ниже приведенных птиц



Arctic Tern  
*Sterna paradisaea*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Полярная крачка.** © 2009 Patrick Mayon (<http://flickr.com/photos/patrickmayon>) , via Creative Commons.



**Веслоногий зоопланктон**  
(*Calanus marshallae*).

© Hopcroft/NOAA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Конюга-крошка.** © John Gibbens

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Обыкновенная моевка.** © Brandon

Birder, via Creative Commons.





УРОК ВТОРОЙ

ЗАДАНИЕ 2.3.: Ответы для учителя

ЧЕМ ОНИ КОРМЯТ ПТЕНЦОВ?

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Используя информацию, полученную из урока, отметьте, какую стратегию питания использует каждая из ниже приведенных птиц



**Добыча целиком**

**Полярная крачка.** © 2009 Patrick Mayon (http://flickr.com/photos/patrickmayon) , via Creative Commons.



**Конюга-крошка.**  
© John Gibbens



**Веслоногий зоопланктон**

(*Calanus marshallae*).  
© Hopcroft/NOAA

**Горло или зоб**

**Отрывать**



**Обыкновенная моевка.** © Brandon Birder, via Creative Commons.



## УРОК ВТОРОЙ

## ЗАДАНИЕ 2.4: Кормление птенцов ипатки

### ВЫКАРМЛИВАНИЕ ПТЕНЦОВ ИПАТКИ

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Сделайте упражнение ниже, используя таблицу с данными о диете птенца ипатки. Каждый сбор представляет собой единичное содержание клюва (количество рыбы, которую родители принесли птенцам, удерживая ее поперек клюва). Также указаны виды добычи, длина и вес каждой рыбы.

#### Можете ли в ответить на следующие вопросы?

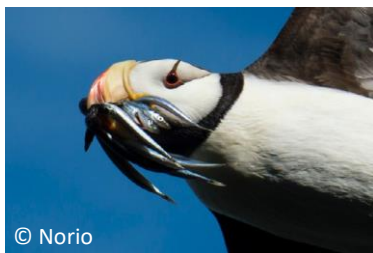
1. Каково среднее количество добычи в единичном содержании клюва?
2. Каково минимальное количество добычи в единичном содержании клюва?
3. Каков средний вес добычи в единичном содержании клюва?
4. В среднем ипатки кормят своих птенцов 3 раза в день. Воспользуйтесь вычислениями среднего веса добычи в единичном содержании клюва и рассчитайте сколько корма (в грамах) птенцы получают в день.



## УРОК ВТОРОЙ

## ЗАДАНИЕ 2.4: Кормление птенцов ипатки

Информация о диете птенцов ипатки была собрана на острове Дак в 1997 г. Научным центром USGS на Аляске



© Norio



Сбор №	Вид	Длина (см)	Вес (grams)
1	песчанка	96	2.59
1	песчанка	110	4.86
1	песчанка	106	3.75
1	песчанка	96	3.03
1	песчанка	95	2.62
1	песчанка	116	4.83
2	песчанка	97	2.81
2	песчанка	94	2.39
2	песчанка	102	3.16
2	песчанка	104	3.26
2	песчанка	98	2.8
3	песчанка	128	6.48
3	песчанка	84	2.22
3	песчанка	86	2.18
3	песчанка	93	2.73
3	песчанка	89	2.54
3	песчанка	87	2.42
3	песчанка	88	2.22
3	песчанка	82	1.8
4	песчанка	86	2.28
4	песчанка	82	2.06
4	песчанка	85	2.27
5	песчанка	88	2.32
5	песчанка	72	1.17
5	песчанка	94	2.64
5	песчанка	94	2.71
5	песчанка	83	1.6
5	песчанка	77	1.41
5	песчанка	96	2.77
5	песчанка	91	2.32

**УРОК ВТОРОЙ****ЗАДАНИЕ 2.4: Кормление птенцов ипатки**

Информация о диете птенцов ипатки была собрана на острове Дак в 1997 г. Научным центром USGS на Аляске

Сбор №	Вид	Длина (см)	Вес (grams)
6	песчанка	91	2.45
6	песчанка	90	2.18
6	песчанка	97	2.83
6	песчанка	89	1.92
7	песчанка	99	3.16
7	песчанка	90	2.34
7	песчанка	95	2.77
7	песчанка	105	3.99
8	песчанка	71	1.19
8	песчанка	76	1.6
8	песчанка	66	1.11
8	песчанка	69	1.22
8	песчанка	63	0.98
8	песчанка	72	1.11
8	песчанка	68	1.18
8	песчанка	72	1.16
8	песчанка	66	0.96
8	песчанка	77	1.27
8	песчанка	83	1.46
8	песчанка	74	1.21
8	песчанка	73	1.18
8	песчанка	78	1.57
8	песчанка	87	1.94
8	песчанка	75	1.26
8	песчанка	71	1.27
8	песчанка	75	1.31
8	песчанка	76	1.36
8	песчанка	76	1.43
8	песчанка	70	1.19
8	песчанка	95	2.64
8	песчанка	100	3.24



## УРОК ВТОРОЙ

## ЗАДАНИЕ 2.4: Ответы для учителя

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Сделайте упражнение ниже, используя таблицу с данными о диете птенца ипатки. Каждая строка таблицы представляет собой единичное содержание клюва (количество рыбы, которую родители принесли птенцам, удерживая ее поперек клюва). Также указаны виды добычи, длина и вес каждой рыбы.

### Можете ли в ответить на следующие вопросы?

1. Каково среднее количество добычи в единичном содержании клюва?

Сложите количество добычи в каждом сборе и разделите на количество сборов  $s$  (8).

Сбор 1: 6 prey      Сбор 2: 5 prey      Сбор 3: 8 prey      Сбор 4: 3 prey

Сбор 5: 8 prey      Сбор 6: 4 prey      Сбор 7: 4 prey      Сбор 8: 23 prey

$6 + 5 + 8 + 3 + 8 + 4 + 4 + 23 = 61$       Среднее статистическое =  $61/8 = 7.6$  единиц добычи в сборе

2. Каково минимальное количество добычи в единичном содержании клюва?

Минимальное количество добычи в единичном содержании клюва **3**. Максимальное - **23**.

3. Каков средний вес добычи в единичном содержании клюва?

Сбор 1:  $(2.59 + 4.86 + 3.75 + 3.03 + 2.62 + 4.83)/6 = 3.613$

Сбор 2:  $(2.81 + 2.39 + 3.16 + 3.26 + 2.8)/5 = 2.884$

Сбор 3:  $(6.48 + 2.22 + 2.18 + 2.73 + 2.54 + 2.42 + 2.22 + 1.8)/8 = 2.824$

Сбор 4:  $(2.28 + 2.06 + 2.27)/3 = 2.203$

Сбор 5:  $(2.32 + 1.17 + 2.64 + 2.71 + 1.6 + 1.41 + 2.77 + 2.32)/8 = 2.118$

Сбор 6:  $(2.45 + 2.18 + 2.83 + 1.92)/4 = 2.345$

Сбор 7:  $(3.16 + 2.34 + 2.77 + 3.99) = 3.065$

Сбор 8:  $(1.19 + 1.6 + 1.11 + 1.22 + 0.98 + 1.11 + 1.18 + 1.16 + 0.96 + 1.27 + 1.46 + 1.21 + 1.18 + 1.57 + 1.94 + 1.26 + 1.27 + 1.31 + 1.36 + 1.43 + 1.19 + 2.64 + 3.24) = 1.428$

4. В среднем ипатки кормят своих птенцов 3 раза в день. Воспользуйтесь вычислениями среднего веса добычи в единичном содержании клюва и рассчитайте сколько корма (в граммах) птенцы получают в день.

Сбор 1:  $3.613 * 3 = 10.84$

Сбор 2:  $2.884 * 3 = 8.652$

Сбор 3:  $2.824 * 3 = 8.471$

Сбор 4:  $2.203 * 3 = 6.61$

Сбор 5:  $2.118 * 3 = 6.353$

Сбор 6:  $2.345 * 3 = 7.035$

Сбор 7:  $3.065 * 3 = 9.195$

Сбор 8:  $1.428 * 3 = 9.195$



## ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут определить типичные места гнездовья морских птиц на островах Прибылова.
- Ученики смогут обсудить преимущества и недостатки разных мест гнездовья
- Ученики смогут оценить стратегии выживания морских птиц.

## ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ:

- Где гнездятся морские птицы?
- Каковы преимущества и недостатки разных мест гнездовья?
- Сколько птенцов выводят морские птицы ежегодно и как это отличается от птиц суши?

## ГДЕ ГНЕЗДЯТСЯ МОРСКИЕ ПТИЦЫ?

### ВИТЬ ИЛИ НЕ ВИТЬ?

- Некоторые виды вовсе не вьют гнезд. Белая крачка высидивает свое единственное яйцо на горизонтальной ветке.
- Другие виды для постройки гнезда используют минимальное количество материала. Тупику длинноохлому достаточно нескольких травинок и пары перьев.
- Часть морских птиц нуждается в более солидных гнездах. Моевки прикрепляют свои гнезда к узким скальным уступам, втаптывая грязь и собственный помет, чтобы создать основание. А некоторые бакланы строят большие гнезда на деревьях из веток и сучков.



### Белая крачка

- Тропическая морская птица
- Откладывает яйцо на ветке или древесных разветвлениях. Без гнезда.
- Только-что вылупившиеся птенцы обладают хорошо развитыми лапками, помогающими им удерживаться на месте гнездовья

**Белая крачка.** © Pilot, via Creative Commons.

**УРОК ТРЕТИЙ****РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ****НА ПОБЕРЕЖЬЕ ИЛИ НА УДАЛЕННОЙ ОТ МОРЯ ТЕРРИТОРИИ?**

- Большинство морских птиц гнездится на побережье или на прибрежных отступах
- Некоторые виды откладывают яйца в удаленных от побережья местах, однако совершают регулярные перелеты к морю для добычи пищи. Короткоклювый пыжик гнездится на склонах прибрежных горных гряд, что порой вынуждает пернатых родителей совершать 70-ти километровые перелеты к местам пропитания.
- Другие виды высиживают птенцов вдалеке от побережья и не летают к океану. Ушастые бакланы гнездятся как на побережье, так и на озерах во многих штатах, как например Миннесота.

**МЕСТА ГНЕЗДОВЬЯ****1) Грунт**

Некоторые птицы гнездятся на земле. Обычно такие гнездовья располагаются в местах, где мало или вовсе нет хищников, например на прибрежных островах (крачки и чайки) или в Антарктике (пингвины и альбатросы).



**Сероголовый альбатрос и Альбатрос Кэмпбелла, остров Кэмпбелла, Новая Зеландия.** ©Rachael Orben



**Королевские пингвины, Волантиар мыс, Фолклендские острова.** ©Rachael Orben



## УРОК ТРЕТИЙ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

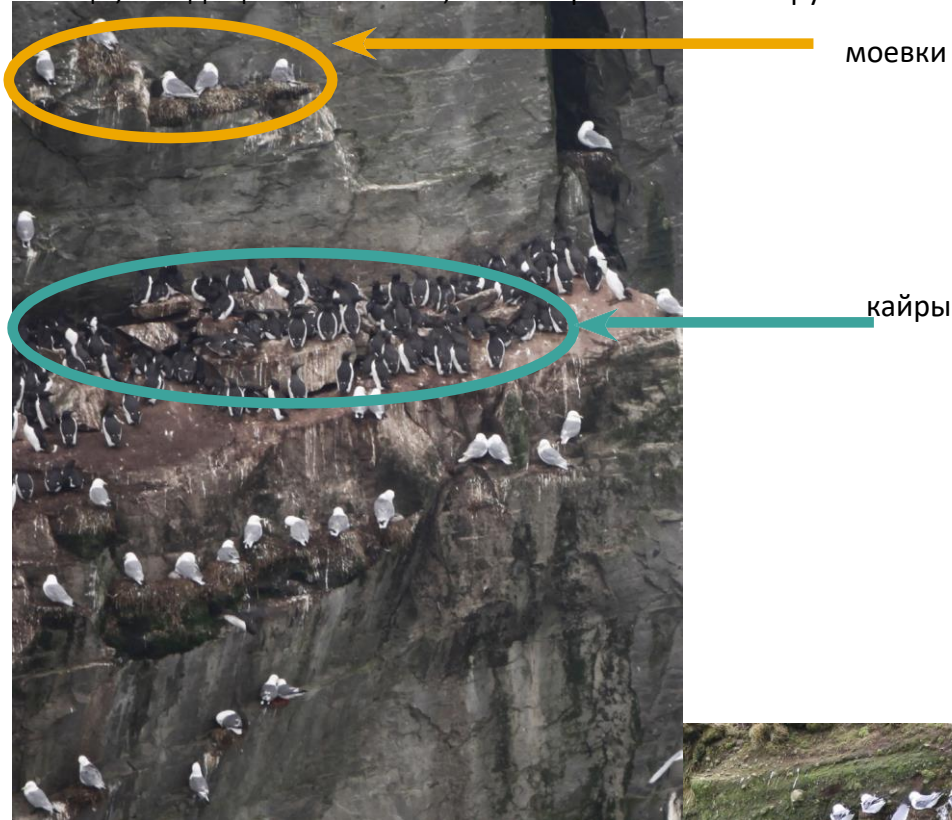
### 2) Скалы

Многие виды морских птиц гнездятся на крутых скалах.

Преимущества: (а) меньше хищников, (б) ветер и воздушное пространство помогают птицам взлетать и приземляться.

Недостатки: (а) легко потерять кладку (у некоторых видов птиц, таких как кайры, яйца грушеобразной формы, что помогает им не скатываться с уступа), (б) только что оперившимся птенцам нелегко выбраться из гнезда; птенцам кайры, покидающим колонию, приходится совершать прыжок более чем на 1000 метров!

Птицы, гнездящиеся на скалах, обычно располагаются группами по видам



Группы птиц, гнездящиеся на скалах ©Ram Papish



Гнездовье морских птиц на скалах. ©Ram Papish





## УРОК ТРЕТИЙ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

### 3) Норы/расщелины

Эффективная защита от многих хищников, а также от плохой погоды.

Некоторые птицы вырывают собственную норку (некоторые виды качурок), другие – располагаются в естественных расщелинах среди камней (конюга-крошка).



Ипатка, гнездящаяся в расщелине. © Ann Harding

Ипатки откладывают яйца в расщелинах скал. Если присмотреться, то возле только-что вылупившегося птенца на фотографии сверху можно увидеть рыбку песчанку - типичную добычу ипатки. Один из родителей принес ее для птенца.

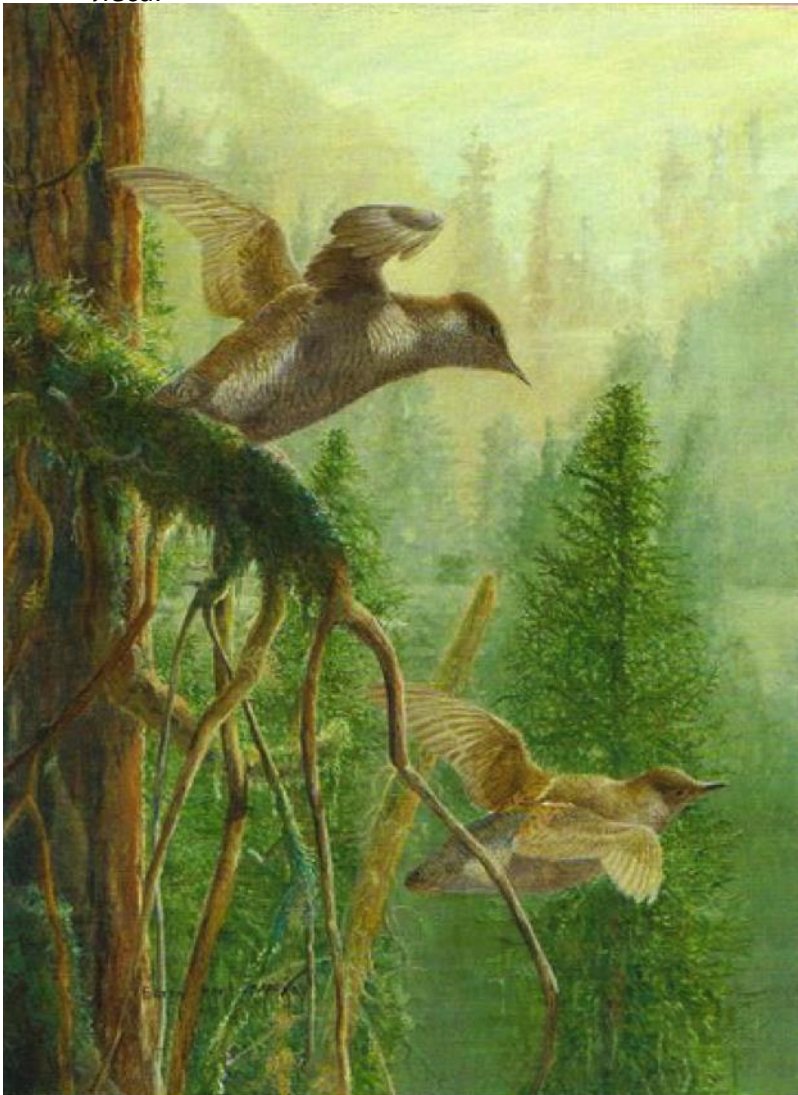


## УРОК ТРЕТИЙ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

### 4) Деревья

Многие виды морских птиц гнездятся на деревьях: белые крачки, красноногие олуши, крачка глупая черная. На Аляске длинноклювый пыжик строит гнезда на поросших мхом ветвях старых деревьев. Численность этого вида сокращается по мере вырубki старого леса.



### Длинноклювый пыжик

- Принадлежит к семейству Чистиковых
- Гнездится в старом лесу или не земле на горных вершинах, где нет деревьев
- Первое гнездо было обнаружено только в 1974-м году!
- Это открытие – одна из **последних** находок новых гнездовых в Северной Америке
- Выкармливает птенцов 40 дней, до того момента, когда они в состоянии долететь до моря в одиночку

**Гнездо длинноклювого пыжика в старом лесу.**

© Born Free, via Creative Commons.



## УРОК ТРЕТИЙ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

### БОЛЬШИНСТВО МОРСКИХ ПТИЦ ГНЕЗДЯТСЯ КОЛОНИЯМИ

- 95% всех морских птиц гнездятся колониями.
- Гнезда могут быть расположены на большом расстоянии друг от друга (колония альбатросов) или в тесном скоплении (тонкоклювая кайра).
- Многие птицы невероятно привязаны к местам гнездовья и возвращаются к той же норке или гнездовью на протяжении многих лет.
- Колонии часто располагаются на скалах, островах и мысах, труднодоступных для хищников.
- Во многих колониях несколько видов птиц. Каждый вид гнездится в своей среде обитания (см. рис. на стр. 57). Некоторые предпочитают гнездиться среди камней (конюги), другие селятся на широких уступах в компании других птиц (кайры), третьих больше устраивают узкие платформы (глупыш).



Колония темных крачек. © twiga swala, via Creative Commons.

### РАЗМЕР КОЛОНИЙ

- Размер колоний может широко варьироваться. Колония императорских пингвинов включает в себя от 2,000 до 5,000 пар.
- Размер колонии обычно ограничен площадью места гнездовья и размером кормовой базы.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ЖИЗНИ В КОЛОНИИ

- Защита от хищников (при большом количестве особей хищнику тяжелее подкрасться незамеченным и дать отпор птицам, защищающим свои гнезда).
- Колонии служат информационным центром – наблюдая за соседями, морские птицы получают информацию о том, где искать добычу.



