ЕВРОАЗИАТСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ
АССОЦИАЦИЯ
ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ

ВЕСТНИК

ИНФОРМАЦИОННОГО ЦЕНТРА
ЕАРАЗА
(ZIC EARAZA)

СОХРАНЕНИЕ БЕЛОПЛЕЧЕГО ОРЛАНА
Haliaeetus pelagicus

МОСКВА

Март – 2003

Информационный центр ЕАРАЗА (ZIC EARAZA)

123242 Россия, Москва, Большая Грузинская, 1.
Тел./Факс: 255 63 64.
E-mail: **earaza@mail.ru**.
Адрес веб-сайта: **www.earaza.ru**

Редакторы-составители: Т.Ф. Андреева
Т.А. Вершинина
Л.Я. Курилович
Л.В. Кузьмина
д.б.н. В.А. Остапенко
В.П. Шевелёва

Уважаемые коллеги!

Настоящий выпуск «Вестника» посвящен совместному проекту Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА), Московского государственного зоологического парка и Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова по созданию жизнеспособной популяции белоплечего орлана в неволе и мониторингу популяции этого вида в природе. В настоящее время завершен первый этап программы, который длился с 1997 по 2001 гг. В течение этого периода были организованы 5 экспедиций на Дальний Восток, на финансирование которых ЕАРАЗА выделила более 20 тысяч американских долларов. Подробно с результатами экспедиций можно ознакомиться, прочитав отчет В.Б. Мастерова, опубликованный в этом выпуске. Для зоопарков ЕАРАЗА главным результатом стало создание максимально генетически разнообразной популяции этих птиц в неволе. Все 26 птенцов, привезенные из Нижнего Приамурья в рамках проекта и бесплатно розданные зоопаркам – членам ЕАРАЗА, были взяты из разных гнезд. Учитывая достаточное количество птиц в созданной в неволе популяции белоплечего орлана, а также достаточно стабильное разведение 5 пар белоплечих орланов в зоопарках Алматы, Москвы и Таллина, на последней конференции ЕАРАЗА было решено приостановить изъятие птенцов этого вида из природы. В связи с этим встал вопрос о дальнейшем финансировании экспедиций на Дальний Восток для продолжения изучения популяций белоплечего орлана в природе. В 2002 г. для этих целей ЕАРАЗА смогла выделить только 2,5 тысячи американских долларов. Однако некоторые зоопарки – члены ЕАРАЗА, внесли свои предложения по финансированию других проектов, которые не могли быть проигнорированы Президиумом ЕАРАЗА. Таким образом, при всей очевидности необходимости дальнейшего продолжения мониторинга природной популяции белоплечего орлана, остро встал вопрос о поисках источников дальнейшего финансирования. Мы обращаемся с просьбой к организациям и частным лицам, заинтересованным в сохранении такого замечательного вида как белоплечий орлан, внести свою лепту в это благородное дело. Желающие могут перечислить деньги на счет ЕАРАЗА с пометкой «Проект: Белоплечий орлан».

Счет ЕАРАЗА: ИНН: 7710044559, КПП: 771001001 ЕАРАЗА
123242 Москва, ул. Б. Грузинская, д. 1. Р/с 40703810738170100962,
в/с 40703840938170200962 в Краснопресненском отделении № 1569/01664
Сбербанка РФ, по адресу 123242 Москва, ул. Б. Грузинская, д. 12
к/с 30101810400000000225 БИК 044525225

Президент ЕАРАЗА ***В.В. СПИЦИН***

Куратор племенной книги
по белоплечему орлану ***Л.Я. КУРИЛОВИЧ***

Dear colleagues,

This issue of "EARAZA Newsletter" is devoted to the activity of Euro-Asian Regional Association of Zoos and Aquariums on conservation of wild populations of Steller's Sea Eagle (Haliaeetus pelagicus). To create a viable population of these birds in captivity and conduct monitoring in the wild EARAZA in co-operation with the Lomonosov Moscow State University (MGU) and Moscow Zoo carries out the project in Nizhni Priamuriye.

By this time the first stage of the program (1997 to 2001) is accomplished. During this period five expeditions to the Far East were organized. The expeditions were financed by EARAZA that assigned over USD 20,000 for the project. The detailed data of the results obtained from the expeditions is given in the report of V.B. Masterov (Ph.D. of Biological Science, executive officer of the Project, researcher of the MGU Biological department). The information of the staff members from Moscow Zoo, Almata Zoo, regarding management, breeding and rearing of Steller's Sea Eagles in captivity is also presented.

The main result, so far achieved under the project, is the high level of genetic diversity of the Steller's Sea Eagle captive population. All the 26 chicks, transferred from Nizhni Priamuriye, were taken from various nests and distributed among 11 Zoos. Considering sufficient size of the captive population of Steller's Sea Eagles and rather stable breeding of five pairs kept at Almaty, Moscow and Tallinn zoos, the last EARZA conference decided to suspend removal of chicks of this species from the wild.

However, realizing the necessity and importance of the further monitoring of natural population of this unique species the conference made a decision to grant USD 2,500 to continue the project; unfortunately, this sum is obviously not enough to conduct comprehensive and complex study of the the wild population.

We urge the institutions and individuals to contribute to conservation of this endangered species. Those who wish to support our conservation project can transfer money to the account of Euro-Asian Regional Association of Zoos Aquariums with the note: "Project: Steller's Sea Eagle".

Bank data: **ИНН: 7710044559, КПП: 771001001 EARAZA**
123242 Moscow, B. Gruzinskaya, 1. Account # 40703840938170200962 Krasnopresnenskoe brunch № 1569/01664 Saving Bank of Russian Federation, 123242 Moscow, B. Gruzinskaya, 12
a/n 30101810400000000225 BIC 044525225

President of EARAZA Dr. Vladimir Spitsin

Curator of Studbook for Steller's Sea Eagle Lubov Kurilovich

Итоги совместного проекта Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов, Московского государственного зоологического парка и Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова по созданию жизнеспособной популяции белоплечего орлана *(Haliaeetus pelagicus)* в неволе и по проведению мониторинга популяции этого вида в природе

Итоги проекта «Белоплечий орлан» МГУ, Московский зоопарк и ЕАРАЗА 1997-2001 гг.

Выполняется согласно решению Первой международной конференции по белоплечему орлану (Москва, 1994 г.)

Координатор программы мониторинга природной популяции белоплечего орлана
научный сотрудник МГУ им. М.В. Ломоносова, к.б.н. ***Мастеров В.Б.***

Введение

Белоплечий орлан – крупнейший пернатый хищник северного полушария, является эндемиком фауны Дальнего Востока России. Область распространения белоплечего орлана охватывает узкой полосой побережье Охотского моря, п-ов Камчатку, Шантарские острова, Нижнее Приамурье и север острова Сахалин. Птицы обитают главным образом на морском побережье и только по долине реки Амур проникают вглубь материка на 450 км. Основная часть популяции, населяющей побережье Охотского моря и Приамурье, зимует на севере о-ва Хоккайдо и Южных Курилах (острова Кунашир, Итуруп, Шикотан). Камчатские орланы преимущественно оседлы и не покидают полуострова в течение всего года, совершая незначительные сезонные кочевки. Современная численность вида по самым оптимистичным прогнозам вряд ли превышает 5-5,5 тысяч особей. В связи с этим белоплечий орлан занесен в Красную Книгу Российской Федерации как редкий малочисленный вид с ограниченным распространением.