## УРОК ТРЕТИЙ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ

### НЕДОСТАТКИ ЖИЗНИ В КОЛНИЯХ

- Большое количество птиц подвержено воздействию негативных факторов (например штормов).
- Большое количество птиц привлекает хищников.
- Распространение заболеваний.

### СКОЛЬКО ПТЕНЦОВ ВЫВОДЯТ МОРСКИЕ ПТИЦЫ?

- В сравнении с другими видами у морских птиц маленькие семьи. Многие откладывают 1-2 яйца. При изобилии еды некоторые виды (например обыкновенная моевка) могут отложить три яйца.
- Морские птицы начинают размножаться в относительно зрелом возрасте; большие альбатросовые живут более 50-ти лет и начинают выводить птенцов в возрасте 5-10 лет.
- Некоторые виды выводят птенцов каждый год. Другие – раз в 2 года, особенно если родители выращивают птенцов в колониях на протяжении долгого времени. Большие альбатросовые выращивают птенцов на протяжении 9-ти месяцев и откладывают яйца раз в два года.



Насканская олуша. © Robert-Bannister, via Creative Commons.

### БРАТОУБИЙСТВО (ПТЕНЦЫ ИСТРЕБЛЯЮТ ДРУГИХ ПТЕНЦОВ ВЫВОДКА).

У некоторых птиц существует братоубийство, часто связанное с недостатком пищи. Однако у определенных видов, таких как Насканская олуша, это может произойти и при изобилии корма.

### ВТОРОЙ ВЫВОДОК

Некоторые виды (например кайры) откладывают второе яйцо если первое пропало (в результате атаки хищника), особенно если яйцо было потеряно в начале сезона.

**УРОК ТРЕТИЙ****РАЗМНОЖЕНИЕ ПТИЦ****УЧАСТВУЮТ ЛИ ОБА РОДИТЕЛЯ В ВЫРАЩИВАНИИ ПТЕНЦОВ?**

- Да. У большинства морских птиц оба родителя высидывают кладку и выращивают птенцов. Уход за птенцами включает в себя содержание их в тепле, кормление и защиту от хищников.
- Птенцы многих морских птиц независимы после того, как они покидают колонию, так что родительская опека ограничивается периодом пребывания в колонии. Некоторые виды продолжают опекать птенцов и после того, как они покидают колонию (отцы-кайры продолжают кормить вставших на крыло птенцов в море).
- По сравнению с другими птицами морские птицы затрачивают много сил и энергии на выращивание птенцов.
- У некоторых видов родительская опека доходит до экстремального уровня. Самцы императорского пингвина просто достойны медали! Эти птицы выводят птенцов в Антарктике – самом холодном месте на земле (-58 С). После того, как самка откладывает яйцо, задача самца – содержать его в тепле. Пока самки проводят два месяца в море в поисках корма, самцы высидывают яйцо, балансируя его на лапах, сбиваясь в группы с другими отцами, чтобы сохранить тепло, пока птенцы не вылупятся. Самцы проводят без еды целых два месяца и кормят новорожденных птенцов молоко-образной субстанцией, пока самки не вернуться с рыбой.

**В КАКОМ ВОЗРАСТЕ ПТЕНЦЫ ПОКИДАЮТ ГНЕЗДО?**

Возраст покидания гнезда сильно варьируется. Например:

- Обыкновенный старик. Птенцы покидают гнездо в возрасте только 2-х дней! Кормление происходит не в колонии, а в открытом море, где родители продолжают добывать для них пищу пока они полностью не вырастут.
- Тонкоклювая кайра. Птенцы покидают гнездо в возрасте 3-х недель. Самцы покидают колонию вместе с ними и продолжают кормить их в море.
- Тупик длиннохвостый. Птенцы покидают гнездо в возрасте 50-ти дней и полностью независимы в море.
- Большие виды альбатросовых. Птенцы альбатроса оперяются только после 280-ти дней – более 9-ти месяцев! После этого им не требуется помощь родителей.



## УРОК ТРЕТИЙ

## ЗАДАНИЕ 3.1: МЕСТО ГНЕЗДОВЬЯ

### ГНЕЗДОВЬЕ МОРСКИХ ПТИЦ АЛЯСКИ

ИМЯ: \_\_\_\_\_ ДАТА: \_\_\_\_\_

Инструкции: Ниже приведен список птиц, гнездящихся на Аляске. Используя рисунок на странице 58 распределите птиц по соответствующим им местам гнездовий.

#### Плоский грунт

- Краснолиций баклан
- Алеутский пыжик
- Тупик длиннохвостый
- Обыкновенный старик
- Обыкновенная мёвка

#### НОРЫ

- Большая конюга
- Серокрылая чайка

#### СКАЛЫ

- Тонкоклювая кайра
- Тупик-носорог

#### КАМНИ/РАСЩЕЛИНЫ

- Конюга-крошка
- Большая конюга
- Белобрюшка

#### СКАЛИСТЫЕ ПОДНОЖЬЯ

- Ипатка
- Глупыш

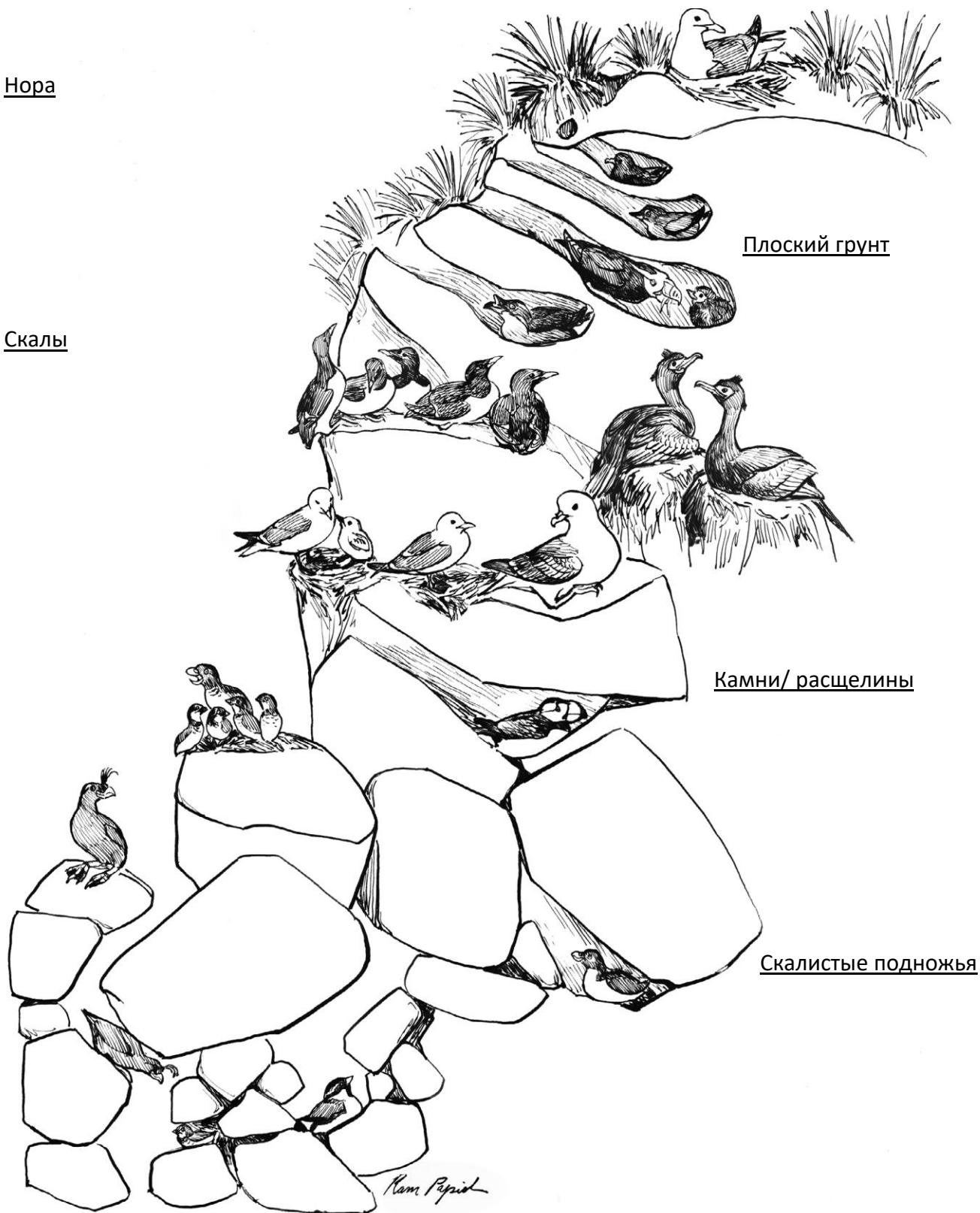


УРОК ТРЕТИЙ

ЗАДАНИЕ 3.1: МЕСТО ГНЕЗДОВЬЯ

Нора

Скалы





## УРОК ТРЕТИЙ

## ЗАДАНИЕ 3.1: ОТВЕТЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

### ГНЕЗДОВЬЕ МОРСКИХ ПТИЦ АЛЯСКИ

ИМЯ: \_\_\_\_\_ ДАТА: \_\_\_\_\_

Инструкции: Ниже приведен список птиц, гнездящихся на Аляске. Используя рисунок на странице 58 распределите птиц по соответствующим им местам гнездовых.

- Краснолицый баклан
- Алеутский пыжик
- Тупик длиннохвостый
- Обыкновенный старик
- Обыкновенная мёвка
- Большая конюга
- Серокрылая чайка
- Тонкоклювая кайра
- Тупик-носорог
- Конюга-крошка
- Белобрюшка
- Большая конюга
- Ипатка
- Глупыш

#### ПЛОСКИЙ ГРУНТ

Серокрылая чайка

#### НОРЫ

Тупик длиннохвостый

Алеутский пыжик

Тупик-носорог

#### СКАЛЫ

Обыкновенная мёвка

Глупыш

Краснолицый баклан

Тонкоклювая кайра

#### КАМНИ/РАСЩЕЛИНЫ

Ипатка

#### СКАЛИСТЫЕ ПОДНОЖЬЯ

Белобрюшка

Обыкновенный старик

Большая конюга

Конюга-крошка





**УРОК ТРЕТИЙ**

**ЗАДАНИЕ 3.1: ОТВЕТЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ГНЕЗДОВЬЕ МОРСКИХ ПТИЦ АЛЯСКИ**

(\* гнездящихся на островах Прибылова)

**Норы**

- \*тупик длиннохоблый
- алеутский пыжик
- тупик-носорог
- вилохвостая качурка
- северная качурка
- обыкновенный старик

**Скалы**

- \*обыкновенная моевка
- красноногая моевка
- \*краснолицый баклан
- ушастый баклан
- \*тонкоклювая кайра
- толстоклювая кайра
- \*глупыш

**Плоский грунт**

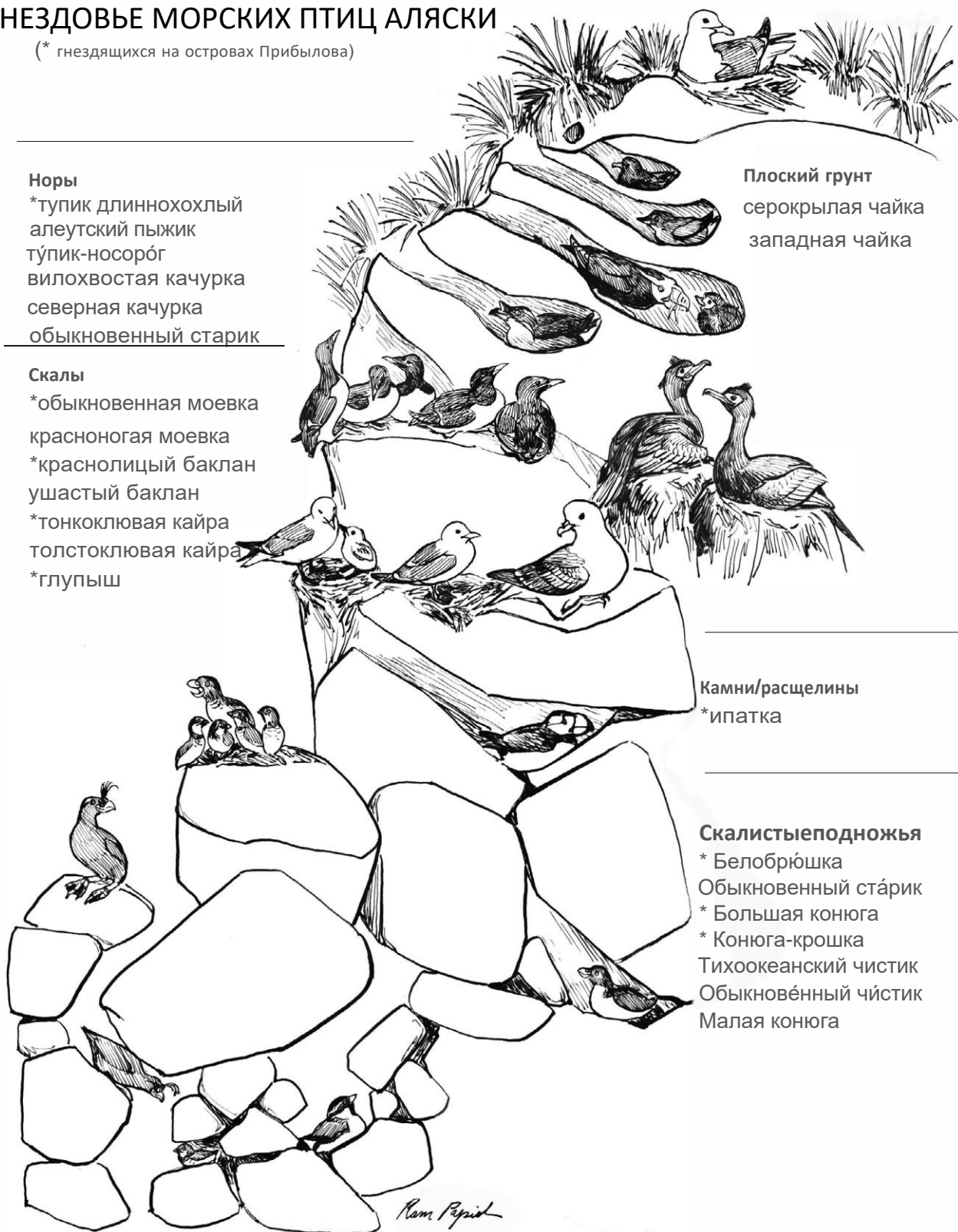
- серокрылая чайка
- западная чайка

**Камни/расщелины**

- \*ипатка

**Скалистеподножья**

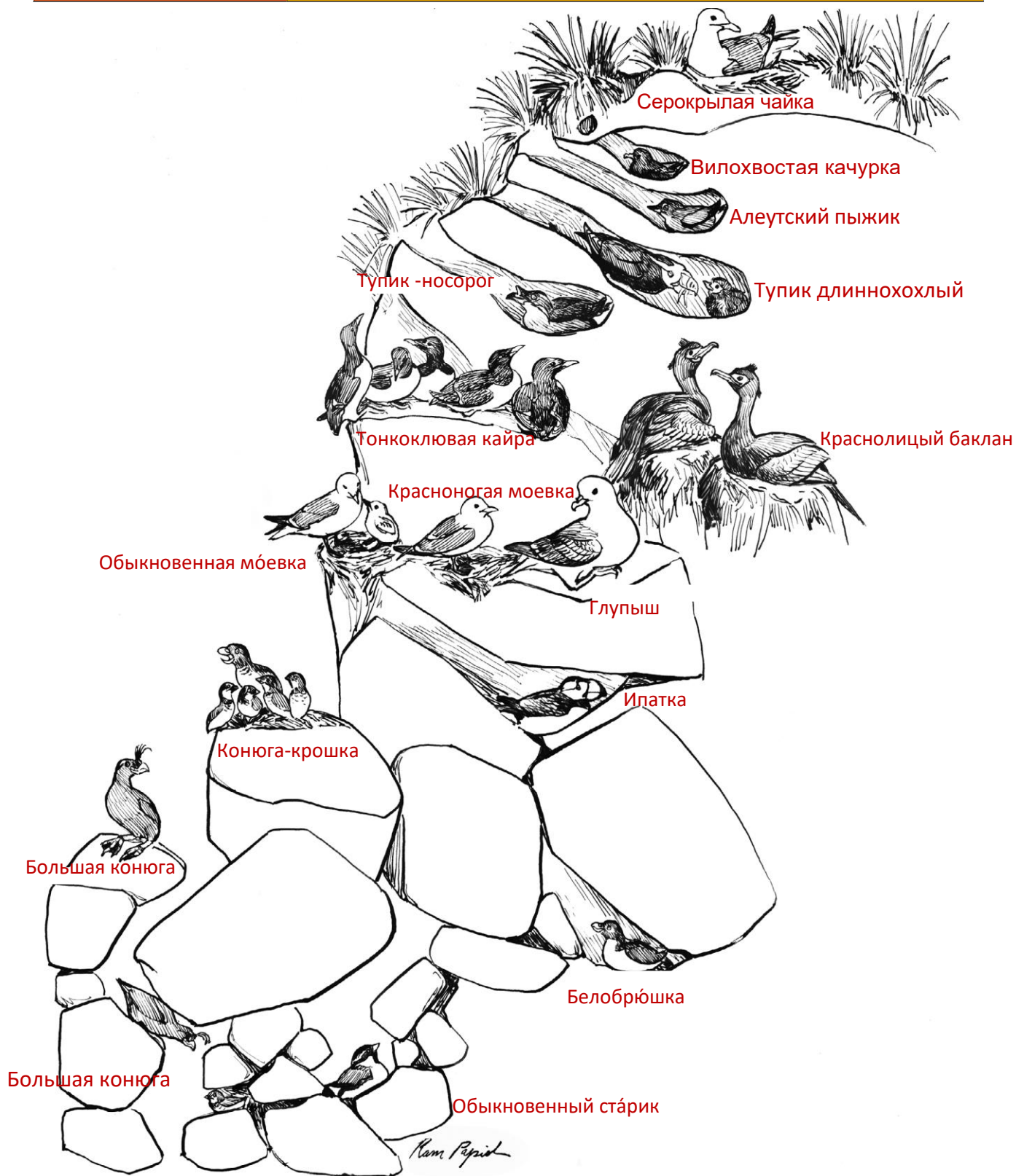
- \* Белобрюшка
- Обыкновенный старик
- \* Большая конюга
- \* Конюга-крошка
- Тихоокеанский чистик
- Обыкновенный чистик
- Малая конюга





## УРОК ТРЕТИЙ

### ЗАДАНИЕ 3.1: ОТВЕТЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ





### ЗАДАЧИ:

- Уеники смогут перечислить и обсудить факторы, угрожающие популяции морских птиц.
- Ученики изучат и обсудят один из трех методов ограничения влияния людей на морских птиц.

### ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ:

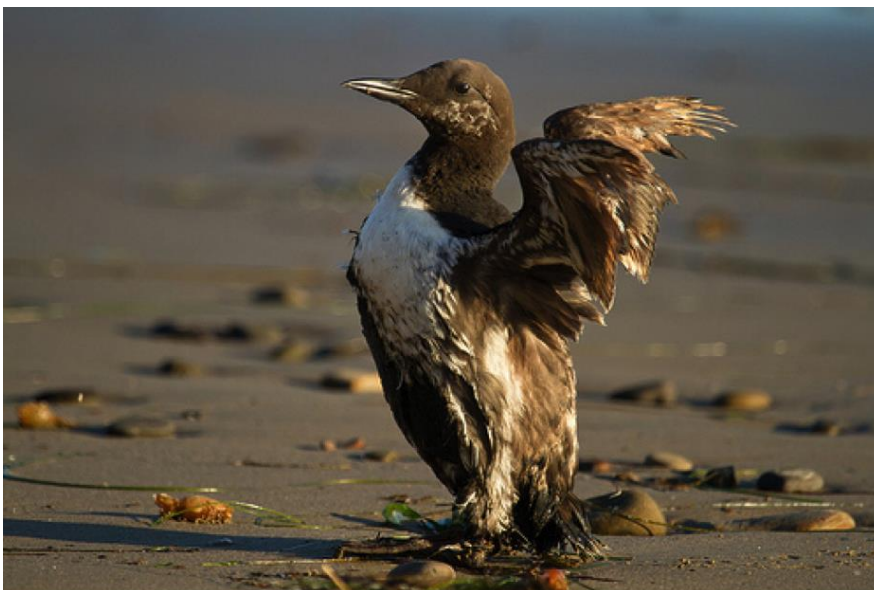
- Какие факторы ведут к уменьшению численности морских птиц?
- Какие методы используются для ограничения смертности морских птиц в результате рыболовной деятельности?
- Какие виды морских птиц являются вымершими?
- Как инвазивные виды угрожают морским птицам?

**МОРСКИЕ ПТИЦЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОДНОЙ ИЗ НАИБОЛЕЕ УЯЗВИМЫХ ГРУПП ПТИЦ. МНОГИЕ ФАКТОРЫ УГРОЖАЮТ ИХ СОХРАНЕНИЮ. ОСОБЕННУЮ УГРОЗУ ПРЕДСТАВЛЯЮТ:**

#### 1) Загрязнение окружающей среды

##### (а) Нефть

Нефть проникает в оперение, нарушая теплоизоляцию и способствуя переохлаждению и стрессу, часто ведущим к гибели птиц.



Тонкоклювая кайра, покрытая нефтью. © Buzzle82, via Creative Commons.



## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

За свою историю Аляска испытала несколько значительных разливов нефти, включая Эксон Валдиз. Эксон Валдиз произошел в Заливе Принца Вильгельма в 1989-м году, когда нефтяной танкер напоролся на риф Блай, что привело к разливу 260,000-750,000 баррелей нефти. Непосредственным результатом этого происшествия стала гибель от 100,000 до 250,000 морских птиц (согласно приблизительным подсчетам), другие негативные воздействия на экологию ощутимы и по сей день.

### (b) Пластик в пищевом тракте

Мировой океан переполнен отходами пластика. Морские птицы употребляют их в пищу либо ошибочно принимая за еду, либо поглощая рыбу, съевшую пластик.

Особенно часто пластик фигурирует в диете птенцов альбатроса на острове Мидвэй (Гаваии). Непереваренный пластик занимает много места в желудке, не оставляя места для еды, что ведет к гибели птиц. Дополнительная информация: <http://www.cnn.com/interactive/2016/12/world/midway-plastic-island/>. В пластике также содержатся вредные химикаты, такие как фталаты. Попадая в организм птиц, они негативно влияют на их репродуктивную систему.



Пластик в пищевой системе птенца альбатроса © ecogreen4us, via Creative Commons.



## 2) Инвазивные виды

Инвазивные виды – это растения и животные, не принадлежащие изначально к данной экосистеме. Инвазивные виды, такие как крысы и кошки, являются причиной истребления более половины всех видов птиц, исчезнувших на протяжении последних пяти столетий. Они имеют огромное влияние на морских птиц, особенно на изолированных островах, где не было хищников и эволюция птиц не выработала механизмов защиты от них. Виды, угрожающие морским птицам, включают в себя крыс, кошек, собак, мангустов и змей.



**Норвежская крыса.** © Roland and Sonja, via Creative Commons

### Как мы можем помочь?

#### (а) Меры предупреждения

- Кораблекрушения: крысы способны переплывать расстояние в несколько километров. Местные жители могут установить наблюдение за кораблекрушениями поблизости от их населенных пунктов.
- Крысы перебегают на сушу каждый раз, когда корабль прибывает в порт. Ответственная команда может вести наблюдение за уязвимыми местами чтобы предупредить распространение крыс.
- Предоставление информации командам прибывающих судов.
- Установка крысоловок вокруг местного порта и гаваней.
- Образовательные мероприятия для местного населения.



## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ



Ученики средней школы изучают крысоловки спроектированные офисом защиты экосистемы острова Св. Павла. © Pam Goddard, Thalassa.

### (b) Истребление

В 2008-м году норвежские крысы были удалены с 28 кв. километров Крысиного острова в Алеутской цепи на Аляске. В 2009-м году при осмотре не было обнаружено ни одной крысы, и в 2010-м году остров был признан свободным от крыс.

Дополнительная информация – в пособии для средней школы «Морские птицы и инвазивные виды», доступном по адресу: <http://seabirdyouth.org/invasive-species-and-seabird-curriculum/>

### 3) Прилов рыбной промышленности:

Прилов рыбной промышленности – самая большая угроза популяции многих морских птиц, особенно альбатросов. Прилов – это случайная добыча морских видов, которые рыбаки не хотят или не имеют права ловить.

Наживка и рыбные отходы притягивают морских птиц к рыболовным судам. Такой метод питания опасен для птиц, которые часто запутываются в сетях и тонут. Особенно часто гибнут трубконосые, которые преследуют те же виды рыбы, что и рыбаки, и либо охотятся на поверхности воды, либо питаются отходами. Нырлящики (птицы, которые охотятся плавая под водой, например тупики) чаще становятся жертвами жаберных сетей, установленных под водой.



## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

По приблизительным подсчетам около 5000 морских птиц в год погибает в результате ярусного лова в Беринговом море (данные 2002-2006). Чаще всего жертвами становятся северный глупыш, серокрылая чайка, тонкоклювый буревестник, черноногий альбатрос, и темноспинный альбатрос.

*Прилов морских птиц в ярусном лове:* Морские птицы чаще всего попадают на рыболовные крючки в период между сбрасыванием крюков с палубы рыболовных судов и их погружением ниже уровня воды, в котором охотятся птицы. Методы предупреждения направлены на то, чтобы предотвратить контакт между крючками и птицами в этот критический период.



Ярусный лов и морские птицы. © Kim Dietrich

*Прилов морских птиц в траловом лове:* морские птицы могут погибнуть запутавшись в сетях при столкновении с рыболовными снастями.



Рыболовное судно, оснащенное для ярусного лова. © Ed Melvin, WA Sea Grant.



## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

### Как мы можем помочь?

Существует несколько способов ограничения количества морских птиц, гибнущих в процессе ярусного и тралового лова.

В траловом лове эти методы направлены на предотвращение контакта между птицами и оснасткой судна, а также на лучшую организацию выброса отходов.

В ярусном лове эти методы могут быть подразделены на четыре главные категории:

- (a) Отказ от лова в местах, где взаимодействие с морскими птицами наиболее вероятно и интенсивно, а также в периоды их наибольшей активности (т.е. производить рыбный лов в ночное время).
- (b) Ограничение доступа к крючкам с наживкой (крючки спускаются под воду с помощью специальной подводной воронки).
- (c) Отпугивание птиц от крючков с наживкой (специальные лески-пугала).
- (d) Меры, направленные на уменьшение притягательности и видимости крючков с наживкой для птиц (путем окрашивания наживки и использования искусственной наживки).

Более подробная информация:

<http://www.birdlife.org/seabirds/bycatch/albatross.html>

<http://www.afsc.noaa.gov/refm/reem/Seabirds/Default.php>

### 4) Конкуренция между рыболовными судами

Избыточная ловля рыбы может привести к уменьшению количества рыбы и отразиться на популяции морских птиц.

Например, ловля анчоуса в Перу привела к сокращению многих видов местных морских птиц.

Более подробная информация:

<http://www.sciencedaily.com/releases/2012/02/120228123852.htm>

### 5) Уничтожение среды обитания

Строительная и ресурсо-разведовательная деятельность людей часто разрушает природную среду гнездовий морских птиц. Наиболее известный пример на Аляске - длинноклювый пыжик - небольшая птичка из семейства чистиковых, гнездящаяся на старых деревьях. Первое гнездо длинноклювого пыжика было найдено только в 1974-м году! Начиная с конца 19-го века популяция значительно сократилась в результате вырубки леса [www.seabirdyouth.org](http://www.seabirdyouth.org)





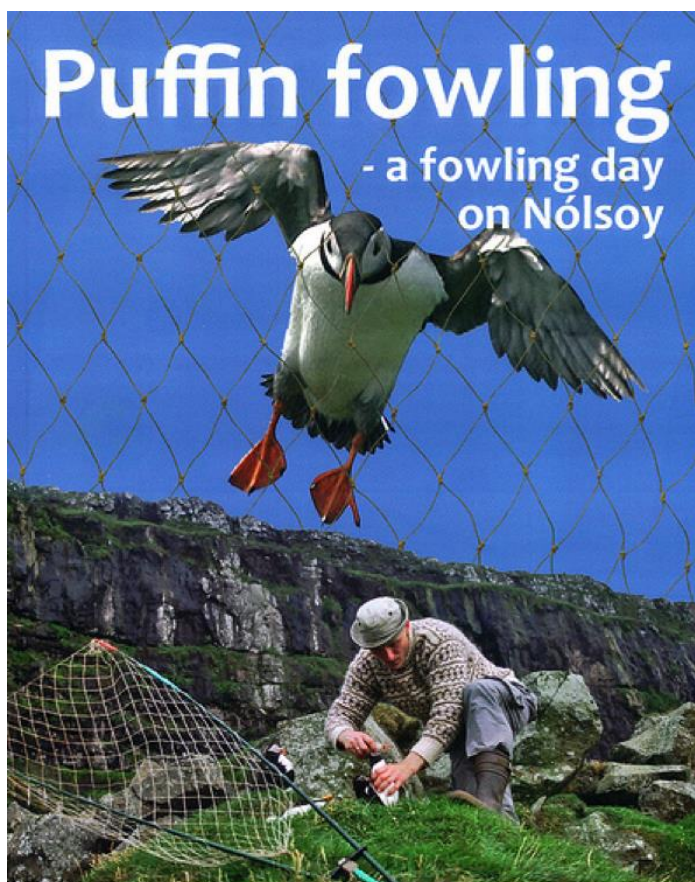
## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

### б) Птицы в пище людей

Кости морских птиц были обнаружены при исследовании многих древних мест обитания людей в северной Атлантике, а также в северном и юго-западном побережьях Тихого океана. Многие культуры тесно связаны с добычей морских птиц. Современная добыча морских птиц регулируется в целях сохранения этих видов, однако некоторые из них могут оказаться под угрозой исчезновения и существенного сокращения численности в связи с избыточной добычей.

Например:

- (a) На острове св. Кильды у побережья Шотландии практикуется множество традиций и спортивных видов связанных с героическим подъемом на крутые утесы с целью добычи глупышей и олуш.
- (b) Сотни тысяч атлантических тупиков отлавливаются каждый год на Фаросских островах Исландии.



Охота на тупиков на Фаросских островах

© Marita Gulklett, via Creative Commons.



## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ

## ОХРАНА МОРСКИХ ПТИЦ

- (с) Употребление в пищу. Некоторые виды трубконосых (особенно качурки) являются объектом сезонной охоты с целью сбора мяса, перьев и жира. Сегодня регулируемая сезонная охота на качурок проводится в Австралии и Новой Зеландии.
- (d) Во второй половине 19-го века чрезмерная охота на короткохвостого альбатроса ради его перьев привела к почти полному уничтожению этого вида. По некоторым подсчетам было истреблено более 5 миллионов птиц. К 1940-м годам этих птиц почти не осталось, и их стали считать вымершими. Через некоторое время 50 молодых альбатросов, которые были в море во время последней охоты, вернулись на остров Торишима в Японии для гнездовья. В данный момент эта колония находится под охраной и численность популяции растет.

Более подробная информация:

[https://www.fws.gov/alaska/fisheries/fieldoffice/anchorage/angered/pdf/factsheet\\_stal.pdf](https://www.fws.gov/alaska/fisheries/fieldoffice/anchorage/angered/pdf/factsheet_stal.pdf)

- (e) Бескрылая гагарка был крупной (5 кг) нелетающей птицей семейства чистиковых. Люди охотились на большую гагарку на протяжении 100,000 лет, в основном ради ее пуха. Последние представители этого вида были истреблены на острове Элди, возле Исландии в 1844-м году.



**Бескрылая гагарка.** © Mike Pennington via Creative Commons.



**7) Изменения климата**

Изменения температуры воды и уменьшение ледяного покрова океана может привести к изменению распространения и обилия зоопланктона и рыбы, что в свою очередь отразится на морских птицах, зависящих от них. Повышение уровня моря и более частые шторма приведут к изменениям в среде обитания и гнездовой морских птиц.

Например:

- (a) Обыкновенный чистик, гнездящийся в колониях в Арктической Аляске (неподалеку от Мыса Барроу), кормит своих птенцов полярной тресочкой (сайкой). Эта мелкая рыба обитает в непосредственной близости от ледяного покрова моря, и может стать недоступной для гнездящегося чистика если этот покров уменьшится. Более подробная информация:  
<http://www.bbc.co.uk/nature/20498368>
  
- (b) Черноногий и темноспинный альбатросы, гнездящиеся на низких атолах северо-западных Гавайских островов, подвергаются влиянию изменений в среде их гнездовой.

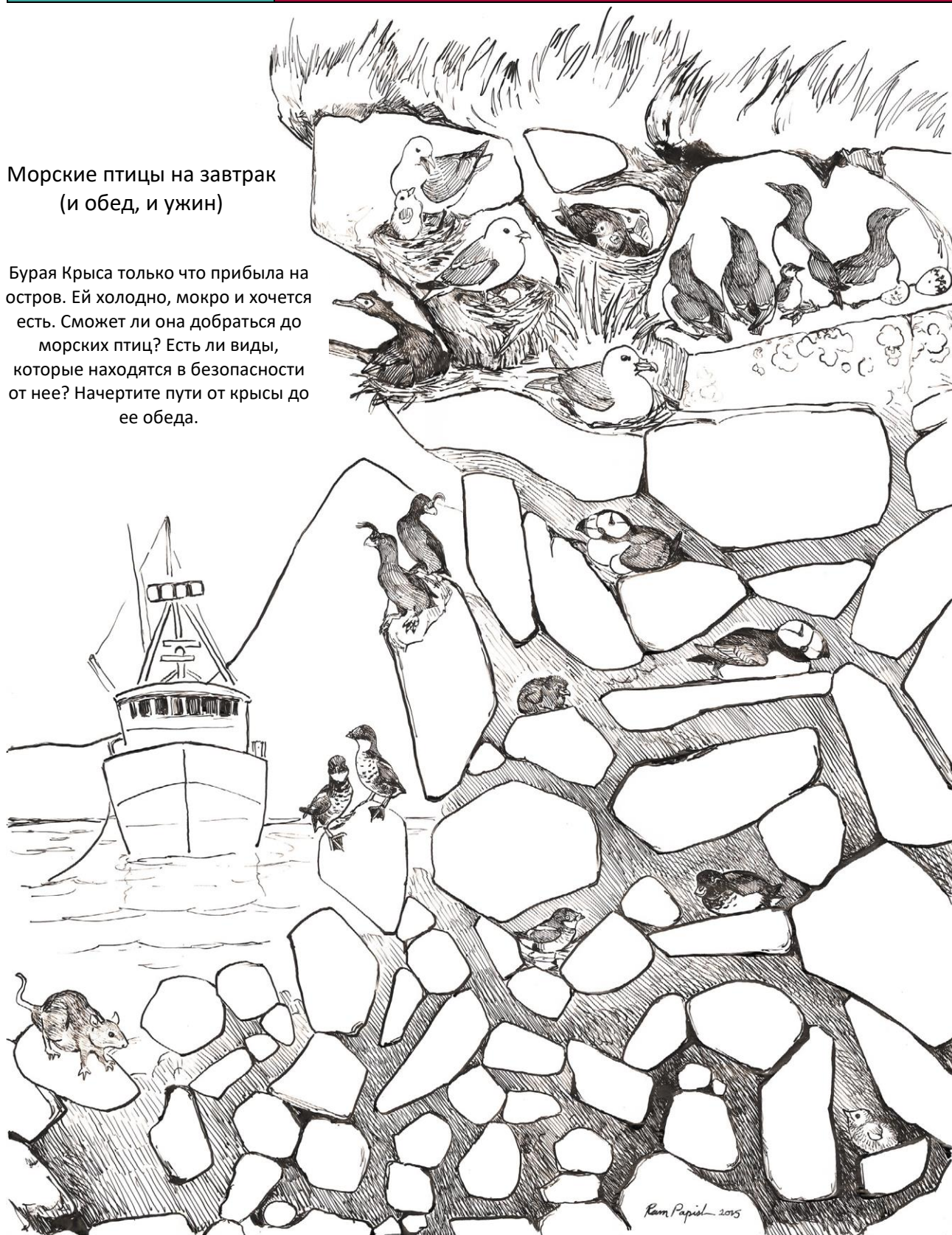


## УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ

## ЗАДАНИЕ 4.1: КРЫСИНЫЙ ЛАБИРИНТ

### Морские птицы на завтрак (и обед, и ужин)

Бурая Крыса только что прибыла на остров. Ей холодно, мокро и хочется есть. Сможет ли она добраться до морских птиц? Есть ли виды, которые находятся в безопасности от нее? Начертите пути от крысы до ее обеда.



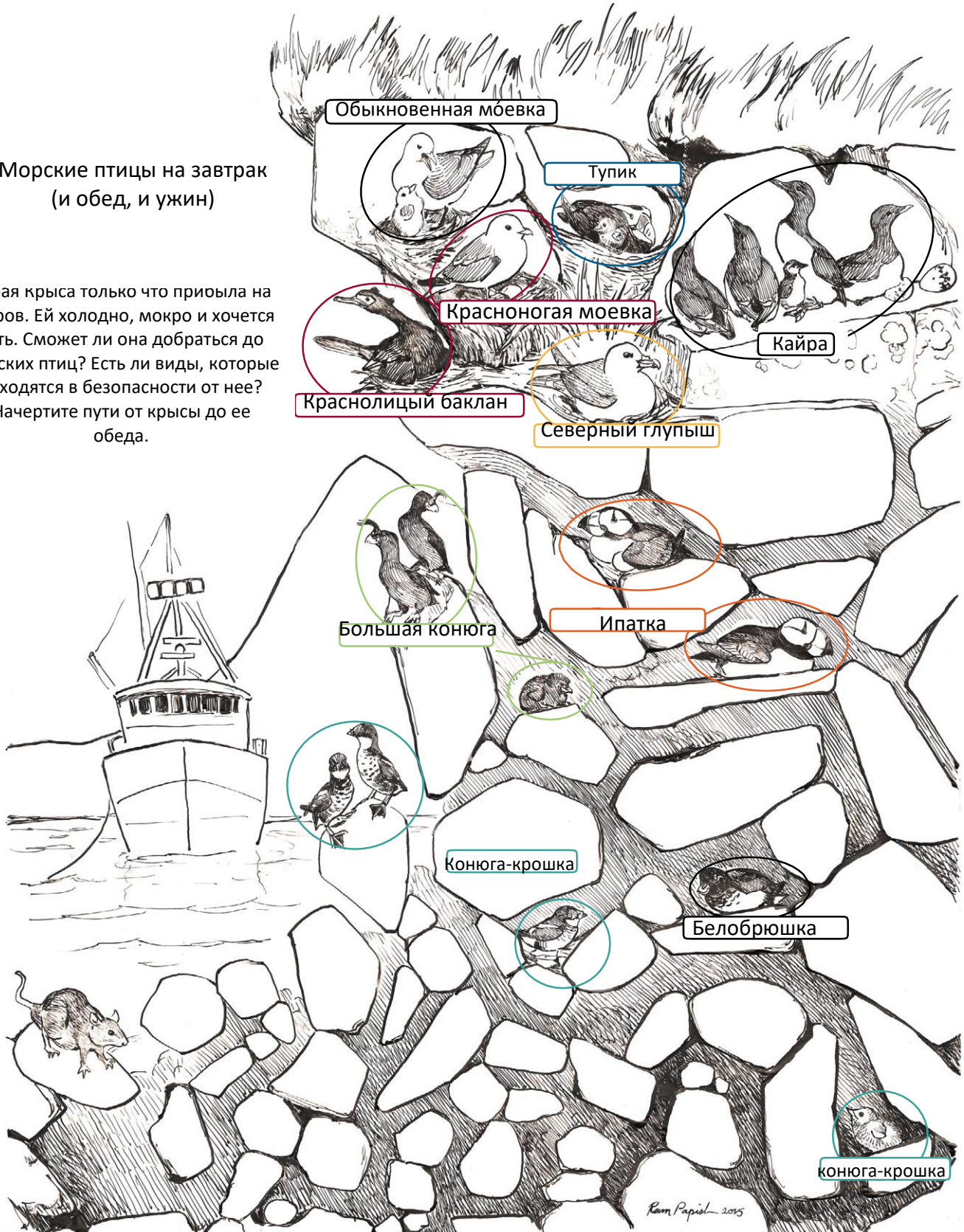


УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ

ЗАДАНИЕ 4.1: ответы для учителя

Морские птицы на завтрак  
(и обед, и ужин)

Бурая крыса только что прибыла на остров. Ей холодно, мокро и хочется есть. Сможет ли она добраться до морских птиц? Есть ли виды, которые находятся в безопасности от нее? Начертите пути от крысы до ее обеда.