В 2001 году завершился пятилетний цикл работ в рамках совместного проекта МГУ им. М.В. Ломоносова и ЕАРАЗА «Белоплечий орлан». Целью проекта стояло создание устойчивой популяции белоплечего орлана в неволе, основываясь на принципах неистощительного использования природной популяции. Последнее было достигнуто путем реализации программы комплексного мониторинга контрольной группы птиц на Нижнем Амуре и о-ве Сахалин, которую финансировала Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА). Таким образом, проект является ярким примером практической реализации основных положений конвенции по сохранению биологического разнообразия Рио-де-Жанейро (1992 г.), согласно которым меры по сохранению редких видов ex-situ являются основным дополнением сохранения биологического разнообразия

in-situ и направлены на восстановление и реабилитацию находящихся в опасности видов, их реинтродукцию в места естественного обитания. Решения о допустимой квоте изъятия птиц из природы в целях разведения в неволе должны базироваться на научных исследованиях экологии, современного статуса и динамики популяции в природе (Боннская конвенция 1979 года). Синтез полевых научных исследований и усилий, направленных на разведение птиц в неволе позволил сформировать на базе российских и зарубежных зоопарков и питомников (участников проекта) группу перспективных для размножения пар. Такая группа призвана обеспечить устойчивое разведение вида в неволе, получение потомства для удовлетворения нужд зоопарков, снижения пресса на природную популяцию в результате деятельности коммерческих зооторговых фирм, создание резервного генетического банка для восстановления вида в природе в случае критического снижения численности под воздействием антропических факторов.

Для выполнения этих целей были предприняты определенные шаги, в основу которых легли следующие принципы.

- Чтобы снизить уровень инбридинга птенцы орланов преимущественно были отобраны из разных гнезд, т.е. от разных родителей.
- Для скорейшего получения потомства, отловленные птенцы распределялись только в те зоопарки и питомники, которые имели необходимый опыт разведения крупных хищных птиц.
- Путем обмена между зоопарками были оптимальным образом подобраны перспективные для размножения пары.
- Для сведения к минимуму ущерба природной популяции квота на отлов птенцов утверждалась только после предварительной ежегодной оценки состояния популяции, куда относились оценка численности, успех воспроизводства, состояние кормой базы, состояние гнездовий, половозрастной состав популяции и др.
- Птицы изымались только из гнезд, содержащих двух птенцов с тем, чтобы не изменять стереотипы родительского поведения взрослых птиц и не нарушать генетической структуры популяции.
- Чтобы снизить вероятность гибели птиц во время отлова, передержки и транспортировки птенцы изымались из гнезд в возрасте 8-9 недель. К этому времени завершался основной рост птиц, практически полностью формировалось оперение, появлялась возможность идентифицировать пол по внешним морфометрическим признакам.
- После отлова птицы в обязательном порядке передерживались в естественных местообитаниях для адаптации к новым условиям, привыкания к присутствию людей и подготовки к транспортировке. Транспортировка птиц в Московский зоопарк осуществлялась только после то-

го, как птенцы начинали самостоятельно питаться предложенной свежей рыбой.

- В момент отлова все птенцы были помечены металлическими кольцами с индивидуальным номером, что в дальнейшем позволило идентифицировать их происхождение. У большинства из них были отобраны пробы крови для последующей генетической дактилоскопии.

Результаты мониторинга природной популяции

В качестве региона – донора орланов был выбран район Нижнего Приамурья, где в ходе предварительных исследований была установлена высокая численность белоплечего орлана и найдены несколько десятков гнезд этих хищников. Этот район стал своего рода полигоном для выполнения ежегодного мониторинга, который охватывал большинство из пригодных для гнездования орланов водоемов Ульчского и Николаевского районов, а также часть района имени Полины Осипенко: оз. Орель, оз. Чля, оз. Орлик, оз. Дальджа, оз. Чертово, оз. Б. Киты, оз. Джевдаха, оз. Тальницкое, оз. Акшинское, оз. Гавань, оз. Семиозерье, оз. Гера, оз. Татарское, оз. Удыль, оз. Дудинское, оз. Кади, оз. Кизи, оз. Кадинское, оз. Дали, систему проток Холан, протоки амурской поймы и низовья рек Амгунь, Лимури, Бичи, Пильда, Яй и многие другие.

Были обследованы все основные гнездовые местообитания орланов. Некоторые из этих водоемов обследовались однократно, другие систематически. Для этого был проложен контрольный маршрут протяженностью 1949 км. Аналогичный маршрут протяженностью около 420 км был проложен на северо-восточном побережье Сахалина (рис. 1,2). На этих маршрутах за время исследований были выявлены и закартированы с помощью GPS практически все гнезда и территориальные пары орланов (364 гнезда и 406 пар соответственно). Проводили учет численности и оценку половозрастной структуры популяции, ежегодно обследовали практически все обитаемые гнезда (около 45 % от найденных). Изучали характер питания птиц, рост и развитие птенцов, оценивали успех размножения. Выполняли индивидуальное мечение птенцов кольцами и цветными крылометками с целью изучения миграционных путей, мест зимовок и демографической структуры популяции. Всего было помечено цветными крылометками172 птенца орлана. В ходе полевых работ были собраны образцы крови и оперения орланов (230 экз.) для последующего выполнения генетического анализа, анализа на содержания эндопаразитов и загрязняющих веществ (солей тяжелых металлов, хлорорганических соединений и т.п.).

Всего за время проекта протяженность учетных маршрутов достигла 9750 км. на Нижнем Амуре и 420 км на Северном Сахалине. Оценки численности птиц и гнездовых участков были выполнены на линейных

трансектах различной длины и заданной ширины (500 м), охватывающих все типы местообитаний орланов.

Основные количественные результаты проекта представлены в таблице 1. Собранная информация легла в основу создания компьютерной базы данных, аналогов которой нет в России. Подобная база данных позволяет проследить динамические процессы, происходящие в популяции и разработать ряд принципиальных мер по сохранению этого вида в природе.

Несмотря на масштабность выполненных в ходе проекта полевых работ, мы смогли обследовать лишь ограниченную часть пригодных для гнездования белоплечего орлана территорий. Для последующей экстраполяции собранных данных на всю область распространения вида была построена пространственная модель распределения местообитаний, позволяющая сделать оценку численности и гнездового фонда популяции в целом (таблица 2). В основу этой модели легла дешифровка спутниковых снимков с применением ГИС технологии (гео-информационной системы на базе программы Mapinfo). Путем оцифровки и последующей векторизации спутниковых снимков мы создали карту местообитаний белоплечих орланов, охватывающую все потенциально пригодные для гнездования птиц биотопы (рис. 3). С использованием методов многофакторной статистики проанализировали характер пространственного распределения, как отдельных гнезд, так и различных возрастных классов птиц (рис. 4). Знание ключевых факторов, определяющих выбор орланами мест обитания, позволило предварительно рассчитать численность вида во всем рассматриваемом регионе.

Современное состояние природной популяции

Согласно нашим оценкам, общее число гнездовых участков белоплечих орланов в южной части гнездового ареала (Нижний Амур и северный Сахалин) достигает 1052 (434 на Сахалине и 618 в Приамурье). 31.5 % гнездовых участков на северном Сахалине были необитаемы. Среди оставшихся участков - 27,8 % составляли успешные (там, где птенцы благополучно дожили до момента вылета). Остальные 40,7 % были заняты взрослыми птицами, которые по тем или иным причинам не размножались. На Нижнем Амуре соотношение участков было следующим: 19,6% - необитаемые, 45,4 % - занятые и 35 % - успешные. Таким образом, общее число успешных гнезд в рассматриваемом регионе достигает 337.

Численность популяции оценивается в 1532 особи (560 на Сахалине и 972 в Приамурье), из которых на долю неполовозрелых птиц в среднем приходится 31,5 % (483 особи). Гнездящаяся часть популяции насчитывает около 500 пар.

Средний успех воспроизводства на северном Сахалине составляет 0,795 слетка на территориальную пару (т.е. гнездящуюся пару вне зависи-

мости от того, вырастили они потомство или нет) (n=70). На Амуре этот показатель составил 0,986 слетков (n=360). Для определения половой структуры популяции был выполнен ДНК-анализ образцов крови птенцов орланов (n=71). Соотношение полов орлят в выводках было близким к 1:1 (45.07% - самки и 54,93% - самцы, что значимо не отличается от соотношения 1:1, $\underline{P}$ = 0.41, $\chi 2$ = 0.69). По нашим оценкам, основанным на аллометрических уравнениях (Паевский, 1985; Lindsted & Calder, 1976) продолжительность жизни орланов в природе составляет в среднем около 16-18 лет.