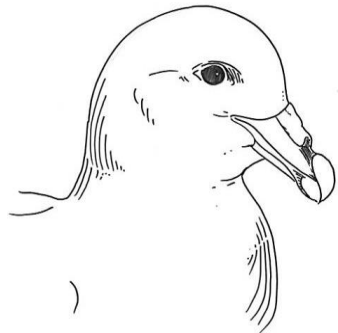


**УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ**

**ЗАДАНИЕ 4.2: СЕВЕРНЫЙ ГЛУПЫШ В ОПАСНОСТИ**

Имя: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

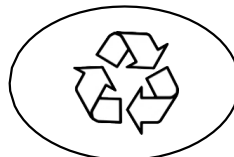
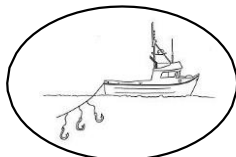


Северный глупыш гнездится на Аляске и может совершать перелеты на юг до самой Калифорнии. В результате этого, он подвергается многим опасностям, включая перечисленные ниже. Соедините факторы риска с возможными путями их устранения

**Факторы риска**

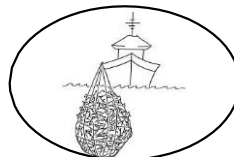
**Как их устранить**

Прилов



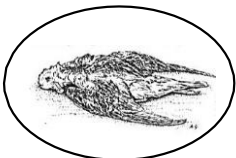
Переработка

Загрязнение  
продуктами из  
пластика



Ограничение  
избыточного лова

Голод



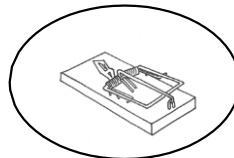
Меры безопасности  
судов

Инвазивные  
виды



Рыболовное оснащение,  
отпугивающее птиц

Разливы  
нефти



Меры ограничения  
вторжений грызунов

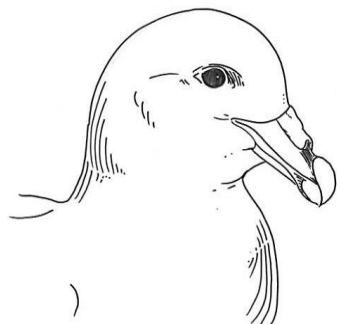


УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ

ЗАДАНИЕ 4.2: Ответы для учителя

Имя: \_\_\_\_\_

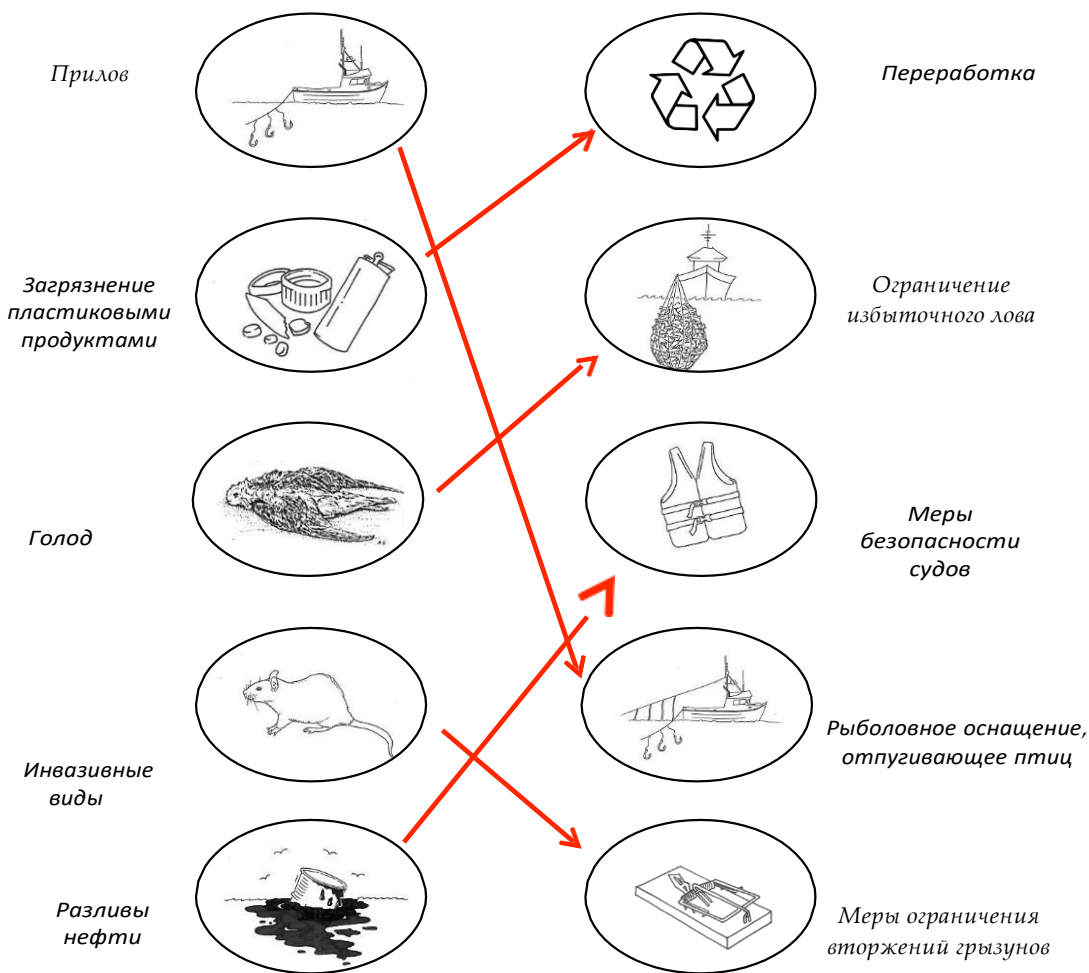
Дата: \_\_\_\_\_



Северный глупыш гнездится на Аляске и может совершать перелеты на юг до самой Калифорнии. В результате этого, он подвергается многим опасностям, включая перечисленные ниже. Соедините факторы риска с возможными путями их устранения

Факторы риска

Как их устранить



иллюстрации - Oikonos и A. Gronert (птица, умершая от голода)

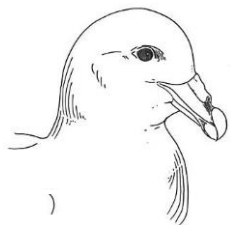
Практическое задание разработано Oikonos ([www.oikonos.org](http://www.oikonos.org)) при фин. Поддержке гранта NPRB 1714-93.



# УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ ЗАДАНИЕ 4.3: СЕВЕРНЫЙ ГЛУПЫШ И ПРИЛОВ

ИМЯ: \_\_\_\_\_

ДАТА: \_\_\_\_\_



Меры предотвращения



Утяжеленный ярус и сети



Ленты, отпугивающие птиц



Выброс отходов вне зон лова



Рыбная ловля ночью

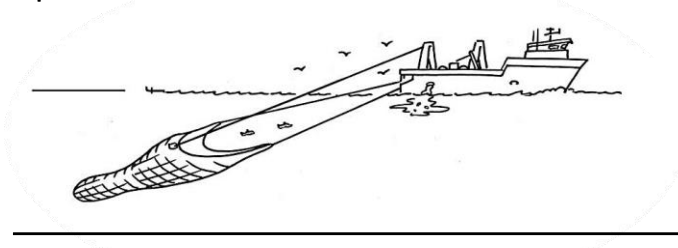


Спуск рыболовных крючков под водой

## Северный глупыш и предотвращение прилова

Северный глупыш страдает от рыбопромышленного прилова США более других морских птиц (3,920 птиц каждый год согласно статистике 2007-2015 гг). Поскольку глупыши не могут глубоко нырять, зона наибольшего риска – верхние 3 м. от поверхности воды. Обведите зоны вокруг каждого рыболовного судна, представляющие наибольшую опасность. Объясните как меры предотвращения могут ограничить негативные воздействия этих видов рыбного лова.

### 1. Тролльный лов



---

---

---

---

### 2. Ярусный лов



---

---

---

---

### 3. Лов неводом



---

---

---

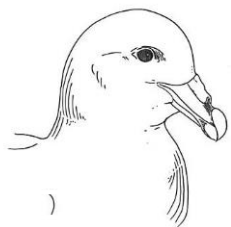
---





Имя: \_\_\_\_\_

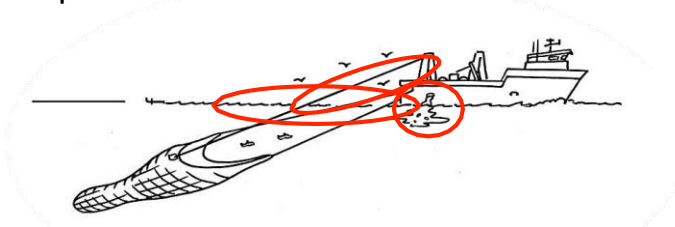
Дата: \_\_\_\_\_



**Северный глупыш и предотвращение прилова**

Северный глупыш страдает от рыбопромышленного прилова США более других морских птиц (3,920 птиц каждый год [в среднем в 2007-2015 гг.]). Поскольку глупыши не могут глубоко нырять, зона наибольшего риска – поверхность воды и 3 м. от поверхности. Обведите зоны вокруг каждого рыболовного судна, представляющие наибольшую опасность. Объясните как меры предотвращения могут ограничить негативные воздействия этих видов рыбного лова.

**1. Тролльный лов**



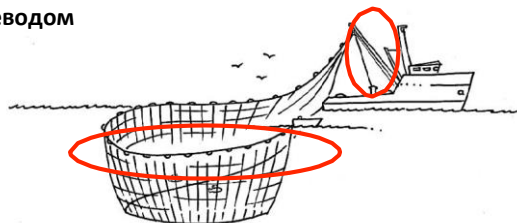
В тролльном лове шелестящие ярко-окрашенные ленты могут быть привязаны к снастям судна, чтобы отпугнуть птиц, которые в противном случае могут столкнуться с ними и сломать крылья. Рыбаки также могут сбрасывать отходы вне зоны ловли и ставить сети ночью.

**2. Ярусный лов**



При ярусном лове ленты могут быть распределены над поверхностью воды над рыболовными крючками, чтобы отпугнуть птиц. Утяжеленный ярус способствует более быстрому погружению на глубину, превышающую зону ныряния глупыша. Ярусы можно устанавливать ночью, когда птицам тяжелее их разглядеть. Рыбаки могут спускать снасти с крючками под водой и сбрасывать отходы вне зоны лова.

**3. Лов неводом**



При ловле неводом, утяжеленные сети способствуют более быстрому погружению. Отходы можно сбрасывать вне зоны ловли. Сети иногда тоже можно устанавливать ночью.

**Меры предотвращения**



Утяжеленный ярус и сети



Ленты, отпугивающие птиц



Выброс отходов вне зон лова



Рыбная ловля ночью



Спуск рыболовных крючков под водой



**УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ**

**ЗАДАНИЕ 4.4: Среда обитания сев. глупыша и рыбный лов**

Имя: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_



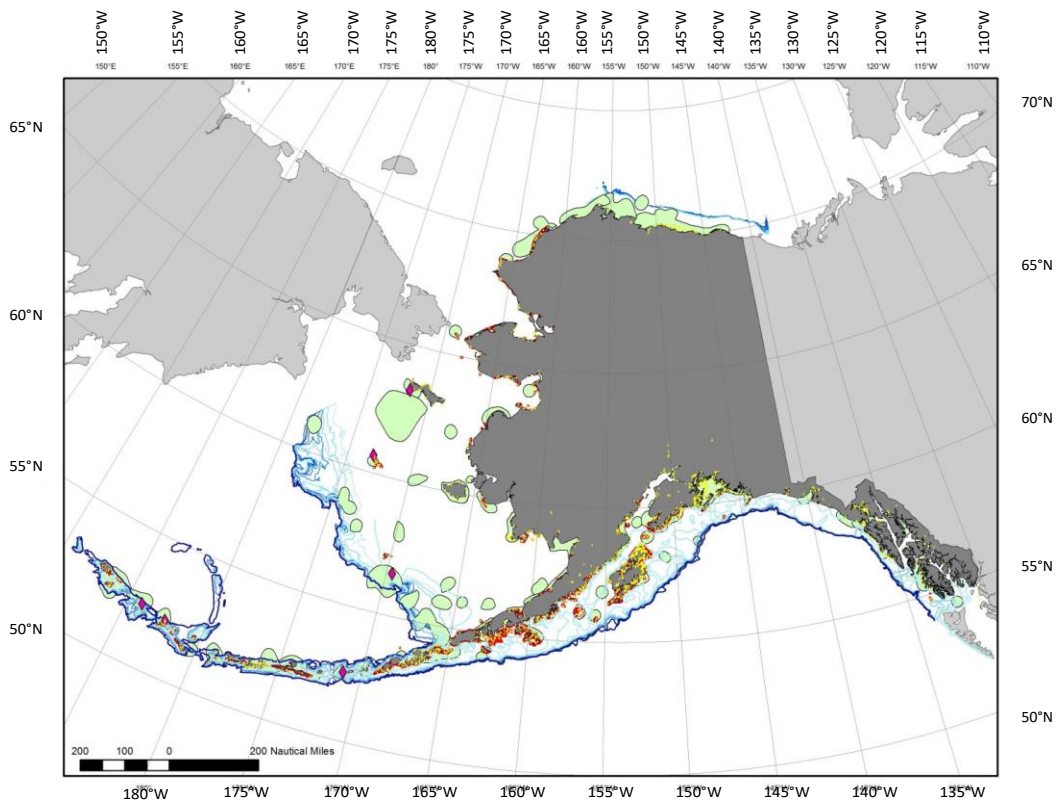
© USGS Alaska

**Среда обитания морских птиц и зоны коммерческого рыбного лова**

Ежегодно Аляска является средой обитания более 80 миллионов птиц. Многие из них выводят на Аляске птенцов. На карте ниже важные для птиц экосистемы отмечены зеленым, а места гнездовья – красным. Самые значительные колонии обозначены красными точками и фиолетовыми ромбами.

Некоторые виды рыбного промысла ведутся вдоль континентального шельфа, в местах наибольшей продуктивности и обилия рыбы.

Эти же зоны являются притягательными для птиц. Какие регионы следует избегать рыболовным судам летом, чтобы не потревожить гнездящихся птиц? (Используйте координаты широты и долготы).



Карта и данные: Eich, A.M., K.R. Mabry, S.K. Wright, and S.M. Fitzgerald. 2016. Seabird Bycatch and Mitigation Efforts in Alaska Fisheries Summary Report: 2007 through 2015. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo

Практическое задание разработано Oikopos ([www.oikonos.org](http://www.oikonos.org)) при фин. поддержке гранта NPRB 1714-93.



УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ

ЗАДАНИЕ 4.4. Ответы для учителя

Имя: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_



**Среда обитания морских птиц и зоны коммерческого рыбного лова**

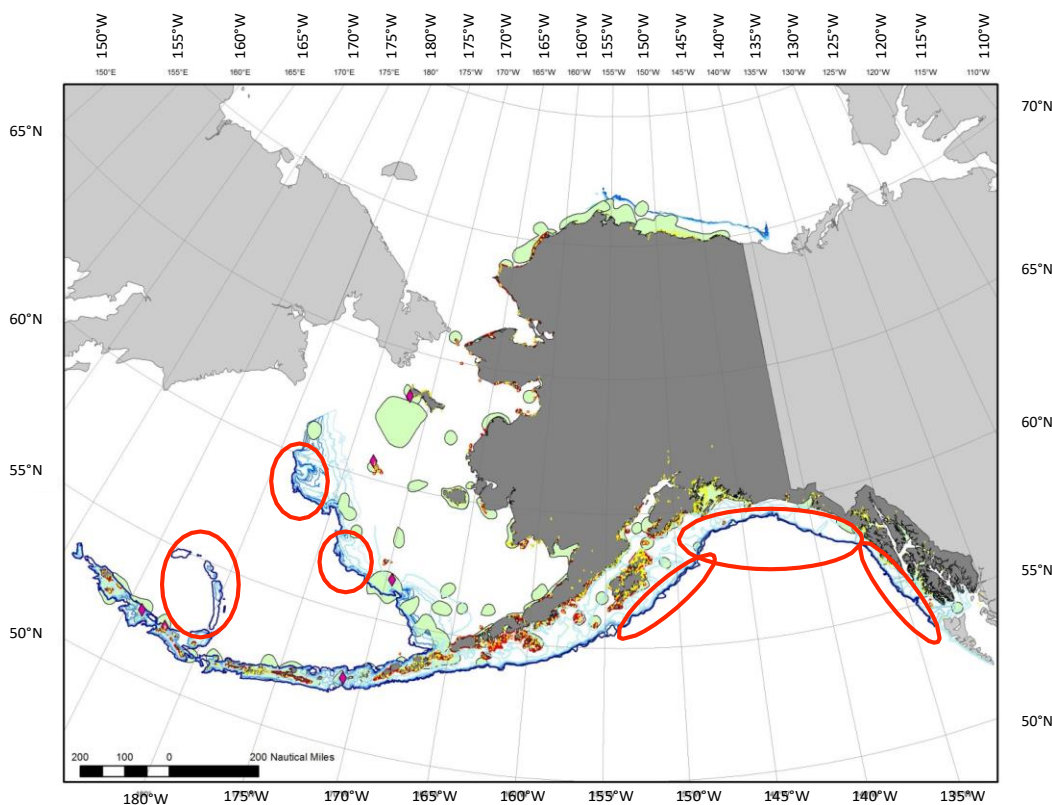
Аляска является средой обитания более 80 миллионов птиц.

Многие из них выводят на Аляске птенцов. На карте ниже важные для птиц экосистемы отмечены зеленым, а места гнездовья – красным. Самые значительные колонии обозначены красными точками и фиолетовыми ромбами.

Некоторые виды рыбного промысла ведутся вдоль континентального шельфа, в местах наибольшей продуктивности и обилия рыбы.

Эти же зоны являются притягательными для птиц. Какие регионы следует избегать рыболовным судам летом, чтобы не потревожить гнездящихся птиц? (Используйте координаты широты и долготы).