Оценка популяционных тенденций.

Полагая, что среднегодовой успех гнездования равен 0,8-0,9 птенцов на территориальную пару, в конце августа прирост популяции составляет около 400 слетков. Однако это не означает, что ежегодно численность популяции увеличивается на 400 особей. Согласно данным по возрастной структуре популяции, от 82 до 89% молодых птиц не доживает до половой зрелости в возрасте 5-6 лет, что соответствует средней ежегодной смертности 31%. Ежегодная смертность взрослых птиц оценивается в 6,6%.

Для оценки популяционных трендов была создана имитационная модель, позволяющая предсказать развитие событий на протяжении ближайших ста лет (Ueta & Masterov, 2000). В качестве переменных этой модели послужили такие параметры, как показатели смертности различных возрастных классов, успех воспроизводства, соотношение полов, продолжительность жизни и др. В основу модели легло представление о том, что гибель птицы определенного возраста есть случайное событие, наступающее с вероятностью, рассчитанной по соотношению различных возрастных классов в природной популяции. Таким образом, для каждой отдельной особи была реконструирована ее «судьба», т.е. вероятность гибели по достижению определенного возраста. Общий популяционный тренд рассчитывали путем суммирования сценариев для отдельных особей. В качестве исходной численности модельной популяции мы принимали оценку в 1500 особей. Согласно модели через 100 лет численность сократится до 934 птиц, т.е. уменьшится почти вдвое. Устойчивый отрицательный тренд прослеживался на протяжении всего исследуемого отрезка времени (рис. 5).

Для выяснения роли отдельных факторов, определяющих динамику популяции, мы изменяли исходные параметры модели, увеличив показатель смертности взрослых и неполовозрелых птиц, и снизив показатель успеха воспроизводства. Как показали результаты моделирования (рис. 5), наибольший негативный эффект оказывает увеличение смертности взрослых особей. В меньшей степени отрицательный тренд определяет увеличение смертности неполовозрелых птиц и в последнюю очередь – снижение успеха воспроизводства.

Результаты моделирования, основанные на демографических данных полученных в ходе мониторинговых исследований, вызывают справедливую озабоченность будущим природной популяции. Аналогичный отрицательный тренд известен и для популяции белоплечих орланов Магаданской области (Potapov, Utekhina & McGrady, 2000). Хотя объем информации, собранный этими авторами не позволяет сделать статистически репрезентативных выводов, однако сходная картина негативных изменений в популяциях предполагает их аналогичную реакцию на воздействие сходных факторов, связанных с антропической трансформацией естественных местообитаний.

Миграции и места зимовок

Индивидуальное мечение птенцов орланов с помощью цветных пластиковых крылометок, не наносящих вреда птицам и не стесняющих их движение, позволили установить места зимовок птиц, гнездящихся в исследуемом регионе. Судя по сообщениям корреспондентов, большинство птиц гнездящихся в Приамурье и на Сахалине зимуют на Хоккайдо и Южных Курилах. Мы получили 27 сообщений от японских орнитологов, обнаруживших наших птиц в местах зимовки. Другие сообщения поступали от охотников и рыбаков, встречавших меченых птиц во время осенней миграции и зимовки. Птиц преимущественно встречали на побережье Татарского пролива и в прилежащей тайге от пос. Лазарев до Сихотэ-Алиньского заповедника (рис. 6,7).

На территории последнего произошел трагический случай, приведший к гибели молодого орлана, помеченного нами недалеко от пос. Тыр на Нижнем Амуре. Птица благополучно покинула в августе гнездо и в течение всей осени кочевала вдоль побережья Татарского пролива, постепенно смещаясь к югу с наступлением холодов. К началу зимы молодой орлан добрался до Сихотэ-Алиньского заповедника, где обнаружил труп задавленного тигром изюбря. Для пернатого хищника это был подарок судьбы, который помог бы ему благополучно перезимовать. Некоторое время птица жила возле трупа оленя. Казалось бы, все складывалось хорошо, но тут появился тигр. Хозяин тайги не стерпел конкуренции, и несчастный орлан погиб от лапы тигра. Об этой истории нам сообщил сотрудник заповедника Елсуков С.В.

Мечение птиц позволило также установить, что ряд молодых особей возвращаются на следующее лето в места своего рождения. Так, за время исследований мы встретили 6 птиц, помеченных в разные годы на тех же или близлежащих озерах Нижнего Приамурья, где они появились на свет. Все это свидетельствует о более жесткой связи птиц с гнездовыми территориями и, в целом, об ограниченности пригодных для гнездования местообитаний.

Другим важным аспектом цветного мечения является возможность рассчитать численность популяции и дать оценку уровня смертности различных возрастных классов, основываясь на соотношении помеченных и встреченных с крылометками птиц (рис. 8). Так, с помощью меченых птиц удалось установить, что проблема отравления орланов свинцом на зимовке в Японии, о которой речь пойдет ниже, имеет более серьезные масштабы, чем можно было бы ожидать. Из 125 помеченных крылометками птиц 6 были обнаружены погибшими от свинцового отравления, что составило 4,8. %. Если предположить, что подобное соотношение справедливо для всей зимующей популяции, ежегодный урон, наносимый отравление свинцом, может привести к критическим последствиям для вида в целом.

Причины возникновения колебаний численности и успеха воспроизводства

Белоплечий орлан является самой крупной хищной птицей северного полушария. Средний вес этих хищников достигает 7 – 7,5 кг, тогда как отдельные особи могут весить до 9 кг, при размахе крыльев до 2,5 м (Brazil, 1991). Из-за большого веса орланы вынуждены минимизировать продолжительность наиболее энергоемких форм активности, т.е. машущего полета. Белоплечий орлан в среднем способен летать машущим полетом не более 22-25 минут в сутки (Мастеров, 1992). Это в свою очередь ограничивает возможность использования пространства радиусом 3-5 км от гнезда и определяет повышенную требовательность этих птиц к кормовым условиям. Даже в период сезонных миграций, согласно данным спутниковой телеметрии (McGrad et al., 2000) орланы покрывают за день в среднем не более 46,6 км.

Орланы предпочитают гнездиться на мелководных участках побережья с глубинами не более 120 см, что, по всей видимости, связано с лучшей доступностью рыбы на мелководье и возможностью собирать морских беспозвоночных на литорали во время отлива (рис. 9). На наиболее кормных участках побережья водоемов Нижнего Приамурья дистанция между обитаемыми гнездами соседних пар может сокращаться до 300-400 м. Однако связь с мелководьями может оказаться лимитирующим фактором для размножения орланов. Если на морском побережье приливно-отливный цикл определяет суточный ритм охотничьей активности орланов, то сезонные флуктуации уровня воды на водоемах амурской поймы могут привести к почти полному обсыханию кормовых территорий и резкому ухудшению кормовых условий. В силу энергетических ограничений гнездящиеся птицы не могут позволить себе летать за кормом дальше обычного - к оставшимся глубоким участкам акватории. В такие сезоны успех воспроизводства популяции, как правило, бывает ниже среднегодового, что вызвано повышенной смертностью птенцов.

Изучая рост птенцов орланов (N=93) в годы с различным гидрорежимом, удалось выяснить связь темпов развития с колебаниями уровня воды в кормовых водоемах (Masterov, 2000), (рис. 10). Было показано замедление темпов развития птенцов как при экстремально низком, так и при экстремально высоком уровне. Вероятно, это связано с уменьшением общего количества приносимой на гнездо добычи.

В выводках орланов на ранних стадиях постинкубационного развития обычно старший птенец доминирует над младшим, благодаря разнице в размерах. Это доминирование наиболее ярко проявляется в первые 2-3 недели после вылупления. При ухудшении кормовых условий скорость развития младших птенцов существенно ниже, чем старших, что может послужить причиной фратрицида. Исходя их этой гипотезы, следует ожидать снижение успеха гнездования в годы с экстремально низким уровнем воды во время первых недель гнездового периода. Анализ таблицы сопряженности двух факторов: «успех гнездования» X «уровень воды» показал их значимую корреляцию (p=0,048). В годы с экстремально низким уровнем воды доля необитаемых гнезд возрастала (P = 0,15, N = 73).