**Ответ:** Различные варианты включают 50°N, 175-180°W; 55°N, 135°W; 55°N, 140°W; 55°N, 145°W; и 55°N, 150°W. Ученики должны найти морские рыболовные зоны, не совпадающие с колониями птиц и регионами, важными для птиц (отмечены зеленым, красным, желтым и фиолетовым цветами). Зоны вдоль континентального шельфа (синий контур) более оптимальны для рыбаков, чем открытый океан (белые зоны).



Карта и данные: Eich, A.M., K.R. Mabry, S.K. Wright, and S.M. Fitzgerald. 2016. Seabird Bycatch and Mitigation Efforts in Alaska Fisheries Summary Report: 2007 through 2015. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo

Практическое задание разработано Oikonos ([www.oikonos.org](http://www.oikonos.org)) при фин. поддержке гранта NPRB 1714-93.



## ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут пересказать два мифа или легенды, связанные с морскими птицами
- Ученики смогут обсудить как люди используют морских птиц и какую роль птицы играют в культуре человека.

## ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ:

- Какие мифы и легенды связаны с морскими птицами?
- Как люди используют морских птиц?

## ЗНАЧЕНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ В КУЛЬТУРЕ ЧЕЛОВЕКА

Во многих культурах существует тесная связь между людьми и птицами. Например:

### 1) Птицы в культуре Гаваев

- ⊗ Наблюдение за птицами помогает коренному населению Гаваев найти места для рыбной ловли.
- ⊗ Белую крачку иногда называют лучшим другом навигаторов. Эти птицы часто скапливаются возле островов, помогая усталым морякам найти дорогу к дому.
- ◆ Мифология Гаваев содержит истории, в которых фрегаты и другие тропические птицы служат вестниками богов.
- ⊗ Древнее население Гаваев наблюдало за поведением морских птиц с тем, чтобы предсказать погоду.
- ⊗ Морские птицы часто фигурируют в гавайских поговорках. Например, одна из гавайских поговорок сравнивает семью с одним ребенком с буревестником Ньюэлла, который откладывает только одно яйцо.
- ◆ Перья морских птиц часто используются в изготовлении плащей и ожерелей.
- ⊗

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ, ПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ ОСОБЕННОЙ ПОПУЛЯРНОСТЬЮ В МИФАХ И ЛЕГЕНДАХ:

### 1) Альбатрос

С альбатросами связано множество легенд

- ⊗ В современной англоязычной культуре альбатросы знамениты благодаря поэме Колриджа "Сказание о старом мореходе", в которой убитый матросом альбатрос приносит плохую погоду.
- ⊗ Выражение «альбатрос на шее» означает человека, обреченного на проблемы и неудачи, и также восходит к поэме Колриджа (альбатрос был повешен на шею матросу в наказание за убийство этой птицы).



## УРОК ПЯТЫЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ

- ☞ Альбаторсы считались душами погибших моряков, и их убийство считалось плохой приметой. В России в старину верили, что качурки – это души умерших в море людей. Отсюда выражение «окачуриться» - умереть.
- ☞ Коренное население Новой Зеландии – Маори делали флейты из костей крыльев альбаторса.

### 2) Чайки

Живущие в непосредственной близости от людей чайки часто фигурируют в сказаниях и традициях многих прибрежных народов.

- (a) **Британская история про чаек:** Св. Кеннет был выращен черноголовыми чайками. Ребенком он был найден в море возле побережья Уэлса. Чайки принесли его в свою колонию и сделали ему пуховую постель. Кеннет вырос в колонии чаек и получил свое имя от местных жителей.
- (b) **Миф Северно-американских индейцев:** у индейцев Аляски Цшимшиан есть легенда про конфликт, разгоревшийся между Вороном и чайками в связи с рыбной ловлей: Ворон поймал много рыбы и готовил ее на костре. Он позвал чайку разделить с ним трапезу, но вместо одного гостя слетелась целая стая. Ворон рассердился и кинул непрошенных гостей в костер. С тех пор у многих чаек черные кончики крыльев.
- (c) **Легенда из Юты** повествует о нашествии саранчи, пожирившей злаки. Внезапно налетела стая чаек и уничтожила вредителей, сохранив урожай и подарив Юте птицу-символ штата.



## УРОК ПЯТЫЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ

### 3) Пеликаны

Согласно легенде, при недостатке еды самка пеликана кормит своих птенцов кровью из своей груди. Благодаря этой легенде пеликан считается христианским символом милосердия и жертвоприношения.

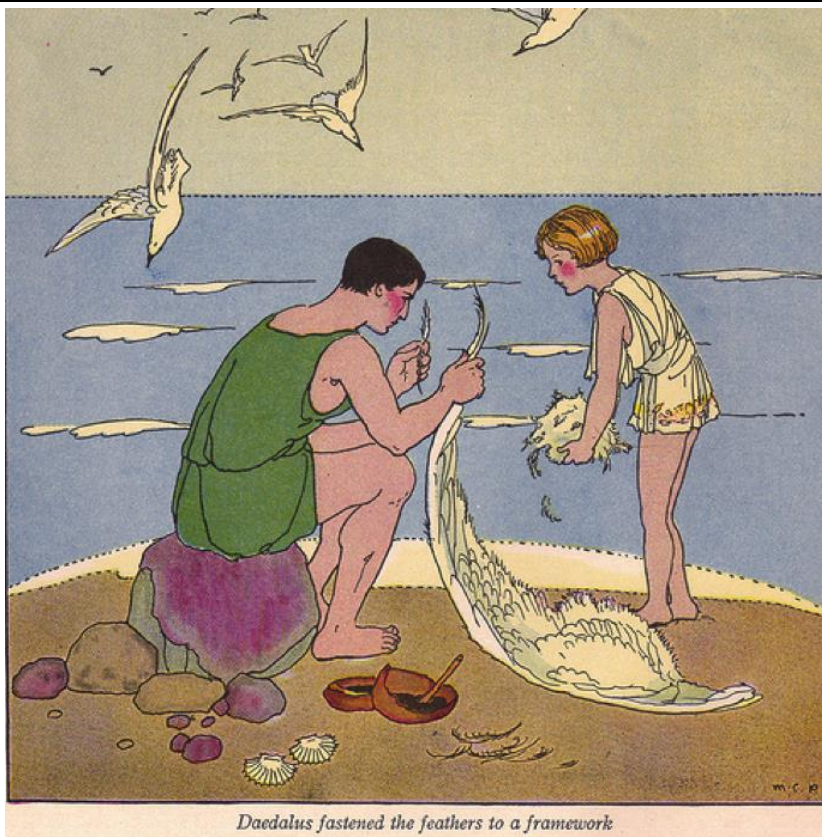


Изображение пеликана с птенцами на витраже церкви Св. Марка в Кенте, Англия.



## УРОК ПЯТЫЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ



Морские птицы играют важную роль в греческом мифе об Икаре и Дедале © katinthecupboard, via Creative Commons.

В греческой мифологии Дедел сделал крылья для себя и своего сына Икара, чтобы совершить побег с Крита. Он связал перья птиц бечевкой и скрепил их у основания воском. Дедал предупредил Икара не взлетать слишком высоко, чтобы солнце не растопило воск и не лететь слишком низко, чтобы перья не намокли от морской воды. Отцу и сыну удалось подняться в воздух, однако Икар забыл наставления отца и поднялся слишком близко к солнцу. Жаркие лучи растопили воск скрепляющий перья и крылья развалились. Икар упал в море и утонул.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПТИЦ ЛЮДЬМИ

На протяжении веков люди использовали птиц в пищу (мясо и жир, добытые в коммерческой, частной и спортивной охоте), для украшения и одежды (перья), а также удобрения почвы (помет).

#### 1) Пища

- ◊ В начале двадцатого века люди охотились на многие виды морских птиц. Избыточная охота привела к сокращению численности многих видов и даже истреблению некоторых из них (бескрылая гагарка).
- ◊ Сегодня охота на морских птиц по большей части открыта только в рамках местного традиционного природопользования и регулируется с целью сохранения наиболее ценных видов.



## УРОК ПЯТЫЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ

- ❖ Охота, тем не менее, остается одним из факторов, угрожающих популяции птиц. По приблизительным подсчетам ежегодно в Гренландии охотники убивают 283,000-725,000 кайр. Численность этих птиц в Гренландии сократилась на 80-90%. Черезмерная охота является результатом увеличения населения, использования
- ❖ огнестрельного оружия и моторных лодок, позволяющих добраться до удаленных скал.
- ❖ До недавнего времени яйца морских птиц собирали для продажи в огромных количествах. Например, в 1897-м году более 700,000 яиц было собрано в колониях пингвинов в Южной Африке. Приблизительно четыре миллиона яиц были собраны на острове Фараллон в Калифорнии в середине 1800-х: [https://en.wikipedia.org/wiki/Egg\\_War](https://en.wikipedia.org/wiki/Egg_War). Сегодня яйца некоторых видов, например кайры, продолжают оставаться предметом коммерческого промысла, однако для большинства видов сбор яиц ограничен личными нуждами в рамках традиционного природопользования.



Гренландский инуит вытягивает из под камней набитую тюленью шкуру

© Beresford.michael, via Creative Commons

### Запашистый рецепт?

Кивиак – традиционное блюдо инуитов Гренландии. Для его приготовления в цельную шкуру тюленя набивают от 300 до 500 люриков. Сверху наливают тюлений жир и оставляют бродить на период от 3-х до 18-ти месяцев на улице под каменной насыпью. Готовый кивиак имеет консистенцию мягкого сыра и употребляется зимой, когда мало свежей еды.



**УРОК ПЯТЫЙ****МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ****2) Перья**

В 20-м веке на многих птиц охотились из-за их перьев. Украшения из перьев были очень модными.

**3) Одежда**

Шкурки и другие части тела некоторых морских птиц, особенно семейства чистиковых, часто использовались в одежде и украшениях. Инуиты острова Св. Лаврентия и алеуты Алеутских островов шили парки из шкур морских птиц, особенно популярными были большая конюга и ипатка. В северо-западной Гренландии из люриков делали нижние рубахи. Перед пошивом шкурки смягчали разжевыванием. Только пожилым женщинам разрешалось разжевывать шкурки люриков - более острые зубы молодых людей могли повредить тонкую кожу. Алеуты и инуиты Берингова моря украшали свою одежду яркими клювами тупиков и конюг (см. ниже).



Университет Аляски, Фэрбенкс. © graphic goddess, via Creative Commons.  
Парка слева украшена перьями и клювами ипатки.

**4) Жир**

В прошлом люди охотились на пингвинов из-за высокого содержания жира в их теле. В 1867 году добыча одной из промысловых компаний на Фолклендских островах составила 405,000 пингвинов.

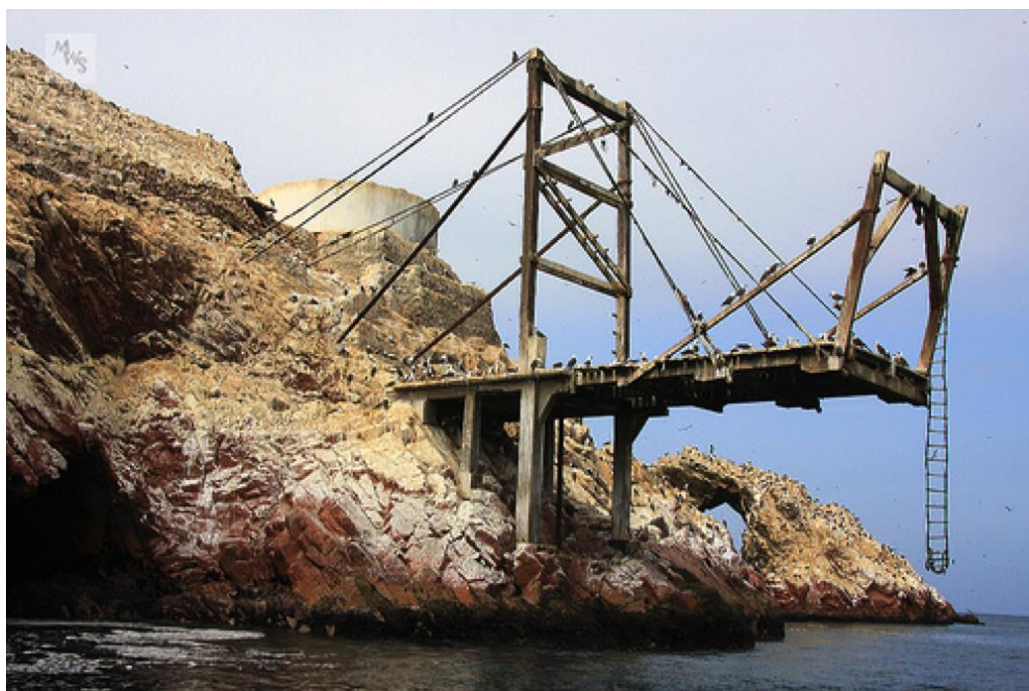


## УРОК ПЯТЫЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ

### 5) Помет

- Прибрежные воды Перу богаты морскими ресурсами, которые в свою очередь являются источником пропитания для миллионов морских птиц. В результате этого обилия птиц и скудных осадков в птичьих колониях быстро аккумулируется птичий помет - гуано.
- На протяжении последних 150-ти лет помет морских птиц собирают в коммерческих целях, а в до-колумбовой Америке его использовали в сельском хозяйстве. Три вида играют особенно важную роль: перуанская олуша, перуанский пеликан и баклан Бугенвиля.
- Каждые 7-10 лет несколько сотен работников собирают помет с островов, где гнездятся эти птицы, в периоды между сезонами гнездовий.



Причал для грузки помета в Перу © Mikey Stephens via Creative Commons.



## УРОК ПЯТЫЙ ЗАДАНИЕ 5.1 МОРСКИЕ ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ ЧЕЛОВЕКА

### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут показать культурную значимость морских птиц для своего региона или другого изучаемого региона.

### МАТЕРИАЛЫ:

- Доступ к интернету. Записи, сделанные во время презентации к пятому уроку.

### ПРОЦЕСС:

- Попросите учеников вести записи во время урока в их научных журналах или совместно всем классом.
- В конце урока разделите класс на небольшие группы и попросите каждую из них рассказать о значении морских птиц в культуре определенного региона или страны.
- Ученики могут воспользоваться информацией из этого урока, исследовать новый регион или расспросить старейшин в своем населенном пункте.
- Результат может быть представлен в виде плаката.

### КАКУЮ ИНФОРМАЦИЮ ВКЛЮЧИТЬ:

- Местонахождение региона
- Источник информации
- Виды морских птиц
- Значение в культуре: в прошлом и настоящем



### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут перечислить три причины научного изучения птиц.
- Ученики смогут объяснить разницу между мониторингом и исследовательской работой
- Ученики смогут объяснить и показать методы подсчета численности морских птиц в определенных местах
- Ученики смогут:
  - описать как/когда ведется подсчет численности популяции в птичьих колониях Аляски и сравнить эти методы с данными о репродуктивном успехе видов;
  - объяснить методы, применяемые для отслеживания передвижения птиц и отследить пути передвижения птиц с помощью координат GPS (Система географического позиционирования);
  - описать методы изучения диеты различных видов морских птиц;
  - объяснить способы изучения поведения и физиологии птиц.

### СУЩЕСТВУЕТ МНОГО ПРИЧИН, ПО КОТОРЫМ ЛЮДИ ИЗУЧАЮТ МОРСКИХ ПТИЦ, НАПРИМЕР:

Вопросы сохранения видов: Какие факторы вызывают сокращение численности качурок?

Вопросы изучения поведения птиц: Почему танцуют странствующие альбатросы?

Вопросы экосистемы: Как сокращение кормовой базы отразится на кайрах?

### КАКИЕ ВОПРОСЫ ИНТЕРЕСУЮТ ТЕБЯ?

### ЧЕМ МОНИТОРИНГ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ?

**Мониторинг:** Эта работа обычно направленная на долговременное наблюдение за изменениями отдельных видов или популяций. В мире проводится множество долговременных наблюдений за огромным количеством видов. Большинство мониторинговых проектов связаны с численностью популяций и репродуктивным успехом (количество оперившихся птенцов из каждой кладки), однако долговременное изучение других параметров (таких как диета и поведение) постепенно входит в широкопринятую практику, помогая понять как меняются взаимоотношения между средой обитания и морскими видами. Морской Национальный Заповедник Аляски проводит долговременную программу мониторинга на островах Св. Георгия и Св. Павла (острова Прибылова)

**УРОК ШЕСТОЙ****СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ**

**Исследовательская работа:** Исследовательская работа обычно направлена на более конкретные вопросы. Эти вопросы могут основываться на наблюдениях долговременного мониторинга. Например: Почему численность кайр стабильна на острове Св. Георгия и снижается на острове Св. Павла, несмотря на то, что острова расположены неподалеку друг от друга? В зависимости от вида и вопроса, исследователи применяют разные методы. Ниже приведены способы и методы изучения морских птиц. Этот список далеко не полон. Новые методы разрабатываются каждый год. Технологическое развитие позволяет создавать все более миниатюрные и сложные метки, открывая новые возможности для физиологического и генетического анализа птиц.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ****1) Численность популяции**

Численность популяции в небольших колониях обычно измеряется посредством подсчета птиц и/ или активных гнездовых. Подсчет производится либо с суши, либо с лодок.

Некоторые виды, такие как конюги, нелегко подсчитать потому, что их гнезда спрятаны в расщелинах. Методы определения численности этих видов находятся в разработке. Обычно они направлены на создание карты периметра колонии с расчетом плотности заселения (по подсчету аккумуляции перьев и помета в данном секторе). Эта информация позволяет проследить хронологические изменения площади и плотности колонии.

**2) Оценка изменений численности популяции по участкам.**

Этот метод применяется к большим колониям, в которых полный учет невозможен из-за размера колонии и недоступности птиц. Ежегодный учет птиц на ограниченном участке гнездовых может помочь ученым определить изменения в популяции из года в год.

На протяжении последних 30-ти лет Национальный Морской Заповедник Аляски применяет этот метод для учета популяции кайр и моевок на островах св. Георгия и св. Павла. Прочитай о том, что показывает этот учет: <http://www.seabirdyouth.org/seabird-studies/>



## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

### 3) Репродуктивный успех

Репродуктивный успех (количество оперившихся птенцов из каждой кладки), компоненты репродуктивного успеха (количество оперившихся птенцов из вылупившихся) и инкубационный успех (количество вылупившихся птенцов) обычно вычисляется посредством регулярного наблюдения за гнездом на протяжении сезона гнездовья.

### 4) Выживание взрослых особей

В начале 1800-х Джон Джеймс Одабан стал первым исследователем в Северной Америке, который начал окольцевывать птиц, привязывая нить к их ноге. Сегодня ученые используют легкие металлические кольца. У каждого кольца – индивидуальный номер и адрес, по которому его нужно вернуть в случае обнаружения птицы или кольца.

В дополнение к металлическим кольцам используются разноцветные пластиковые кольца с уникальным для каждой птицы сочетанием цветов для облегчения идентификации на расстоянии. Например код окольцовке люрика на фотографии внизу - WO/MB. «W» означает white (белое) и «O» - orange (оранжевое) кольца на левой ноге и «M» - metal (металлическое) и «B» - blue (синее) кольца на правой.

Ежегодные наблюдения за окольцованными птицами помогают выявить их присутствие или отсутствие и таким образом установить рейтинг выживания (какое количество птиц выжило зимой) и узнать о передвижениях птиц между колониями.



Люрик с разноцветными кольцами.

© Ann Harding

**УРОК ШЕСТОЙ****СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ****ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПТИЦ****1) Геолокатор**

Геолокаторы – это миниатюрные механизмы, которые регистрируют уровень света на разных широтах и долготах, помогая таким образом установить местонахождение птицы с точностью до 150-200 км. Геолокаторы прикрепляются к кольцу на ноге птицы во время периодов гнездовья. Повторный отлов производится во время гнездовья в следующем году и данные геолокатора переносятся в компьютер биолога для последующего изучения. Этот механизм помогает получить ценную информацию о передвижении птиц зимой.



Геолокатор на ноге красноногой моевки.

© Rachael Orben

Пример исследовательской работы: геолокаторы помогли ученым проследить невероятную миграцию полярной крачки между Арктикой и Антарктикой, составляющую более 70,000 km! Подробнее об этом эпическом путешествии: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/8451908.stm>

**2) GPS**

GPS переводится как Система Глобального Позиционирования. Подробнее о том, как она работает смотри на сайте: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/gps/>

Устройства GPS могут предоставить невероятно точную информацию о местонахождении птицы (до 2.5 метров!). До недавнего времени эти устройства были таких внушительных размеров, что применять их можно было только к изучению больших морских птиц (например пингвинов). Сегодня они гораздо меньше и даже могут быть заключены в специальные водонепроницаемые капсулы, что позволяет применять их для изучения глубоководных птиц. Из-за малого веса и размера, период работы батареек большинства устройств GPS ограничен, и этот способ наиболее оптимален для сбора очень точной информации о передвижении птиц в период от одного до нескольких дней.



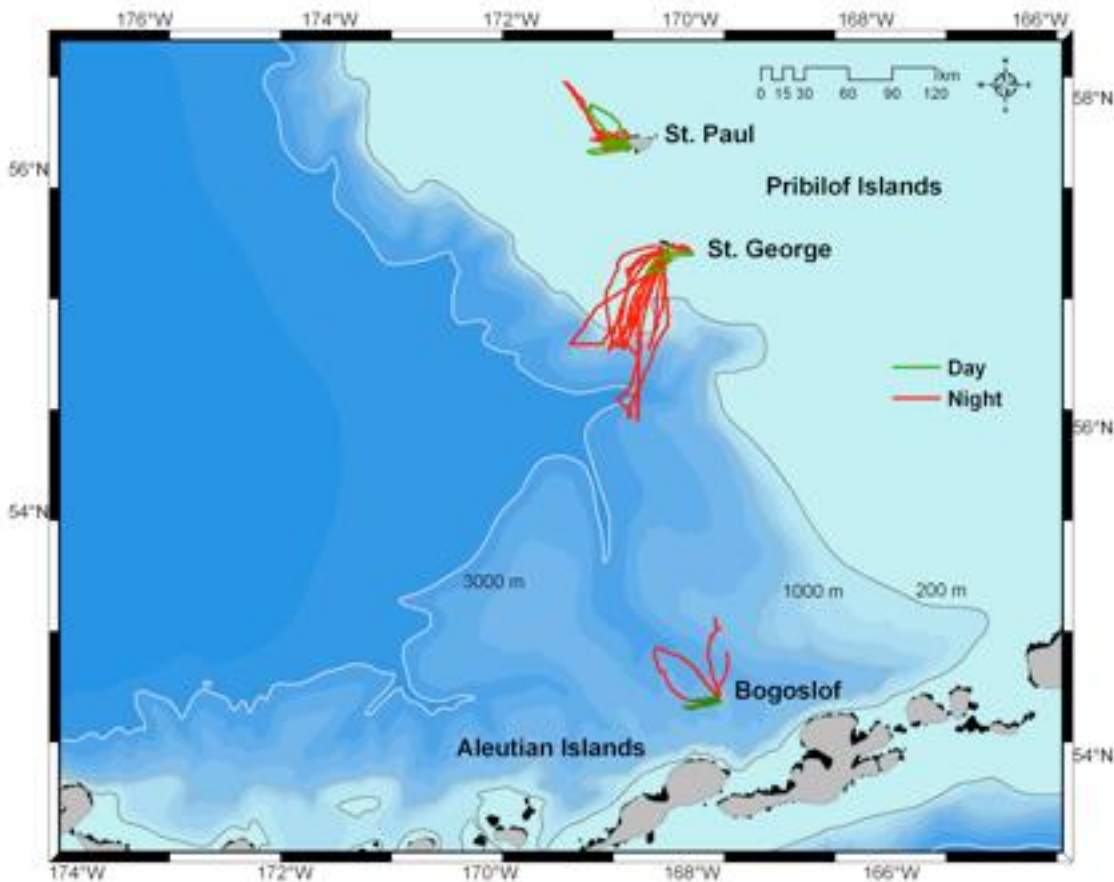
## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

Пример исследования: GPS отслеживание передвижений кайр на островах Прибылова показывает, что птицы с островов Св. Георгия и Св. Павла добывают пищу в разных местах.

Дополнительная информация:

<http://seabirdyouth.org/seabird-science/Murres Feeding?>



Карта передвижений в поисках пищи толстоклювых кайр, гнездящихся в трех разных колониях Берингова моря. Дневные (зеленые линии) и ночные (красные линии) маршруты перелетов были зафиксированы с помощью GPS для каждой из этих колоний (О-в Св. Георгия = 11 особей, о-в Св. Павла = 15, Богослов = 18). Карта взята из публикации: Harding et al. 2013

<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1434&context=usfwspubs>





© Ann Harding

**GPS утстойство и передатчик времени и глубины, прикрепленные к толстоклювой кайре.**

- Усторйство GPS прикреплено к задним перьям птицы специальной водонипроницаемой лентой. Если птицу не поймают вторично, перья со временем выпадут.
- Передатчик времени и глубины прикреплен к кольцу на ноге.

### 3) Спутник

Спутниковые передатчики очень эффективны потому, что они автоматически скачивают данные на удаленные спутники, делая ненужным вторичный отлов птиц, необходимый для GPS и геолокаторов. Спутниковые передатчики прикрепляются на спину птицы и отпадают после определенного периода времени.

Пример исследований: спутниковое наблюдение за альбатросом может указать на возможный риск совпадения географического ареола пребывания птицы с ярусным коммерческим ловом.

Дополнительная информация – образовательная программа Oikonos “Крылатый альбатрос” урок #2. [www.downloadwingedambassadors.org](http://www.downloadwingedambassadors.org)



Тонкоклювая кайра со спутниковым передатчиком. © Rob Suryan



## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

### ИЗУЧЕНИЕ ДИЕТЫ МОРСКИХ ПТИЦ ВКЛЮЧАЕТ

#### Горловой мешок

Некоторые виды чистиковых (например конюги) приносят пищу (зоопланктон) для своих птенцов в горловом мешке под языком. Для изучения их диеты исследователи могут аккуратно извлечь планктон из открытых клювов птиц.

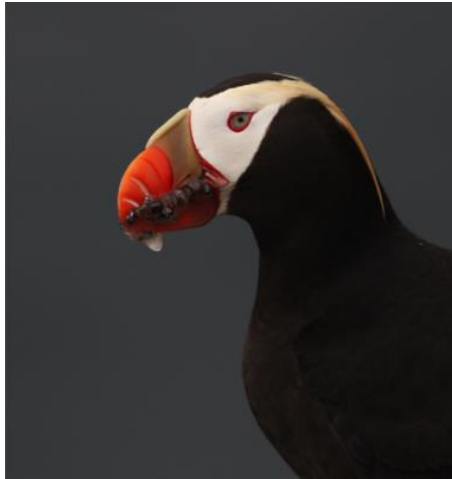


Пример зоопланктона из горлового мешка.

Люрик с горловым мешком, см. кормление птенца люрика на стр. 38. © Carsten Eevang

#### 1) Визуальные наблюдения

Многие виды птиц (такие как тупики, кайры и крачки) приносят еду своим птенцам в клюве. С помощью биноклей и камер исследователи могут определить виды добычи на расстоянии.



Тупик длиннохвостый с рыбой

© Chris Barger

- Тупики приносят пищу для своих птенцов удерживая ее поперек клюва.
- Исследователи часто могут определить вид и количество добычи с помощью бинокля и фоторафий.
- Тупик длиннохвостый приносит своим птенцам полный клюв рыбы.

## 2) Жировые кислоты

Жировые кислоты находятся в жировых клетках животных и состоят в основном из переработанной пищи. Пробы жира птиц сравниваются в лабораторных условиях с жировыми кислотами их потенциальной добычи. Этот анализ позволяет ученым определить, чем питались животные на протяжении периода от нескольких недель до нескольких месяцев.

## 3) Содержание желудка

В прошлом для того, чтобы определить, чем питаются морские птицы, биологи отстреливали птиц в море и идентифицировали добычу в их желудке. Сегодня ученые используют методы, не требующие истребления птиц. Содержание желудка может быть исследовано путем промывания. Желудок птицы наполняется водой. Птица отрыгивает воду вместе с фрагментами пищи, которые позволяют установить какими видами она питалась.

Одна из проблем этого метода заключается в том, что более мягкая добыча (например зоопланктон) может быть уже переварена, и анализ может показать большую долю добычи, которую тяжелее переварить, например рыбы.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ

### 1) Наблюдения на суше

Исследователи порой проводят много часов, наблюдая поведение птиц в колониях.

На это есть много причин. Например:



## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

- ◆ Наблюдение за стандартным поведением (например количество кормлений и продолжительность охоты родителей за кормом) указывает на состояние местной кормовой базы и на время, необходимое для сбора нужного количества пищи
- ◆ Наблюдение над хищниками в колониях может помочь объяснить низкую репродуктивность в конкретный год.
- ◆ Наблюдения за окольцованными птицами, цвет колец которых указывает на пол, может указать на то, что определенный пол принимает более активное участие в кормлении птенцов или совершает более длинные перелеты в поиске пищи.



© Ann Harding

- Исследователи Рэм Папиш и Крис Баргер следят за гнездящимися на Алеутских островах кайрами, регистрируя сколько раз родители приносят еду своим птенцам.

### 2) Распределение в море

Наблюдение за птицами в море обычно заключается в проведении линейных трансектов (маршрутов) с морского судна. Прослеживая эти маршруты, ученые могут рассчитать обилие птиц в море. Информация о численности и распространении птиц в море может помочь определить важные регионы морской среды обитания птиц (например зоны высокой пищевой продуктивности), вести мониторинг численности видов и глубже изучить экологию питания морских птиц.

### 3) Видеонаблюдение

Легкий вес и малые габориты современной видео аппаратуры позволяют прикреплять ее к некоторым крупным видам птиц.

Пример исследования: Одним из примеров успешного видеонаблюдения за морскими птицами является эксперимент с императорскими бакланами. В видео клипе, ссылка на который приведена ниже, птица за 40 секунд погружается на глубину 150 м в поисках еды на морском дне.

[http://www.huffingtonpost.com/2012/08/01/imperial-cormorants-superbird-deep-sea-dive\\_n\\_1728512.html](http://www.huffingtonpost.com/2012/08/01/imperial-cormorants-superbird-deep-sea-dive_n_1728512.html)

**УРОК ШЕСТОЙ****СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ****4) PIT чипы**

PIT (Passively Integrated Transponder – пассивно интегрированные передатчики) – это крохотная аппаратура. Ее можно ввести под кожу животного и отслеживать с помощью антенны. Ареал передачи таких чипов ограничен и антенна должна находиться поблизости от птицы. Чипы этого образца часто используют для отслеживания домашних кошек и собак, на случай если они потеряются.

Пример исследования: PIT чипы используются для изучения пингвинов в Антарктике. Колония пингвинов была огорожена забором с единственными воротами взрослые особи по необходимости проходили через эти ворота на пути к морю и обратно. PIT чип был введен в тело пингвинов-родителей. У ворот на уровне земли были установлены весы. Проходя через ворота, пингвины-родители автоматически регистрировали и взвешивали себя. Эта информация использовалась для расчета массы еды, которую они приносили птенцам (вычитая вес пингвинов в момент выхода из колонии из их веса при возвращении). Более подробная информация об этом интересном проекте находится на сайте:

<http://icestories.exploratorium.edu/dispatches/penguins-on-the-scale/>

**5) Передатчики глубины и времени**

Небольшие передатчики (TDR), фиксирующие давление (как показатель глубины) и температуру, могут предоставить ценную информацию о поведении птиц под водой

Пример исследования: передатчики глубины и времени, прикрепленные к императорским пингвинам показали, что большинство птиц ныряет на глубину от 100 до 200 м, а также позволили зафиксировать рекордное погружение на 565 м! Более подробная информация: <http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/wildlife/animals/penguins/emperor-penguins/how-deep-can-they-dive>

**ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИОЛОГИИ ПТИЦ****1) Относительная масса тела (размер/вес)**

Отношение массы тела (веса) к размерам тела птицы (длина ног и головы) может многое рассказать о состоянии птицы.



## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ

### 2) Кортикостерон

Кортикостерон – это гормон, вырабатываемый корой надпочечников. Кортикостерон выделяется вследствие стресса (например при риске нападения хищников, присутствии паразитов и плохой погоде). Морские птицы также выделяют кортикостерон в ситуациях недостатка еды. Количество кортикостерона в крови, таким образом, может содержать информацию о состоянии пищевой базы. Кровь собирается в полевых условиях (обычно в колонии) и анализируется в лаборатории.

### КАК ПОЙМАТЬ МОРСКУЮ ПТИЦУ?

Более детальное изучение часто требует отлова (а часто и вторичного отлова) морских птиц. Малоподвижные птенцы обычно не представляют сложностей, а вот отлов взрослых особей требуют хитрости, изобретательности и терпения. Многие исследователи применяют почти-что военные методы, подползая к гнездам в полном камуфляже.

Ниже приведены примеры некоторых способов поимки птиц:

#### 1) Паутинные сети



Паутинные сети на острове Булдырь, Аляска. © Corey VanStratt

**УРОК ШЕСТОЙ****СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ**

Паутинные сети представляют собой сеть подвешенную на два шеста (наподобии волейбольной и бадминтонной сетей). Сама сеть почти невидима и птицы запутываются в них на лету. Паутинные сети часто используются для отлова мелких птиц, таких как качурки, но могут также применяться для ловли чистяковых, например тупиков.

**2) Петля**

Петли часто используются для отлова видов, гнездящихся на скалах. Петля из рыболовной лески прикрепляется к раздвижному удилищу, которое позволяет ученым дотянуться до птицы на расстоянии. С помощью накинутой на шею птицы петли ученые притягивают птицу к себе. Специальный узел предотвращает черезчур плотный обхват шеи.



Удилище с петлей, пойманная кайра. © Ram Papish

**3) Силки**

Силки используются для ловли птиц, которые любят проводить время на терасах и других плоских поверхностях колоний. Многие виды конюг гнездятся в расщелинах, но часто собираются на каменистых поверхностях. Силок состоит из основания с одной или несколькими петлями, которое прикрепляется к камням или земле. Птицы наступают на силок, и их лапы запутываются в петлях. Наблюдающий за силком ученый быстро освобождает птицу.



## УРОК ШЕСТОЙ

## СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ



Люрик в силке. © Carsten Eevang

### 4) Руками!



Мыс Шерифф острова Ливингстон, Антарктика,  
метка птенцов субантарктического пингвина

© Sarah Chisholm

Лучший вариант: Некоторые птицы не имеют природных хищников и их легко можно поймать руками!



**УРОК ШЕСТОЙ****СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРСКИХ ПТИЦ****ВОПРОСЫ ЭТИКИ**

На всех ученых лежит ответственность критической оценки потенциальной степени вмешательства, дискомфорта и стресса, которые их исследования могут причинить птицам. Еще до начала полевых работ ученые должны (а) решить стоит ли предмет их исследования вмешательства в естественный цикл жизни птиц, и (b) выбрать методы, которые сделают это вмешательство минимальным. В большинстве стран для того, чтобы проводить исследования, требующие отлова птиц, ученые проходят специальный тренинг и получают разрешения.

**КАКИМИ МЕТОДАМИ ВЫ БЫ ВОСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ЧТОБЫ ОТВЕТИТЬ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ?**

- Вы заметили, что моевки в местной колонии обычно выращивают двух птенцов, но в один год все моевки колонии лишились птенцов. В чем причины этой ситуации?
- Еженедельное взвешивание птенцов тупика показало, что в этом году они набирают вес быстрее, чем в прошлом. Является ли это следствием того, что родители чаще кормят птенцов? Или они добывают более питательную пищу?
- Нефтяная компания планирует разработку новой скважины в море. Как вы оцените потенциальное влияние этой разработки на морских птиц?
- Чайки в местной колонии ежегодно выращивают птенцов, однако численность популяции уменьшается. Возможно, многие особи погибают во время зимовки. Как выяснить, где чайки проводят зиму?



## УРОК ШЕСТОЙ

## ЗАДАНИЕ 6.1. ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ

### ЗАДАЧИ:

- Ученики обсудят зачем ученые ловят и измеряют птиц, попробуют различные методы отлова на чучелах птиц и измерят вес птицы, а также длину цевки, клюва, и крыла.

### МАТЕРИАЛЫ:

- Презентация PowerPoint
- 5-10 игрушечных птиц или чучел/мертвых птиц
- Петля и силоч для сравнения методов ловли
- Безмен или другие весы (выбор зависит от размера птицы)
- Сумки для птиц
- Линейки для измерения крыла
- Калипер
- Бланк для записи данных
- Столы для проведения работ
- Карандаши
- Электрические весы (необязательно – можно использовать безмен)

### ПОДГОТОВКА:

Подготовьте 5 столов-станций с игрушечными птицами или чучелами на каждом столе. На каждом столе должен быть бланк для записи данных и нужные инструменты. В оптимальном варианте работу каждой станции должен наблюдать взрослый. (Количество птиц и инструментов зависит от размера групп, которые будут по очереди проводить исследования на каждой станции.)

**Станция 1:** Отлов: птицы, петли, сумки для птиц, бланки для записи данных, карандаш

**Станция 2:** Измерение длины цевки: птицы, калиперы, бланки для записи данных, карандаш

**Станция 3:** Измерение длины крыла: птицы, линейка для крыльев, бланки для записи данных, карандаш

**Станция 4:** Измерения клюва: птицы, калиперы, бланки для записи данных, карандаш

**Станция 5:** Измерение веса: птицы, безмен или весы, бланки для записи данных, карандаш

### ПРОЦЕСС:

- Объясните концепцию отлова и измерения птиц, используя презентацию PowerPoint. Продемонстрируйте каждой группе следующие методы измерений.



**УРОК ШЕСТОЙ**

**ЗАДАНИЕ 6.1.1.ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ**

ИМЕНА: \_\_\_\_\_ ДАТА: \_\_\_\_\_

Станция 1: На этой станции ученики практикуют навык лова птиц на скалах с помощью **петли.**

Процедура:

- 1) Подкрадитесь к птице.
- 2) Медленно поднимите петлю к “скале.”
- 3) Медленно наденьте петлю на шею птицы.
- 4) Слегка поднимите удилище чтобы стянуть петлю.
- 5) Аккуратно перенесите птицу со «скалы» в руки своего партнера.
- 6) Поменяйтесь ролями, чтобы дать своему партнеру попробовать.

Замечания: Напишите пару предложений о том, как этот тренировочный процесс отличается от работы ученых на **настоящих скалах с настоящими птицами.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**УРОК ШЕСТОЙ    ЗАДАНИЕ 6.1.1. ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ**

Имена: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

**Станция 2:** На этой станции ученики измеряют калипером цевку - часть ноги птицы. Цевка – часть ноги между лодышкой и вывернутым наружу «коленом». Вместе с весом размер цевки является показателем размера и здоровья птиц.

Номер образца	Участник 1 измерения (мм)	Участник 2 измерения (мм)	Участник 3 измерения (мм)	Средняя величина



## УРОК ШЕСТОЙ

## ЗАДАНИЕ 6.1.1. ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ

Имена: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

**Станция 3:** На этой станции ученики измеряют длину крыла птицы (от сгиба крыла до кончика первостепенных крыльев). Ученые измеряют длину крыльев чтобы понять рост и состояние здоровья птиц. Ученики воспользуются специальной линейкой для измерения длинны крыла (линейка со стором на конце). Для этих измерений можно использовать и обыкновенную линейку.