Выявленная закономерность наглядно демонстрирует высокую чувствительность орланов к отклонению условий гнездования от оптимума. Крупные размеры тела и специализация на определенном типе биотопов делают этих птиц особенно уязвимыми перед лицом промышленного освоения их местообитаний.

Угрожающие факторы

Изменения среды обитания

Экономические преобразования в России за последнее десятилетие не могли не сказаться на состоянии природных ресурсов Дальневосточного региона. Развал экономических связей привел к снижению темпов производства и полному закрытию ряда крупных предприятий, таких как леспромхозы, коопзверопромхозы и др. Резко сократилось количество рабочих мест, что вынудило население искать заработки путем браконьерской охоты и рыбалки. Последняя в ряде районов имела значительные масштабы. Так на озере Удыль в течение 90-х были подорваны запасы карася и щуки – основной добычи белоплечих орланов (фото 1).

Появление большого количества людей в тайге в пожароопасный период привело к возникновению многочисленных очагов пожаров. В условиях жаркого и сухого лета 1998 г. эти пожары приняли катастрофический масштаб. Выгорела большая часть гнездовых местообитаний орланов. Вернувшиеся на следующий год птицы пытались восстанавливать свои гнезда на обгорелых сушинах или строили новые на уцелевших деревьях. Однако мертвые деревья не в состоянии долгое время сопротивляться натискам непогоды. В течение последующих двух лет подавляющее

большинство из них упало вместе с гнездами. Таким образом, гнездовой фонд популяции орланов сократился на 28 % (фото 2,3).

Помимо этого, высокая степень задымленности в период пожаров и отравление животных продуктами горения привела к разбалансировке фенологических циклов в экосистемах Нижнего Амура. В последующие пожарам годы наблюдалась большая дисперсия в сроках вылупления и темпах развития птенцов орланов. Около 30-40% пар отличались от среднегодовых показателей в сторону запаздывания на 3-5 недель. Такое запаздывание, скорее всего, привело к отклонениям в развитии и гибели слетков во время первой зимовки. Возможно, этим объясняется резкое снижение доли неполовозрелых особей в популяции орланов, наблюдаемое нами в 2001 г.

Фактор беспокойства

Беспокойство птиц в гнездовой период может существенно менять их поведение, нарушая тем самым режим инкубации и выкармливания птенцов. Как показали в своей работе Стейдл и Антони (Steidl & Anthony, 2000), появление человека около гнезда приводит к изменению нормального режима активности взрослых птиц. Так, время, затрачиваемое орланами на чистку оперения, сокращалось на 53%, сон – на 50%, кормление птенцов – на 30%, ремонт и подновление гнезд – на 50%. На 29% снижалось количество рыбы, приносимой родителями птенцам. Время отсутствия взрослых птиц у гнезда увеличивалось на 24% (P = 0,013). Воздействие фактора беспокойства в первые 3-4 недели после вылупления особенно опасно, так как родители могут легко бросить выводок. Даже непродолжительная экспозиция пуховых птенцов без родительской опеки в этот период может привести к их гибели в результате переохлаждения. Сюда следует добавить риск гибели кладки или неокрепших птенцов в результате хищничества ворон и черного коршуна.

Загрязнение реки Амур

Большую озабоченность вызывает проблема загрязнения реки Амур. По оценкам Лаборатории качества воды Николаевского района (Нижний Амур), высокий уровень загрязнения воды в Амуре соединениями фенола, превышающий ПДК в 40-60 раз, отмечается на протяжении последних пяти лет в зимне-весенний период (рис. 11). Хотя до сих пор причины возникновения этого явления окончательно не выяснены, в ряде районов местное население не употребляет амурскую рыбу в пищу из-за сильного запаха фенола. Накопление токсиканов в водных трофических цепях не может не сказаться на состоянии популяции хищников верхнего трофического уровня, что особенно актуально для белоплечих орланов, находящихся на вершине трофической пирамиды. Отравлению пернатых хищников способствует еще и то обстоятельство, что птицы избирательно вылавливают погибших или ослабленных рыб. Участившиеся в последние годы случаи гибели уже подросших птенцов орланов наводит на мысль о связи

этих двух явлений (фото 4). Мы неоднократно находили погибших средневозрастных птенцов на гнездах, а также мертвых или полуживых выпавших птенцов, чего в прежние годы практически не отмечалось. Число погибших птиц может составлять до 20-25 % от общего числа слетков. Создается впечатление, что выпадение птенцов из гнезд не случайное событие, а следствие каких-то поведенческих аномалий, возможно связанных с питанием загрязненной добычей. Так ли это может показать только специальный биохимический анализ.

Отравление свинцом

В последние годы серьезной угрозой популяции белоплечих орланов стало массовое отравление свинцом на местах зимовки в Японии. В результате перевылова численность минтая, основного корма орланов на местах зимовок, оказалась существенно подорванной. Вместе с тем в этот же период значительно возросла численность пятнистого оленя (*Cervus nippon*) в некоторых внутренних районах о. Хоккайдо. Правительство Хоккайдо всемерно поощряет охоту на оленей в целях снижения потрав сельскохозяйственных угодий.

Охотничьи традиции и законы в Японии позволяют охотникам бросать туши добытых животных в лесу, не утилизируя их полностью. Трупы убитых животных в зимнее время стали для орланов одним из основных источников доступного корма (фото 5). Поедая трупы оленей, орланы поглощают вместе с мясом осколки свинцовых пуль и картечи. Этому способствует тот факт, что «разделывать» добычу птицы начинают в районе раны, где наиболее высока концентрация свинцовых фрагментов.

Анализ погибших за последние годы птиц показал, что причиной смерти 71 орлана явилось отравление свинцом. Вскрытие и рентгеновские снимки выявили наличие осколков свинцовых пуль в желудках птиц (фото 6,7). Свинец был обнаружен в желудках 69% птиц, найденных погибшими зимой 1997-98 гг. В зимний период 1998-1999 гг. общее число погибших от свинцового отравления орланов составило 79%, а зимой 1999-2000 – 57% (рис. 14) (Iwata et all., 2000; Kurosawa, 2000). Согласно данным, собранным Японским агентством по контролю за свинцовым загрязнением, в течение зимы не менее 214 орланов используют в качестве основного источника корма трупы подстреленных оленей. Еще около 400 особей время от времени перемещаются с побережья во внутренние районы, привлекаемые падалью.

От свинцового отравления страдают все возрастные классы в той же пропорции, в которой они представлены в природе. Как упоминалось выше, наибольший урон популяции наносит увеличение смертности взрослых (половозрелых) особей. Высокий показатель дополнительной смертности половозрелых птиц может послужить причиной значительного сокращения численности популяции уже через несколько лет.

Освоение нефтяных и газовых месторождений на шельфе св. Сахалина

Освоение богатейших месторождений нефти и газа на шельфе Охотского моря играет ведущую роль в планах долгосрочного экономического развития Дальневосточного региона. Двадцать нефтеносных бассейнов, из которых в шести уже обнаружены промышленные запасы нефти, образуют кольцо вдоль побережий Охотского моря от Камчатки до Татарского пролива. Практически весь гнездовой ареал белоплечего орлана попадает в зону перспективного освоения месторождений (рис. 12).

Северный Сахалин и прилежащие территории является ключевой нефтяной и газовой провинцией на Дальнем Востоке России (фото 8). В 1997 г. консорциум «Сахалинская Энергия» начал подготовку долгосрочной программы освоения нефтяных и газовых месторождений по проекту «Сахалин 2». В 1999 г. на морском шельфе была получена первая промышленная нефть. Проекты по освоению шельфа рассчитаны на 25-35 лет. По оценкам специалистов при аварии только на одной буровой платформе (всего их планируется установить более десяти) в море может вылиться до 100000 тонн нефти. Через 6 дней нефтяное пятно достигнет п-ова Терпения, а через 10 – берегов Японии. Лагунные заливы с-в. Сахалина будут играть роль ловушек, и аккумулировать сырую нефть во время приливных циклов (фото 9). Низкая температура прибрежных вод не оставляет надежды на быстрое разложение нефти микроорганизмами и естественное самоочищение акватории. Добыча и транспортировка нефти вблизи ключевых мест сезонных концентраций и зимовки белоплечих орланов в Татарском проливе, на юге Сахалина, на о. Хоккайдо и Южных Курилах таит в себе потенциальную угрозу виду в случае возникновения катастрофических разливов в осенне-зимний период (рис. 13).

Даже кратковременный контакт птиц с разлитой нефтью нарушает изоляционные функции оперения (фото 11). В холодной воде значительно загрязненные нефтью птицы могут погибнуть в течение нескольких часов (Lamber et al., 1982). Загрязнение нефтью, не заканчивающееся немедленной смертью, может вызвать серьезные и, в конечном счете, фатальные анатомические и физиологические изменения в организмах птиц (Khan and Ryan, 1991). К ним относятся токсические воздействия, связанные с питанием загрязненной добычей или попаданием нефти в организм птиц во время чистки оперения (Clark and Gorney, 1987). Последствием этого является истощение, почечная недостаточность, омертвение двенадцатиперстной кишки и печени, анемия, электролитический дисбаланс, замедление роста и воспроизводства. К поражающему воздействию сырой нефти относится и эффект воздействия на эмбрионы птиц в период инкубации. Как показали исследования ряда авторов (Albers, 1980; Albers and Szaro, 1978 b; Couillard and Leighton, 1990 a; 1990b), достаточно 10 микролитрам сырой нефти попасть на поверхность яйца, чтобы вызвать патологические

нарушения развития или гибель эмбриона. Кладки птиц обычно загрязняются нефтью, осевшей на оперении родителей. Проникновение нефти сквозь скорлупу к эмбриону было продемонстрировано в работах Хофманна (Hoffman and Gacv, 1981). Пагубное воздействие нефти на эмбрионы птиц особенно ярко проявляется на начальных стадиях инкубации. Попадание одного микролитра нефти на поверхность яйца в этот период вызывало появление уродств, связанных с деформацией костей и задержкой развития. Помимо этого, наблюдались изменения в толщине скорлупы, составе желтка, паталогические изменения печени, почек, потеря веса и снижение вылупляемости птенцов (Leighton et al., 1985; Peakall et al., 1982).

Загрязнение окружающей среды таит в себе угрозу разрушения трофических связей шельфовых и околоводных экосистем. Биотестирование воды в районе начавшихся разработок нефтяных месторождений на с-в. шельфе о. Сахалин, выполненное специалистами КамчатНИРО с помощью эмбрионов морских ежей "Sea Union Test System", продемонстрировало гибель эмбрионов от 30 до 100 %. Была обнаружена крайне низкая резистентность к присутствию в воде буровых растворов у ракообразных (мизид), являющихся одним из основных объектов питания лососевых. Молодь лососевых рыб оказалась неустойчивой к загрязнению воды в критический для нее период ската. Поскольку сроки пребывания лососей (горбуши, кеты, кижуча) в шельфовой зоне, включая сроки подхода к нерестовым рекам, составляют 4 -5 месяцев, экологические изменения в прибрежной зоне могут вызвать необратимые последствия для их стада.

Как показало моделирование процессов вымирания популяций, случайные колебания удельной скорости роста численности кормовых объектов могут повлечь за собой "усечение" пищевой цепи, т.е. выпадение высших трофических уровней (Terborgh, Winter, 1980; Dimond, 1984). Наибольшей вероятности вымирание достигает в ситуациях, чреватых экологическими катастрофами. Все это в совокупности вызывает справедливую озабоченность будущим белоплечего орлана.

Меры по сохранению белоплечих орланов

В условиях неволи

В условиях наметившегося ухудшения состояния популяции белоплечего орлана в южной части гнездового ареала, со всей очевидностью встает вопрос о необходимости принятия превентивных мер по сохранению этого хищника.

Белоплечий орлан является видом, занесенным в Красную книгу РФ, международную конвенцию CITES (приложение 2), Боннскую конвенцию (приложение 1) и двусторонние соглашения по охране мигрирующих птиц между Россией, США, Японией и Кореей. Юридический статус белоплечего орлана допускает использование этого вида в научных и культурных целях при условии строгого контроля над соблюдением квот.

На первой Международной конференции по белоплечему орлану (Москва, 1994) было принято решение о создании искусственной популяции орланов в неволе на базе зоопарков и питомников. Основная цель проекта - создание предпосылок для долговременного выживания вида в условиях глобальной трансформации естественных местообитаний, связанной с перспективой их промышленного освоения.

Согласно решениям I Международной конференции по белоплечему орлану (Москва, 1994 г.) и рекомендациям Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов в 1995 г. в Московском зоопарке была основана Европейская племенная книга по белоплечему орлану. Систематизация информации в единой базе данных позволила уточнить число птиц, содержащихся в отечественных и зарубежных зоопарках и питомниках, определить их половозрастной состав и прояснить происхождение. К концу 2001 г. популяция белоплечих орланов в неволе, представленная в Европейской племенной книге составляла 96 особей, содержащихся в 26 зоопарках и питомниках бывшего СССР и стран Европы (таблица 3). Двадцать семь птенцов орланов были рождены и выращены в неволе (таблица 4). В рамках проекта по созданию искусственной популяции за отчетный период на Нижнем Амуре были отловлены 26 особей белоплечего орлана (таблица 5). Все птицы были распределены безвозмездно по договору о размножении среди зоопарков и питомников, принимающих участие в проекте и имеющих необходимые условия и опыт по содержанию и разведению крупных хищных птиц. Благодаря работам по содержанию (Остапенко, 1995), инкубированию и выращиванию орланов в неволе (Чередов, 1995), опыту разведения белоплечих орланов в Алматинском зоопарке (Балахнова), накоплен необходимый опыт, который может стать неоценимым при восстановлении вида в природе. Один из методов увеличения численности вида в природе – искусственная инкубация яиц с последующим выращиванием птенцов до возраста 3-4 недель и возвращение их в гнезда к родителям. В природе кладки орланов состоят, как правило, из 2-3 яиц, однако в выводках в среднем бывает только 1,1-1,3 слетка. Как упоминалось выше, основной отход птенцов идет на стадии инкубации и в первые 3-4 недели постинкубационного периода благодаря ярко выраженному агрессивному поведению сибсов, которое часто приводит к фратрициду. Техника увеличения продуктивности кладки основана на том, что из гнезда изымают первое снесенное яйцо, заменяя его муляжом. Единственное яйцо стимулирует птиц продолжить кладку. Последовательно изымают все снесенные яйца, оставляя последнее для естественной инкубации (Fentzloff, 1983).

К настоящему времени популяция белоплечего орлана в неволе имеет уникальный генетический состав, поскольку практически все особи, изъятые из природы, происходят от разных родителей. С точки зрения количественной генетики, максимально допустимый уровень инбридинга в

популяции не должен превышать 1 %. Это соответствует генетически эффективной численности популяции в 50 особей. Иными словами, для идеального управления генетическим составом популяции на протяжении сравнительно короткого времени необходимо не менее 50 разнокачественных особей. Для долгосрочного выживания популяции фактическое число особей должно быть в несколько раз больше. Популяция из 50 особей через 20 поколений может потерять до 25 % генетического разнообразия, а вместе с ним и способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (Flesnenss, 1977). Вопрос, который еще предстоит исследовать, заключается в том, является ли видовая популяция белоплечих орланов гомогенной или подразделяется на ряд субпопуляций (подвидов). Сравнительный анализ генотипов птиц с Камчатки, Магаданской области, нижнего Амура и Сахалина позволит пролить свет на популяционную структуру вида, а также спланировать стратегию создания искусственной популяции с учетом его генетической разнокачественности.