Номер образца	Участник 1 измерения (мм)	Участник 2 измерения (мм)	Участник 3 измерения (мм)	Средняя величина

**УРОК ШЕСТОЙ****ЗАДАНИЕ 6.1.1. ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ**

Имена: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

**Станция 4:** На этой станции ученики измеряют длину клюва с помощью калиперов. Длина клюва предоставляет информацию о динамике роста и состоянии здоровья птиц.

Номер образца	Участник 1 измерения (мм)	Участник 2 измерения (мм)	Участник 3 измерения (мм)	Средняя величина



**УРОК ШЕСТОЙ**

**ЗАДАНИЕ 6.1.1. ИЗМЕРЕНИЯ ПТИЦ**

Имена: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

**Станция 5:** На этой станции ученики измеряют вес птицы используя подвесные весы. Ученые изучают вес птиц как показатель роста и здоровья птиц. При взвешивании птиц важно помнить, что чтобы получить точный вес птицы, из общего веса нужно **вычесть вес сумки**, в которой находится птица.

Номер образца	Участник 1 вес (гр)	Участник 2 вес (гр)	Участник 3 вес (гр)	Средний вес
	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	
	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	Птица+сумка ____ - сумка _____ = птица _____	



## УРОК ШЕСТОЙ ЗАДАНИЕ 6.2 МОНИТОРИНГ МОРСКИХ ПТИЦ

### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут объяснить как и зачем ученые исследуют морских птиц на Аляске.

### МАТЕРИАЛЫ:

- PowerPoint: Урок 6, практическое занятие 6-2 «Научный Мониторинг Морских Птиц»
- **Задание 6.2.1 Мониторинг морских птиц**
- **Задание 6.2.2 Подсчет морских птиц**

### ПРОЦЕСС:

- **Задание 6.2.1:** Посмотрите презентацию PowerPoint вместе с учениками. Попросите их вести записи, затем сделайте задание вместе с классом.
- **Задание 6.2.2:** Разделите класс на две группы.
  - ◊ **Группа 1:** Найдите и сделайте упражнение на сайте Службы охраны рыбных и природных ресурсов: <https://www.fws.gov/waterfowlsurveys/forms/guide.jsp?menu=guide> . запишите ответы на прилагаемом бланке
  - ◊ **Группа 2:** Найдите и сделайте упражнение на сайте [Wildlife Counts](http://www.wildlifecounts.com/) Джека Ходжеса: <http://www.wildlifecounts.com/> .





## УРОК ШЕСТОЙ

### ЗАДАНИЕ 6.2.1. МОНИТОРИНГ

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Ответьте на вопросы ниже, используя информацию презентации PowerPoint  
**Отлов Птиц**

1. Назовите по крайней мере 2 причины по которым люди должны изучать и охранять морских птиц.
2. Кто может быть заинтересован в изучении и мониторинге морских птиц?
3. Назовите три места на Аляске, где проводится мониторинг морских птиц в рамках программы Национального Морского Заповедника Аляски. В чем разница между круглогодичным и периодическим мониторингом?
4. Назовите один аспект жизни морских птиц, по которому ведутся программы мониторинга и объясните, как собираются данные.
5. Используя диаграмму красноногой моевки, объясните, что происходит с популяцией этих птиц. Приведите два примера, иллюстрирующих ваши выводы.
6. Как «продуктивность» связана с количеством оперившихся птенцов?



## УРОК ШЕСТОЙ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6.2.1.МОНИТОРИНГ

7. Опишите по крайней мере два способа сбора образцов диеты морских птиц. Что могут узнать ученые из анализа этих образцов?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
8. Какую информацию несет окольцовывание птиц? Кто имеет право ловить и окольцовывать птиц?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
9. Объясните, как изменения климата влияют на морских птиц. Назовите два вида морских птиц, за которыми легко наблюдать, и которые являются хорошими показателями изменения климата.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
10. Начертите пищевую пирамиду/сеть морских птиц. Пирамида должна иметь по крайней мере 3 звена от основания до вершины.

Дополнительное очко: Что такое заповедник?



**УРОК ШЕСТОЙ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6.2.2 ПОДСЧЕТ ПТИЦ**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Найдите приведенный ниже интернет сайт и попробуйте свои способности в подсчете птиц. Начните с первого уровня. После завершения, скопируйте результаты в таблицу ниже. Поделитесь с классом и обсудите разные методы подсчета.

**РЕСУРСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ И ТРЕНИНГА СЛУЖБЫ ОХРАНЫ РЫБ И ДИКОЙ ПРИРОДЫ США**

<https://www.fws.gov/waterfowlsurveys/forms/guide.jsp?menu=guide>

	Ваш подсчет	Действительный размер стаи	% Разницы
Стая 1			
Стая 2			
Стая 3			
Стая 4			
Стая 5			
Стая 6			
Стая 7			
Стая 8			
Стая 9			
Стая 10			
Сумма			
Средняя разница между Вашими подсчетами и действительным размером стай			

**УРОК ШЕСТОЙ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6.2.2 ПОДСЧЕТ ПТИЦ**

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

Инструкции: Воспользуйтесь программой подсчета диких животных чтобы протестировать ваши способности. Подсчитайте животных и рыб в каждой группе два раза. Улучшились ли Ваши результаты во второй раз?

**Подсчет диких животных, программа Джека Ходжеса**

Эта программа работает только на компьютерах с операционной системой Windows. Она не совместима с компьютерами Mac и Apple.

<http://www.wildlifecounts.com/>

Название вида	Подсчет #1	Подсчет #2	Разница
Лебеди на озере			
Белые гуси			
Мигрирующие гуси			
Лосось в ручье			
Утки в пруду			
Точки			
Стадо северных оленей			



### ЗАДАЧИ:

- Ученики смогут объяснить как морские птицы помогают ученым изучать состояние океана.

### ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ:

- Как птицы информируют нас об экологии океана?
- Почему морские птицы считаются индикаторами экологии моря?

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ИНДИКАТОРЫ МОРСКОЙ СРЕДЫ

**Из-за высоких цен на морские перевозки изучение морских экосистем – дорогостоящее предприятие с высокими ценами на морские суда.**



**Многие птицы зависят от океана и добывают пищу в широком диапазоне среды обитания**



**Во время гнездовий в колониях морских птиц довольно легко наблюдать**



**В следствии этого морские птицы – точные (и недорогие) индикаторы здоровья морских экологических систем.**



**Большие конюги.** © Ram Papish

**УРОК СЕДЬМОЙ****МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ЭКО-ИНДИКАТОРЫ****КАК МОРСКИЕ ПТИЦЫ ИНФОРМИРУЮТ НАС О СОСТОЯНИИ ОКЕАНА?**

Морские птицы служат индикаторами (а) загрязнения окружающей среды, (b) изменений климата, (c) рыболовной промышленности (d) состояния их добычи и (e) среды обитания. См. примеры каждой категории в таблице 1 Table 1 (ниже).

**Таблица 1. Что могут рассказать морские птицы?** Таблица основана на данных из публикации Piatt *et al.* 2006; Морские птицы как индикаторы морских экосистем; интегрированный NPRB научный план для Аляски

ЗАГРЯЗНЕНИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА	РЫБНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	ДОБЫЧА	СРЕДА ОБИТАНИЯ
Нефть	Глобальное потепление	Период икротетания	Обилие видов	Течения, водная масса
Пластик	Циклические явления (ураган El Nino)	Размер/возраст распределение по классам	Распространение добычи	Распределение морского льда
Содержание тяжелых металлов	Необычные природные явления	Прогнозы размера улова	Энергетическая ценность добычи	Горячие точки (высокая концентрация пищи)

**ПРИЗНАКИ ХОРОШЕГО ЭКО ИНДИКАТОРА**

- Реагирует на изменения в окружающей среде
- Известный/предсказуемый ответ на изменения
- Легко изучать
- Доступен по цене
- Легко понять и объяснить

**ВЫБОР ВИДОВ**

Оптимальным предметом для изучения являются виды, которые:

- Имеют широкий ареал распространения (для изучения географических особенностей)
- Охотятся на добычу на разных расстояниях от гнездовых.
- Охотятся на разных вертикальных уровнях океана (птицы, питающиеся обитателями дна несут информацию отличающуюся от птиц, охотящихся на поверхности воды).
- Обладают разными трофическими уровнями (питаются зоопланктоном вместо рыбы).
- Являются предметом наблюдения на протяжении долгого времени, что позволяет хронологические сравнения.



УРОК СЕДЬМОЙ

МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ЭКО-ИНДИКАТОРЫ

Морские птицы Аляски, соответствующие критериям Таблицы 2 (ниже).

**Таблица 2. Морские птицы Аляски, являющиеся точными экологическими индикаторами** (данные из публикации Piatt et al. 2006; Морские птицы как индикаторы морских экосистем; интегрированный NPRB научный план для Аляски).

Вид	Что делает этот вид хорошим индикатором
<p>Обыкновенная моевка</p>  <p>© USFWS Max Kauffman</p>	<p>Широко распространена на Аляске, циркумполярная зона обитания; Питается рыбой; легко изучать; добывает пищу на поверхности воды; чувствительна к изменениям в обилии пищи; питается рыбой с коротким сроком жизни</p>
<p>Тонкоклювая кайра</p>  <p>© Ram Papish</p>	<p>Широко распространена на Аляске, обитает в ареале от Калифорнии до Японии, циркумполярная зона обитания; легко изучать, простая для изучения диета птенцов; ныряльщик, питается пелагической рыбой с коротким сроком жизни.</p>
<p>Толстоклювая кайра</p>  <p>© Ram Papish</p>	<p>Широко распространена на Аляске, циркумполярная зона обитания; легко изучать, простая для изучения диета птенцов; ныряльщик, питается пелагической рыбой с коротким сроком жизни.</p>
<p>Тупик длиннохвостый</p>  <p>© Ram Papish</p>	<p>Хороший пример целой и легко идентифицируемой рыбы-добычи; широко распространен и обилен в северном Тихом океане; имеется историческая информация о диете; образцы добычи легко собирать и изучать; разнообразная диета, генералист, диета состоит из добычи разных типов.</p>
<p>Конюга-крошка</p> 	<p>Широко распространена и обильна в Беринговом море и на Алеутских островах; небольшой размер, питается зоопланктоном, специализируется на веслоногих (низкий трофический уровень приближает их к источнику вариантности в производительности океана)</p> <p>© John Gibbens</p>



## УРОК СЕДЬМОЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ЭКО-ИНДИКАТОРЫ

### Вид

### Что делает этот вид хорошим индикатором

#### Большая конюга



© Ram Papish

Широко распространена и многочисленна в Беринговом море и на Алеутских островах; небольшой размер, питается зоопланктоном, специализируется на криле (низкий трофический уровень приближает их к источнику вариатности в производительности океана)

#### Вилохвостая качурка



Широко распространена на Аляске и в Северном Тихом океане, семейство трубконосых, ночной образ жизни, питается на поверхности различными беспозвоночными/рыбой, особенно кальмарами и миктофом, совершает длительные перелеты за добычей к кромке континентального шельфа.

#### Длинноклювый тупик



© Andrew Redding

Хороший пример целой и легко идентифицируемой рыбы-добычи; широко распространена и многочисленна в северном Тихом океане; имеется историческая информация о диете; образцы добычи легко собирать и изучать; разнообразная диета, генералист, диета отражает разнообразие доступной добычи.

#### Тихоокеанский чистик



© Ram Papish

Широко распространена и часто гнездится на Аляске, ареал распространения – от Калифорнии до Курил; относительно легко проводить подсчет размера популяции и оценку продуктивности; приносит птенцам добычу целиком – добычу легко идентифицировать.

#### Берингов баклан



© Ram Papish

Широко распространена на Аляске и в северном Тихом океане; легко наблюдать в колониях и оценивать продуктивность, отрыгивает пищу для птенцов.

#### Серокрылая чайка



© Ram Papish

Широко распространена на Аляске и от Орегона до Командорских островов, Относительно легко проводить подсчет населения и яиц, а также изучать отрыгнутую добычу.





## УРОК СЕДЬМОЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ЭКО-ИНДИКАТОРЫ

## СБОР ДАННЫХ

Перечисленные ниже факторы могут оказывать непосредственное влияние на морских птиц:

- климат: осадки и изменения уровня океана
- загрязнение: нефть, пластик
- рыболовная промышленность: прилов
- изменение в окружающей среде: строительство, добыча ископаемых
- пищевая база

Пища морских птиц может оказывать на них опосредованное влияние. Например, изменения климата оказывают опосредованное влияние на птиц, когда колебания температуры воды океана приводят к изменениям в распространении и доступности добычи. Рыба и планктон, которыми питаются птицы, также находятся под влиянием загрязнения морской среды.

**Большинство изменений в морской среде можно проследить посредством наблюдения за пищей морских птиц.**

Самые оптимальные для наблюдения параметры, таким образом, непосредственно связаны с информацией о диете и охоте птиц. В эти параметры входят:

- *Состав диеты (виды, размер, возраст, энергетическая ценность добычи, потребляемой птенцами и взрослыми особями)*
- *Усилия и время, затраченные на поиск пищи (продолжительность перелетов в поисках пищи, количество кормлений птенцов, время, проведенное в колониях)*
- *Успех в выращивании птенцов (какое количество вылупившихся птенцов достигло взрослого возраста)*
- *Фенология размножения (время гнездовий)*
- *Периодические явления в популяции*
- *Количество птиц, ищущих добычу в море (наблюдения за птицами в море с морского судна, зачастую – самый дорогостоящий метод наблюдения)*

Чувствительность к этим параметрам варьируется от вида к виду.

**ПРИМЕРЫ ТОГО, КАК МОРСКИЕ ПТИЦЫ ЯВЛЯЮТСЯ ИНДИКАТОРАМИ ЭКОЛОГИИ МОРЯ**

- 1) Содержание желудков морских птиц указывает на увеличение пластиковых отходов.

<http://bml.ucdavis.edu/wp-content/pdf/comeos/Seabirds%20and%20Plastics.pdf>



## УРОК СЕДЬМОЙ

## МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК ЭКО-ИНДИКАТОРЫ

- 2) Неудачи в выращивании потомства морских птиц указывают на изменения в циклах ветров и течений, связанные с изменением климата.  
<http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=11253445>
- 3) Популяция пингвинов сокращается в результате изменений в температуре и уменьшения ледяного покрова океана.  
[http://www.penguinscience.com/clim\\_change\\_ms.php](http://www.penguinscience.com/clim_change_ms.php)
- 4) Диета конюги-крошки на островах Прибылова указывает на увеличение популяции обитающего в Арктике зоопланктона в результате более холодных температур воды в последние годы.  
<http://seabirdyouth.org/seabird-science/>



**Толстоклювая кайра** © Ram Papish



## ПРИЛОЖЕНИЕ I СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

<p><b>Размер популяции</b> Количество особей в популяции.</p>	<p><b>ДНК</b> Дезоксирибонуклеиновая кислота - наследственный материал в организме человека и других видов. Она способствует передаче генетической информации и наследственных характеристик.</p>
<p><b>AMNWR</b> Национальный Морской Заповедник Аляски</p>	<p><b>Экологическая совокупность</b> Совокупность или связь популяций двух или нескольких видов, занимающих один и тот же географический ареал в одно и тоже время.</p>
<p><b>Берингово Море</b> Пограничное море северного Тихого океана, расположенное к северу от Алеутских островов, западу от Аляски, и востоку от России.</p>	<p><b>Экосистема</b> Совокупность живых организмов и их среды обитания и взаимодействие между ними. Люди – важная составляющая часть экосистем.</p>
<p><b>Биологическое разнообразие</b> Степень разнообразия жизненных форм. Измеряет разнообразие организмов в разных экосистемах. Может относиться к генетическому разнообразию, разнообразию экосистемы или разнообразию видов (количеству видов) оперделенного региона, биома или планеты.</p>	<p><b>Забота об окружающей среде</b> Защита естественной среды и использование естественных ресурсов с целью их сохранения. Включает в себя защиту окружающей среды: принятие мер, направленных на то, чтобы растения и животные, изначально присущие данному региону, а также их среда обитания, продолжали существовать.</p>
<p><b>Биом</b> Определенный регион, населенный растениями и животными, приспособленными к его климату и ландшафту.</p>	<p><b>Экскременты</b> стул, помет</p>
<p><b>Прилов</b> Морские животные, пойманные в результате рыболовства, которых рыбаки не хотели или не имели права ловить и не могут продавать.</p>	<p><b>Оперившиеся птенцы</b> Птенцы морских птиц считаются оперившимися когда они покидают гнездо, даже если они еще не могут летать и их родители продолжают за ними ухаживать.</p>
<p><b>Морские птицы, гнездящиеся в колониях</b> Колония морских птиц – это большая конгрегация особей одного или нескольких видов морских птиц, которые гнездятся или проводят время в конкретном месте (или на острове). Многие виды птиц проводят время в группах различной величины; группа гнездящихся птиц называется гнездовой колонией.</p>	<p><b>Рыбная добыча</b> Обычно мелкая косячная рыба, питающаяся планктоном и являющаяся добычей для других рыб, морских млекопитающих и морских птиц.</p>
<p><b>Рыболовный промысел</b> Рыбная ловля, при которой пойманная рыба продается или обменивается.</p>	<p><b>Добыча пищи</b> Процесс поиска пищи.</p>
<p><b>Конкуренция:</b> Соревнование между организмами, животными, особями, и/или группами, за территорию, нишу, ресурсы (пищу, убежище и т.д), партнеров или статус в группе или сообществе. Все участники этого соревнования – конкуренты.</p>	<p><b>Гуано</b> Экскременты птиц, пещерных летучих мышей, и морских млекопитающих. Гуано – эффективное удобрение благодаря высокой концентрации азота, фосфора, и калия – трех элементов, необходимых для роста растений.</p>
<p><b>Защита окружающей среды</b> Меры защиты и охраны естественных ресурсов, направленные на предохранение их от сокращения и уничтожения.</p>	<p><b>Ген</b> Сегмент ДНК, содержащий код, определяющий наследственные черты.</p>
	<p><b>Жаберные сети</b> Установленные вертикально сети с ячейками; рыба просовывает голову в ячейки и зацепляется жабрами.</p>

**ПРИЛОЖЕНИЕ I СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ**

**Среда обитания** Экологический ареал, населяемый конкретными видами животных, растений и других организмов. Это естественная среда, в которой обитают организмы, и физический мир, окружающий виды.

**Инвазивные виды** Виды животных и растений изначально неприсущих конкретной местности (привнесенные виды), имеющие тенденцию быстро распространяться, нанося ущерб окружающей среде, экономике и здоровью человека.

**Клептопаразиты** Виды, ворующие пищу у других птиц.

**Ярусный рыбный лов** Метод рыбной ловли, включающий большое количество коротких лесок с крючками, подвешенных к главному ярусу на регулярных интервалах.

**Мониторинг** Подсчет или измерение организмов, представляющих научный интерес (например численность морских птиц в колонии).

**Смертность** категория естественного цикла всех смертных организмов.

**Местные виды** Виды, изначально присущие конкретному региону или экосистеме, чье присутствие в регионе является результатом исключительно естественных процессов, без вмешательства человека. Каждый естественный организм (в отличие от одомашненного организма) обладает собственным естественным ареалом распространения, в рамках которого он является местным.

**Естественный ареал распространения** Географический регион, в рамках которого часто встречается данный вид.

**Естественные ресурсы** Необработанные материалы природного происхождения, например вода, воздух, растения, животные или почва.

**НОАА** Национальная администрация океана и атмосферы

**Отходы** Мусор или выбросы производства, например рыболовного.

**Пелагические организмы** Организмы, обитающие в толще воды в противоположность организмам, связанным с морским дном; обычно находятся на глубине от поверхности до 1,000 метров в открытом море.