В природе

Помимо усилий, направленных на создание резервной искусственной популяции в ходе проекта был выполнен цикл исследований, посвященных разработкам принципов сохранения этого вида в природе. Работы велись по двум основным направлениям: создание охраняемых территорий в местах наибольшей плотности гнездования птиц - своего рода воспроизводственных участков, обеспечивающих поддержание численности популяции; подготовка плана мероприятий по сохранению орланов вне охраняемых территорий.

Ежегодно проводимые учеты численности, картирование гнезд и всех встреченных птиц с последующей инкорпорацией данных в ГИС, позволили выявить наиболее значимые для вида территории на Нижнем Амуре. К ним относится озеро Удыль, оз. Дальджа, оз. Долган, оз. Конги, система проток Холан и др. На озере Удыль с 1989 года существует одноименный заказник республиканского значения. В 2000 г. благодаря усилиям службы Госохотнадзора и Комитета по экологии Ульчского района Хабаровского края при научной поддержке МГУ им. М.В.Ломоносова удалось создать заказник, охраняющий местообитания орланов на озерах Дальджа, Долган, Конги и прилегающих территориях. В 2001 г. была предпринята попытка создать охраняемую территорию, охватывающую систему проток Холан. Этот проект в настоящее время проходит стадию согласования в администрации Хабаровского края.

Мероприятия по сохранению орланов на осваиваемых территориях, прежде всего, сводятся к созданию буферных зон вокруг гнездовых деревьев, мест ночевки, наиболее ценных в кормовом отношении участков, мест сезонных концентраций птиц. Буферная зона вокруг гнезда должна соответствовать по размерам охраняемой птицами территории. В таких зонах устанавливается постоянный или временный режим покоя, призван-

ный обеспечить нормальное протекание гнездования и уменьшить антропический пресс на птиц в критические периоды годового цикла. В пределах буферных зон предполагается сохранять древостой, избегать прокладки дорог, ограничить рекреационную и хозяйственную активность.

В рамках проекта были выполнены исследования по определению размеров и границ буферных зон, режиму и видам допустимой хозяйственной деятельности. Исследовали ответную реакцию различных групп птиц на воздействие фактора беспокойства, определяли степень допустимой нагрузки. В настоящее время выполняется статистическая обработка собранного материала. Согласно нашим данным (Мастеров, 1992), размер абсолютно охраняемой зоны вокруг гнезд птиц должен охватывать участок радиусом 450 – 500 м от гнезда (внутренняя буферная зона). Средняя длина охраняемой береговой линии на гнездовом участке орланов составляет 1046 ± 279 м на внутренних водоемах Приамурья и 1500 ± 107 м на Сахалине. На территории в радиусе от 500 до 900 м от гнезда (внешняя зона) допускается ограниченная хозяйственная деятельность вне гнездового периода, т.е. в период с 15.09 по 1.04. Границы внешней зоны зависят от ландшафтных особенностей гнездовой территории, таких как рельеф, характер растительности, расположение сторожевых и охотничьих присад, степень защищенности гнезд древостоем и т.п. Временной режим ограничения хозяйственной и рекреационной нагрузки во вторичных зонах должен устанавливаться индивидуально для каждой гнездовой территории. Аналогичные буферные зоны, радиусом от 400 до 800 м должны быть созданы вокруг основных мест кормежки птиц в том случае, если они удалены от гнездового участка. В идеале стратегия сохранения гнездовых местообитаний орланов призвана обеспечить долгосрочное восстановление и расселение популяции, что потребует также сохранение пригодных местообитаний по соседству с существующими гнездовьями птиц.

Реинтродукция

Одной из основных задач проекта является создание предпосылок для реинтродукции птиц в природу в случае критического снижения численности или исчезновения вида в ряде районов гнездового ареала. Существуют примеры успешного использования этого метода для восстановления популяций крупных хищных птиц. Благодаря реинтродукции 82 особей орлана-белохвоста (Haliaeetus albicilla) из Норвегии, этот вид обрел новую родину в западной Шотландии (Green et al., 1996). Метод реинтродукции применяли также для восстановления популяции орлана-белохвоста в Израиле (Hatzofe, 2000),

Существуют четыре основных способа реинтродукции: (1) «cross-fostering», (2) «hacking», (3) отлов и перемещение взрослых или самостоятельных неполовозрелых птиц и (4) выпуск выращенных в неволе взрослых птиц.

«Cross fostering» предполагает подкладывание птенцов выращенных в неволе или взятых из других популяций в гнезда птиц, численность которых находится в критическом состоянии. В этом случае суррогатные родители будут доращивать чужих птенцов вместе со своими. Тем самым увеличивается число слетков в локальной популяции.

«Hacking» предполагает контролируемый выпуск выращенных в неволе птиц в период естественного вылета птенцов из гнезд, когда молодые особи все еще в значительной степени зависят от родителей. Птенцов продолжают подкармливать в специально оборудованных открытых вальерах с тем, чтобы они постепенно освоились и закрепились в окрестных местообитаниях. Ожидается, что после зимовки птицы вернутся в места их выпуска. Такая методика широко применялась для реинтродукции многих видов хищных птиц, включая белоголового орлана (Engel et al., 1982; Cade, 1983).

Отлов птиц в благополучных районах, также как выращивание до взрослого состояния птиц в неволе и их последующий выпуск в район, занимаемый исчезающей популяцией, таит в себе угрозу того, что птицы не «закрепятся» на данной территории, покинув ее во время миграции.

Заключение

Любые программы по сохранению редких видов должны базироваться на знании их биологии и современного статуса. Большое значение приобретает изучение факторов и механизмов, влияющих на состояние популяции и, в конечном итоге, определяющих эффективность природоохранных мер. Подобная информация не может быть получена без детальных полевых исследований.

Как упоминалось выше, изъятие ограниченного числа птенцов из гнезд орланов является наименее болезненным для популяции по сравнению с иными видами воздействия. С другой стороны, пополнение коллекций зоопарков за счет птиц из природы обеспечивает создание жизнеспособной популяции этого вида в неволе. Мониторинг природной популяции и ведение племенной книги обеспечивают строгий контроль за перемещением птиц и позволяют проследить путь каждой особи от гнезда в природе до зоопарка-владельца. Знание происхождения и родственных отношений птиц дает возможность грамотно сформировать перспективные для размножения пары и в дальнейшем поддерживать низкий уровень инбридинга в искусственный популяции. Полученное в неволе потомство может служить основным фондом для удовлетворения нужд зоопарков всего мира.

В условиях быстро развивающегося промышленного освоения ряда районов обитания белоплечего орлана создание резервной искусственной популяции и, соответственно, генетического банка этого вида представляется весьма актуальным. В связи с этим мы призываем всех лиц и организации, заинтересованных в сохранении белоплечего орлана – этого уни-

кального памятника природы Российского Дальнего Востока поддержать наш проект и сохранить белоплечего орлана для будущих поколений!

Список литературы

Albers, P. H., and K. C. Szaro. 1978. Effects of по. 2 fuel oil on common eider eggs. Marine Pollution Bulletin 9:138-139.

Albers, P. H. 1980. Transfer of crude oil from contaminated water to birds eggs. Environ. Res. 22:307-314.

Brazil, M. 199I. Where eastern eagles dare. New Scientist. May 4. Pages 32-35.

Cade, T.J. 1983. Restoration of bald eagles in New York and elsewhere. Pages 109-112 *in* S.A.Temple, ed. Bird conservation. Univ. Wisconsin Press, Madison.

Clark, W.S. and E. Gorney. 1987. Oil contamination of raptors migrating along the Red Sea. Environmental Pollution 46:307-313.

Couillard, C. M., and F. A. Leighton. 1990a. Sequential study of the pathology of Prudhoe Bay crude oil in chicken embryos. Ecotoxicol. Environ. Safety 19:17-23.

Couillard, C. M., and F. A. Leighton. 1990b. The toxicopathology of Prudhoe Bay crude oil in chicken embryos. Fundamental and Appl. Toxicol. 14:30-39.

Diamond J.M. 1984. "Normal" extinctions of isolated populations, pp. 191-246. In: M.H.Nitecki (ed.), Extinctions, The University of Chicago Press, Chicago.

Engel, J.M., and F.B. Isaacs. 1982. bald eagle translocation techniques. U.S. Department of Interiro, Fish and Wildlife Service, North Central Region Report, Twin Cities, Minnesota.

Fentzloff, C. 1983. Breeding, artificial incubation and release of White-tailed sea eagle. 1983. International Zoo Yearbook, vol. 23: 18-35.

Green, R.E., Pienkowski, M.W. & Love, J.A. 1996. Long-term viability of the re-introduced population of the White-tailed Eagle Haliaeetus albicilla in Scotland. J. Appl. Ecol. 33: 357-368.

Hatzofe, O. 2000. WHITE-TAILED SEA EAGLE REINTRODUCTION IN ISRAEL *in* Sea Eagle 2000, Thesis of Symposia. Sweden Society eor nature Conservation SNF.

Iwata, et all., 2000; Iwata, H., Watanabe, M., Kim, E-Y., Gotoh, R., Yasunaga, G., Tanabe, S., Masuda, Y. & Fujita, S. 2000. Contamination by chlorinated hydrocarbons and lead in Steller's Sea eagle and White-tailed Sea Eagle from Hokkaido, Japan. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds) First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia, pp. 91-106. Wild Bird Society of Japan, Tokyo Japan. In English.

Khan, R.A. and Ryan P. 1991. Long-term Effects of Crude Oil on Common Murres *(Uria-aalge)* Following Rehabilitation, Bull. Environ. Contam. Toxicol. 46, 1991.

Kurosawa, N. 2000. Lead poisoning in Steller's Sea Eagles and White-tailed Sea Eagles. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds) First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia, pp. 107-110. Wild Bird Society of Japan, Tokyo Japan. In English.

Lambert, G., Peakall, D.B., Philogene, B.J.R. & Engelhardt, F.R. 1982. Effect of oil and oil dispersant mixtures on the basal metabolic rate of ducks, Bull. Environment. Toxicol. Chem., 29: 520-4

Leighton, F. A , R.G. Butler, and D. A. Peakall. 1985. Oil and arctic marine birds: an assessment of risk. Pages 183-215. In: F.R. Engelhardt, ed. Petroleum effects in the arctic environment. Elsevier Appl. Sci. Publ., N.Y.

Lindsted, S.L. & Calder, W.A.1976. Body size and longevity in birds. Condor 78: 91-145.

Masterov, V.B. 2000. Postnatal development of Steller's Sea Eagles, sexing and aging techniques. *In: Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds).* First Symposium on Steller's ans White-tailed Sea eagles in East Asia, pp. 17-28.

McGrady, M.J., Ueta, M., Potapov, E., Utekhina, I., Masterov, V.B., Fuller, M., Seegar, W.S., Ladygin, A., Lobkov, E.& V. Zykov. 2000. Migration and wintering of juvenile and immature Steller's Sea Eagles. *In: Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds).* First Symposium on Steller's ans White-tailed Sea eagles in East Asia, pp. 83-90.

Peakall, D.B., Hallet, D.J., Bend, J.R., Foureman, G.L. & Miller, D.S. 1982. *Toxicity of Prudhoe bay crude oil and its aromatic fraction to nestling Herring Gulls*, Environm. Res., 27: 206-15.

Potapov, E., Utekhina, I. & M.J. McGrady. 2000. Steller's Sea eagle in Magadan District and in the North of Khabarovsk District. *In: Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds).* First Symposium on Steller's ans White-tailed Sea eagles in East Asia, pp. 29-44

Steidl, R. J. and Anthony, R. G. Experimental Effects of Human Activity on Breeding Bald Eagles. ECOLOGICAL APPLICATIONS. 2000; 10(1):258-268.

Terborgh J. & Winter, B. 1980. Some causes of extinction. Ecological Perspective. pp. 119-133. Sinauer Associates, Sunderland.

Ueta, M. & Masterov, V.B. 2000. Estimation by a cpmputer simulation of population trend of Steller's Sea Eagles. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds) First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia, pp. 11-116. Wild Bird Society of Japan, Tokyo Japan. In English.

Мастеров В.Б. 1992. Экологическая энергетика и межвидовые отношения между белоплечим (*Haliaeetus pelagicus Pall.*) и белохвостым (*Haliaeetus albicilla L*) орланами на Нижнем Амуре и острове Сахалин. Диссертация к.б.н., Москва, МГУ, 157 с.

Остапенко В.А. 1995. Белоплечие орланы (Haliaeetus pelagicus) в Московском зоопарке. //Дневные хищные птицы и совы в неволе. Московский зоопарк: № 4, с. 35-41.

Паевский В.А.1985. Демография птиц. Труды Зоологического ин-та АНСССР, 285 с.

Чередов, Д.А. 1995. Из опыта разведения белоплечего орлана в 1994 г. //Дневные хищные птицы и совы в неволе. Московский зоопарк: № 4, с. 45-48.

Таблица 1. Некоторые результаты научно-исследовательской части проекта

Год	Длина маршрутных учетов (км)	Число учтенных особей	Кол-во обследованных гнезд	Кол-во промеренных птенцов	Кол-во помеченных птенцов	Кол-во отловленных птенцов
1997	1500	369	41	58	37	5
1998	2000	430	45	62	44	6
1999	2400	407	55	72	44	8
2000	1900	321	30	38	25	4
2001	1950	264	48	52	221	3
Итого:	**9750**	**1791**	**819**	**282**	**371**	**26**

Таблица 2. Общие оценки численности популяции

Регион	**Число гнездовых территорий**	**Число птиц**
Северный Сахалин	434	560
Нижнее Приамурье	361	622
Юго-западное побережье Охотского моря	184	242
Шантарский архипелаг	73	108
Северо-западное побережье Охотского моря	174	934

Таблица 3. Численность популяции белоплечего орлана в неволе на 1 января 2002 года.

Зоопарк	**Общее число**	**Страна**
Алма-Ата	17	Казахстан
Бойница	2	Словакия
Брно	1	Чехия
Де Бюваль	2	Франция
Казань	2	Россия
Кишинев	2	Молдова
Либерец	6	Чехия
Минск	2	Беларусь
Москва	8	Россия
Николаев	4	Украина
Новосибирск	7	Россия
Орнитопарк Авифауна	2	Нидерланды
Орнитопарк Вальсроде	4	Германия
Орнитопарк Джуронг	2	Сингапур
Познань	2	Польша
Прага	1	Чехия

Ростов	4	Россия
Санкт-Петербург	4	Россия
Семипалатинск	1	Казахстан
Таллин	6	Эстония
Тирпарк Берлин	3	Германия
Хомутов	2	Чехия
Центр разведения «Бавария»	5	Германия
Центр разведения «Ньюэнт»	2	Великобритания
Центр разведения «Рамбуйе»	2	Франция
Центр разведения «Розенбург»	3	Австрия
Центр разведения «Фалькенхоф»	2	Австрия
Всего	**96**	

Таблица 4. Распределение птенцов орланов, рожденных и выращенных в неволе.