**Загрязнение окружающей среды** Присутствие или привнесение в окружающую среду потенциально опасных или отравляющих элементов.

**Тренды в популяции** Изменения на протяжении времени в численности, распространении или жизненном цикле.

**Хищник (хищничество)** Организм, питающийся другим организмом.

**Жертва** Организм, употребляемый в пищу хищником.

**Соляная железа** Железа, собирающая соль из крови морских птиц. Соль собирается возле ноздрей и «вычихивается».

**Вид** Группа организмов обладающих одними и теми же чертами, и производящих потомство, способное к выживанию.

**Ловля неводом** Способ ловли рыбы, заключающийся в протягивании сети сквозь толщу воды.

**USFWS** Служба Рыболовства и Дикой природы (США).

**Размах крыльев** Расстояние между кончиками крыльев птицы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ II ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ****СТАНДАРТЫ ШТАТА АЛЯСКА ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ****Постановка научных вопросов и процесс исследования**

- SC2** Ученики узнают о структуре, функциях, поведении, развитии, жизненном цикле и многообразии живых организмов.
- SC3 .2** Ученики смогут продемонстрировать понимание того, что все организмы связаны друг с другом и их физическим окружением посредством трансформации материи и энергии и проанализировать потенциальное значение перемен в экосистеме.
- SE1** Ученики узнают как научные технологии и результаты научных исследований используются в процессе выработки решений относительно разных вопросов, проблем и каждодневных ситуаций.

**СТАНДАРТЫ ШТАТА АЛЯСКА ПО НАУКЕ****Стандарты по статистике**

- Интерпретация категорических и количественных данных

**НАУЧНЫЕ СТАНДАРТЫ «СЛЕДУЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ»: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИДЕИ ДИСЦИПЛИНЫ****LS2.A: Независимые отношения в экосистемах**

- Организмы и популяции организмов зависят от взаимоотношений как с живыми организмами, так и с другими факторами их экосистемы. (MS-LS2-1)
- В любой экосистеме организмы и популяции, обладающие схожими нуждами в пище, воде, кислороде и других ресурсах, могут оказаться в ситуации конкуренции за эти ресурсы, ограниченный доступ к которым может в свою очередь отразиться на их росте и размножении. (MS-LS2-1)
- Рост организмов и популяций ограничен доступом к ресурсам. (MS-LS2-1)
- Подобным же образом, хищники могут сократить количество организмов или уничтожить целую популяцию организмов. С другой стороны, взаимовыгодные взаимоотношения между организмами, могут сделать их настолько связанными, что их выживание зависит друг от друга. Хотя виды, развившиеся в результате этих конкурентных, хищнических и взаимовыгодных отношений в разных экосистемах, сильно отличаются друг от друга, свойства взаимоотношений организмов с их средой являются общими. (MS-LS2-2)

**LS2.B: Циклы трансформации материи и энергии в экосистемах**

- Пищевые сети являются моделями, демонстрирующими как материя и энергия трансформируются в процессе выработки, потребления и разложения в экосистеме. Трансформация материи в физической среде происходит на всех уровнях. Процессы разложения перерабатывают питательные вещества, содержащиеся в мертвой растительной и животной материи, возвращая их в почву и воду. Атомы, из которых состоят организмы, постоянно циркулируют между живыми и неживыми составляющими экосистемы. (MS-LS2-3)

**LS2.C: Динамика, функции и прочность экосистемы**

- Экосистемы динамичны по своей природе; их характеристики меняются со временем. Перемены в любом физическом или биологическом компоненте экосистемы могут привести к переменам в популяции. (MS-LS2-4)
- Термин биоразнообразие относится к разнообразию видов морских и сухопутных экосистем Земли. Цельность или завершенность биоразнообразия экосистемы часто является показателем ее здоровья. (MS-LS2-5)



## ПРИЛОЖЕНИЕ II ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

### НАУЧНЫЕ СТАНДАРТЫ «СЛЕДУЮЩЕЕ ПОКОЛЕНИЕ»: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИДЕИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **LS4.D: Биоразнообразии и человек**

- Изменения в биоразнообразии могут отразиться на ресурсах человека, таких как пища, энергия, медицина, а также на таких важных для человека функциях экосистемы как очистка воды и переработка. (в дополнение к MS-LS2-5)

#### **ETS1.B: Выработка возможных решений**

- Существуют систематические процессы оценки возможных решений с точки зрения того, насколько они отвечают критериям и ограничениям задачи. (в дополнение к MS-LS2-5)

**ПРИЛОЖЕНИЕ III** **Дополнительные материалы к урокам****УРОК ПЕРВЫЙ: ОСНОВНЫЕ  
ФАКТЫ О МОРСКИХ ПТИЦАХ****УЧЕБНИКИ**

*Seabirds: A Natural History* (2004) by Anthony Gaston

*Seabirds and Other Marine Vertebrates* (1989) by Joanna Burger

*Seabirds: An identification Guide* (1991) by Peter Harris

*The Auks: Alcidae (Bird Families of the World)* (1998) by Gaston, Jones, and Lewington

**ДЕТСКИЕ КНИГИ**

*Seabirds* (Zoobooks Series) (1995) by Beth Wagner (Author), Beth Wagner Brust (Author), Tim Hayward (Illustrator)

*Looking for Seabirds: Journal from an Alaskan Voyage* (2004) by Sophie Webb

*Penguins: The Animal Answer Guide* (2013) by Gerald Kooyman and Wayne Lynch

*Puffins (True Books: Animals)* (2007) by Ann Squire

*Puffins For Kids* (2015) by Rachel Smith and John Davidson

*The Little Fox: An Alaska Adventure* (2008) by Ram Papish

*Far from Shore: Chronicles of an Open Ocean Voyage* (2011) by Sophie Webb

*Wisdom, The Midway Albatross: Surviving the Japanese Tsunami and other Disasters for over 60 Years* (2012) by Darcy Pattison and Kitty Harvill

**ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ**

Сноски на детальную информацию о всех птицах, гнездящихся на Аляске.

[http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species\\_list.htm](http://alaska.fws.gov/mbsp/mbm/seabirds/species_list.htm)

Все о пингвинах (для детей): <https://www.youtube.com/watch?v=O8qilxaBR20>

Ресурсы для учеников и учителей: <http://www.southernseabirds.org/resources/students-teachers/>

Дополнительная информация о вондонипроницаемом оперении: <http://preschoolpowolpackets.blogspot.co.uk/2015/09/penguin-science-experiment.html>



## ПРИЛОЖЕНИЕ III Дополнительные материалы к урокам

### УРОК ВТОРОЙ: ПИТАНИЕ ПТИЦ

#### ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

Олуша в поиске пищи:

[https://www.youtube.com/watch?v=1Cp1n\\_vPvYY&list=PL3LIPskMgMfJvPxxhUFNRQX9ks2o8NLQb](https://www.youtube.com/watch?v=1Cp1n_vPvYY&list=PL3LIPskMgMfJvPxxhUFNRQX9ks2o8NLQb)

Охотящиеся пингвины с видео камерой на

спине <http://www.bbc.co.uk/nature/21130523>

Тупики, охотящиеся под водой:

<https://www.youtube.com/watch?v=eRBwmngSIA8>

Глупыш в поисках пищи:

<https://www.youtube.com/watch?v=fmYlvWxWm40>

Южный гигантский буревестник, убивающий пингвина:

<https://www.youtube.com/watch?v=so6LSuM3Bhl>

Качурка в поисках пищи:

<https://www.youtube.com/watch?v=DD9ChWrS31w>

Клептопаразитизм фрегатов:

<https://www.youtube.com/watch?v=CyNHH5l0puY>

#### УЧЕБНИКИ

*Seabirds: Feeding Ecology and Role in Marine Ecosystems* (2009) by John Croxall

### УРОК ТРЕТИЙ: РАЗМНОЖЕНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ

#### ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

Кайры: [http://www.bbc.co.uk/nature/life/Common\\_Murre](http://www.bbc.co.uk/nature/life/Common_Murre)

Длинноклювый пыжик:

<https://www.youtube.com/watch?v=UOM2utqaDHY>

Вылупляющийся птенец тупика:

<https://www.youtube.com/watch?v=tslLSJelCxs>

Кайра-подросток: <https://www.youtube.com/watch?v=5EYXdEsW6xw>

Птенцы императорского пингвина:

<https://www.youtube.com/watch?v=lf26jtJfL30>

Самая большая в мире колония альбатросов:

<https://www.youtube.com/watch?v=tHCQYIX6Mf4>

Орел нападает на колонию моевок:

<https://www.youtube.com/watch?v=cG8BfVvtGPO>

Колонии морских птиц в Мексике:

[https://www.youtube.com/watch?v=FUBX\\_tlHySc&list=PLEDdH2gr1BEJNz3MZUGP5ALRuDuWkvZ80](https://www.youtube.com/watch?v=FUBX_tlHySc&list=PLEDdH2gr1BEJNz3MZUGP5ALRuDuWkvZ80)



**ПРИЛОЖЕНИЕ III** Дополнительные материалы к урокам**УРОК ЧЕТВЕРТЫЙ: ОХРАНА  
МОРСКИХ ПТИЦ****ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ****Нефтяные загрязнения**

<http://response.restoration.noaa.gov/about/media/why-are-seabirds-so-vulnerable-oil-spills.html>

<https://academy.allaboutbirds.org/what-oil-spills-do-to-birds/>

<https://www.education.com/science-fair/article/effect-of-oil-on-birds/>

**Пластик в пищеварительной системе птиц**

<http://news.nationalgeographic.com/2015/09/15092-plastic-seabirds-albatross-australia/>

<http://www.sciencemag.org/news/2016/11/why-do-seabirds-eat-plastic-they-think-it-smells-tasty>

<http://oikonos.org/education/>

<https://ocean.si.edu/slideshow/laysan-albatrosses-plastic-problem>

**Инвазивные виды**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Introduced\\_mammals\\_on\\_seabird\\_breeding\\_islands](http://en.wikipedia.org/wiki/Introduced_mammals_on_seabird_breeding_islands)

<http://seabirdyouth.org/invasive-species-and-seabird-curriculum/>

<https://www.islandconservation.org/first-global-assessment-of-seabirds-threatened-by-invasive-alien-species-on-islands-released/>

<http://coastalconservation.ca/invasive-species/>

**Прилов рыбной промышленности**

<http://www.birdlife.org/seabirds/bycatch/albatross.html>

<http://www.afsc.noaa.gov/refm/reem/Seabirds/Default.php>

<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-35778655>

**Конкуренция коммерческих рыбаков**

<http://www.sciencedaily.com/releases/2012/02/120228123852.htm>

**Разрушение среды обитания**

<http://oikonos.org/current-projects/seabird-nests/>

**Птицы и пища людей**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Great\\_auk](https://en.wikipedia.org/wiki/Great_auk)

<http://www.smithsonianmag.com/science-nature/uncertain-future-puffin-dinner-180961829/>

**Изменения климата**

<http://www.bbc.co.uk/nature/20498368>

**Охрана морских птиц**

<http://www.audubon.org/conservation/project/saving-seabirds>

<http://oikonos.org/what-we-do/>

[http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/endangered\\_species/albatross/](http://wwf.panda.org/what_we_do/endangered_species/albatross/)

**КНИГИ**

*Seabird Islands: Ecology, Invasion, and Restoration* (2011), edited by Christa Mulder, Wendy Anderson, David Towns, and Peter Bellingham.

*Project Puffin: The Improbable Quest to Bring a Beloved Seabird Back to Egg Rock* (2010) by Stephen W. Kress and Derrick Z. Jackson

**ПРИЛОЖЕНИЕ III** **Дополнительные материалы к урокам****УРОК ПЯТЫЙ: ПТИЦЫ В КУЛЬТУРЕ ЧЕЛОВЕКА****ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ****Мифы и легенды о морских птицах**

Дедал и Икар: <http://myths.e2bn.org/mythsandlegends/playstory1598-daedalus-and-icarus.html>

Миф индейцев Цимшиан о чайке:

<http://blogs.evergreen.edu/ebestiary/blog/2012/05/29/american-herring-gull/>

Сказание о старом мореходе: [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Rime\\_of\\_the\\_Ancient\\_Mariner](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Rime_of_the_Ancient_Mariner)

Альбатрос в фольклоре: <http://www.anta.canterbury.ac.nz/documents/GCAS%20electronic%20projects/GCAS%2010%20Reveiw%20Ana%20Pallesen%20Review%20.pdf>

Человек-птица: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tangata\\_manu](https://en.wikipedia.org/wiki/Tangata_manu)

**Морские птицы как ресурсы человека**

Охота на Фаросских островах:

<https://www.youtube.com/watch?v=7LUv4sEyfcw>

Охота на олуш в Шотландии: <https://www.virtualheb.co.uk/guga-hunters-of-ness-isle-of-lewis-western-isles/> and <http://www.bbc.co.uk/news/uk-scotland-highlands-islands-25527432>

Охота на морских птиц в Антарктике : <http://www.caff.is/assessment-series/98-seabird-harvest-in-the-arctic>

Кивиак: <https://en.wikipedia.org/wiki/Kiviak>

Сбор яиц на Фаросских островах: <https://www.atlanticseabirds.info/skuvoy>

Одежда эскимосов-юпик:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Yup'ik\\_clothing](https://en.wikipedia.org/wiki/Yup'ik_clothing)

Св. Кильда (Шотландия): [http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth\\_news/newsid\\_9190000/9190062.stm](http://news.bbc.co.uk/earth/hi/earth_news/newsid_9190000/9190062.stm)

Краткое описание охоты на птиц и сбора яиц на острове Св. Лаврентия, на Аляске: <https://www.fws.gov/alaska/ambcc/ambcc/Harvest/St%20%20Lawrence%20Is%20%20Bird%20Harvest%20Handout.pdf>

Сбор яиц: <http://www.npr.org/sections/thesalt/2016/08/15/487644637/the-gold-hungry-forty-niners-also-plundered-something-else-eggs>

История сбора жира пингвинов: <http://www.falklandsconservation.com/wildlife/penguins/history>

Сбор гуано: <https://www.youtube.com/watch?v=V-fke7LDuUc>

<https://www.youtube.com/watch?v=HOq8PKX18A4>

**ПРИЛОЖЕНИЕ III** **Дополнительные материалы к урокам****УРОК ШЕСТОЙ: МЕТОДЫ И  
ИНСТРУМЕНТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
МОРСКИХ ПТИЦ****Интернет-сайты**

Отлов качурок паутиными сетями:  
[https://www.youtube.com/watch?v=cKi0Y\\_F1fno](https://www.youtube.com/watch?v=cKi0Y_F1fno)

Геолокаторы и полярная крачка:  
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/8451908.stm>

Геолокаторы: <http://www.birdtracker.co.uk>

Как работает GPS:  
<http://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/gps/>

Пример исследований: спутниковое отслеживание альбатросов может предоставить информацию о риске совпадения их перемещений с судами, практикующими ярусный лов. Более подробная информация – в образовательной программе Oikonos “Крылатый альбатрос” урок #2:  
[www.downloadwingedambassadors.org](http://www.downloadwingedambassadors.org)

Камера и баклан [http://www.huffingtonpost.com/2012/08/01/imperial-cormorants-superbird-deep-sea-dive\\_n\\_1728512.html](http://www.huffingtonpost.com/2012/08/01/imperial-cormorants-superbird-deep-sea-dive_n_1728512.html)

Весы для пингвинов: <http://icestories.exploratorium.edu/dispatches/penguins-on-the-scale/>

Пингвины и передатчик времени и глубины: <http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/wildlife/animals/penguins/emperor-penguins/how-deep-can-they-dive>

Мониторинг морских птиц на Айктаке:  
<https://vimeo.com/126965030>

Видео: отслеживание олуш: [https://www.youtube.com/watch?v=7Enq\\_Fc0Fm4](https://www.youtube.com/watch?v=7Enq_Fc0Fm4)

Видео камера на олуше: <http://www.bbc.co.uk/nature/24898391>

Камера в норке тупика: <http://explore.org/live-cams/player/puffin-burrow-cam>

**Примеры компаний, выпускающих технику:**

Lotek: <http://www.lotek.com/avian.htm>

Biotrack: <http://www.birdtracker.co.uk>

Star Oddi: <http://www.star-oddi.com/products/37/bird-geolocator/default.aspx>



## ПРИЛОЖЕНИЕ III Дополнительные материалы к урокам

### УРОК СЕДЬМОЙ: МОРСКИЕ ПТИЦЫ КАК МОРСКИЕ ИНДИКАТОРЫ

#### ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

Содержание желудков морских птицы указывает на увеличение пластикового мусора в океане: <http://www.philly.com/philly/blogs/greenliving/Seabird-stomach-contents-show-plastic-pollution-on-the-rise.html>

Неудачи в выращивании потомства морских птиц указывают на изменения в циклах ветров и течений, связанные с изменением климата: <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=11253445>

Популяция пингвинов сокращается в результате изменений в температуре и сокращения ледяного покрова океана: [http://www.penguinscience.com/clim\\_change\\_ms.php](http://www.penguinscience.com/clim_change_ms.php)

Наблюдение над рыболовным промыслом: [http://www.pointblue.org/observer/index.php?module=myPrint&browse\\_issue\\_num=155&browse\\_article\\_num=219](http://www.pointblue.org/observer/index.php?module=myPrint&browse_issue_num=155&browse_article_num=219)

Мор морских птиц: <http://www.audubon.org/magazine/march-april-2015/lost-sea-starving-birds-warming-world>

Диета птенцов конюги-крошки на островах Прибылова указывает на увеличение арктического зоопланктона в связи с более холодной температурой воды в последние годы: <http://seabirdyouth.org/seabird-science/#tabid1>

Индикатор отходов в морской среде: <https://www.ospar.org/work-areas/eiha/marine-litter/marine-litter-indicators>



ПРИЛОЖЕНИЕ IV

ИДЕИ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ФЕСТИВАЛЕЙ

**ПТИЦЫ, МОРСКИЕ ПТИЦЫ, МОРСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ;  
РЕСУРСЫ ДЛЯ ИДЕЙ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ФЕСТИВАЛЕЙ**

**Как птенцы дышат внутри яйца?**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p046.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p046.shtml)

**M&M соревнование на выживание!**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p012.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p012.shtml)

**Сможет ли корочка хлеба заставить птиц мигрировать?**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p052.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p052.shtml)

**Могут ли ноги птицы рассказать о ее образе жизни?**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p050.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p050.shtml)

**Эффект нефти: Как удалить нефть с оперения птицы**

<http://www.usc.edu/CSSF/History/2008/Projects/J1905.pdf>

**Какие зерна предпочитают птицы? (можно ли проделать этот эксперимент с вьюрком?)**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p028.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p028.shtml)

**Сколько соли в море?**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/OceanSci\\_p009.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/OceanSci_p009.shtml)

**Время приливов**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/OceanSci\\_p008.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/OceanSci_p008.shtml)

**Сколько соли должно быть в океане, чтобы яйцо держалось на поверхности?**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/OceanSci\\_p003.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/OceanSci_p003.shtml)

**В меру упитанные и в самом расцвете сил (морские млекопитающие)**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Zoo\\_p044.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Zoo_p044.shtml)

**Океанские течения и погода**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Weather\\_p023.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Weather_p023.shtml)

**Летать и нырять**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Aero\\_p015.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Aero_p015.shtml)



**ПРИЛОЖЕНИЕ IV**

**ИДЕИ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ФЕСТИВАЛЕЙ**

**Тайны утиных лап**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Aero\\_p014.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Aero_p014.shtml)

**Запуская воздушного змея**

[http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project\\_ideas/Aero\\_p016.shtml](http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project_ideas/Aero_p016.shtml)