Зоопарк	Страна	Число птенцов
Алма-Ата	Казахстан	19
Москва	Россия	6
Таллин	Эстония	1
Бавария	Германия	1
Всего		**27**

Таблица 5. Происхождение птенцов, отловленных в природе в рамках проекта

Год	Кол-во птенцов	Пол	Гнезда - доноры	Номер птенца	Зоопарк владелец
1997	1	самка	Dud-142	363154	Новосибирский
1997	1	самка	Koi-177	363145	Ростовский
1997	1	самец	Udl-81	363146	Ростовский
1997	1	самец	Udl-121	363135	Ленинградский
1997	1	самка	Udl-104	363166	Ленинградский
1998	1	самец	Mdv-432	*BP01005*	Ленинградский
1998	1	самка	Tuch-434	*BP01004*	Казанский
1998	1	самец	Udl-41	*BP01002*	Новосибирский
1998	1	самка	Dud-169	*BP01003*	Ленинградский
1998	1	самец	Vas-86	*BP01001*	Казанский
1998	1	самка	Dud-181	*BP01006*	Новосибирский
1999	1	самец	Irk-174	0202	Брно
1999	1	самец	Irk-175	2722	Николаевский
1999	1	самка	Udl-132	2706	Николаевский
1999	1	самец	Vas-86’	0222	Николаевский
1999	1	самец	Udl-62	2783	Алма-Атинский

1999	1	самка	Mdv-433	0974	Брно
1999	1	самка	Dud-142’	0206	Николаевский
1999	1	самка	Udl-49	0205	Алма-Атинский
2000	1	самка	Udl-43	2716	Хомутов
2000	1	самец	Sem-6	0227	Кишиневский
2000	1	самка	Udl-97	0256	Кишиневский
2000	1	самец	Udl-92	0235	Хомутов
2001	1	самка	Dal-152	2437	Минский
2001	1	самка	Dzv-171	2466	Московский
2001	1	самец	Dal-163	2465	Минский

* Примечание

Кодировка гнезд – доноров птенцов в базе данных.
Dal – гнезда орланов, расположенные на озере Дальджа.
Dud – гнезда орланов, расположенные на озере Дудинское.
Dzv – гнезда орланов, расположенные на озере Джевдаха.
Irk – гнезда орланов, расположенные на озере Иркутское.
Koi – гнезда орланов, расположенные на протоке Койминская.
Mdv – гнезда орланов, расположенные на озере Медвежье.
Sem – гнезда орланов, расположенные на озерах Семиозерья.
Tuch – гнезда орланов, расположенные на озере Тучка.
Udl – гнезда орланов, расположенные на озере Удыль.
Vas – гнезда орланов, расположенные на протоке Васинская.

Фото № 1.Перевылов рыбы и браконьерство серьезно подрывают кормовую базу орланов. На снимке последствия браконьерской добычи горбуши. Икру забрали, а центнер рыбы бросили.

Photo № 1. Overfishing and poaching seriously undermine food resources, which are vital for eagles. The photo shows the consequences of the poaching for humpback: the caviar is taken and the double centner of fish is thrown away.

Фото № 2. Орлан на сгоревшем гнезде. После пожаров птицы возвращаются на сгоревшие участки, но гнездитсья уже не могут.

Photo № 2. Eagle on the burnt nest. Afte the fires are put out, birds return to the area but they cannot nest.

Фото № 3. Сгоревшие гнездовые деревья обычно падают вместе с гнездами, так что орланам даже присесть негде. Учитывая высокую степень гнездового консерватизма (пара на протяжении всей жизни возвращается на один и тот же участок) и масштабы пожаров 1998 г., уничтоживших значительную часть гнездовых деревьев на Нижнем Амуре и Сахалине, проблема строительства искусственных гнездовых платформ приобретает особую актуальность.

Photo № 3. Burnt nesting treesfall and eagles do not even have a place to sit on. Taking into consideration firstly, the fact that breeding pairs of eagles always return to one and the same area, and secondly, the spread of fires in 1998 (most nesting trees on Nizhni Amur and Sakhalin were destroyed), in is vitally important to build artifical nesting platforms in order to save the population from extinction.

Фото № 4. Погибший птенец орлана. Возраст 3-4 недели. Очевидная причина – отравление соединениями фенола, аккумулированными в принесенной родителями амурской рыбе.

Photo № 4. The dead sea eagle offispring. Age: 3-4 weeks. The cause of death – poisoned by the combinations of phenol concentrated in fish; the parents brought the fish from Amur to fed their young.

Фото № 5. Группа орланов и ворон, кормящихся на трупах отстреленных оленей. Зима 1999 г. Хоккайдо. Вместе с мясом орланы поглощают осколки свинца. Что приводит к их гибели.

Photo № 5. A group of Steller's sea eagles and Ravens feeding on the remains of sika deer. Winter 1999, Hokkaido. Fragments of lead are eaten together with meat, which causen the death of the birds.

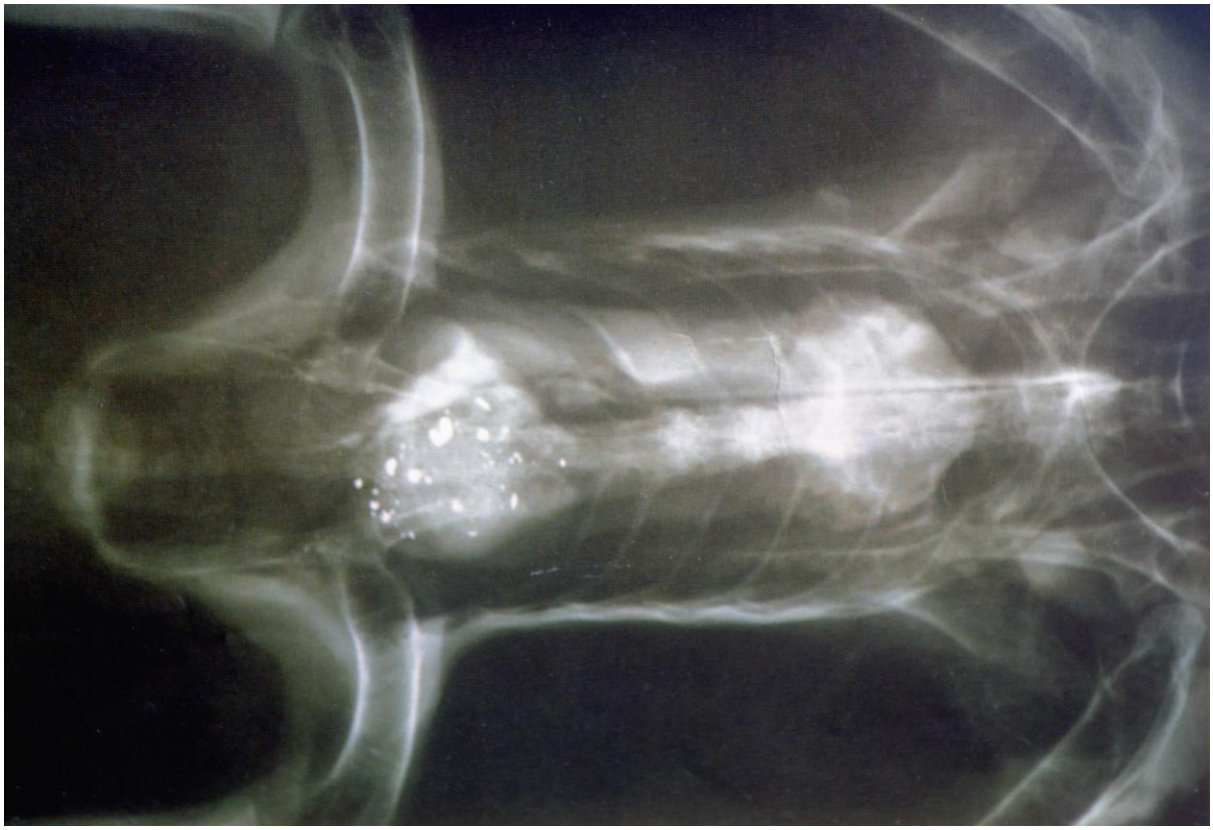


Фото № 6. Рентгеновский снимок погибшего орлана. На снимке видно, что желудок наполнен осколками свинцовых пуль, что и послужило причиной смерти в результате отравления организма.

Photo № 6. X-ray of the dead sea eagle. It shows the stomach filled with the lead fragments of bullets, which poisoned the bird and caused death.

Фото № 7. Трупы погибших в результате свинцового отравления орланов, найденные в течение одной зимы 1998-1999 гг. Хоккайдо, Япония.

Photo № 7. The remains of dead (lead-poisoned) eagles found on winter, 1998-1999. Hokkai-do, Japan.

Фото № 8. Буровая установка на с-в побережье Сахалина, где некогда были гнезда орланов. Окрестности буровых превращаются в пустыню, захламленную ржавыми конструкциями и залитую нефтью.

Photo № 8. Derrick on the north-east coast of Sakhalin, which used to be a nesting area of eagles. The territory around the derrick is turned into a desert littered with rusty rubbish and oil.

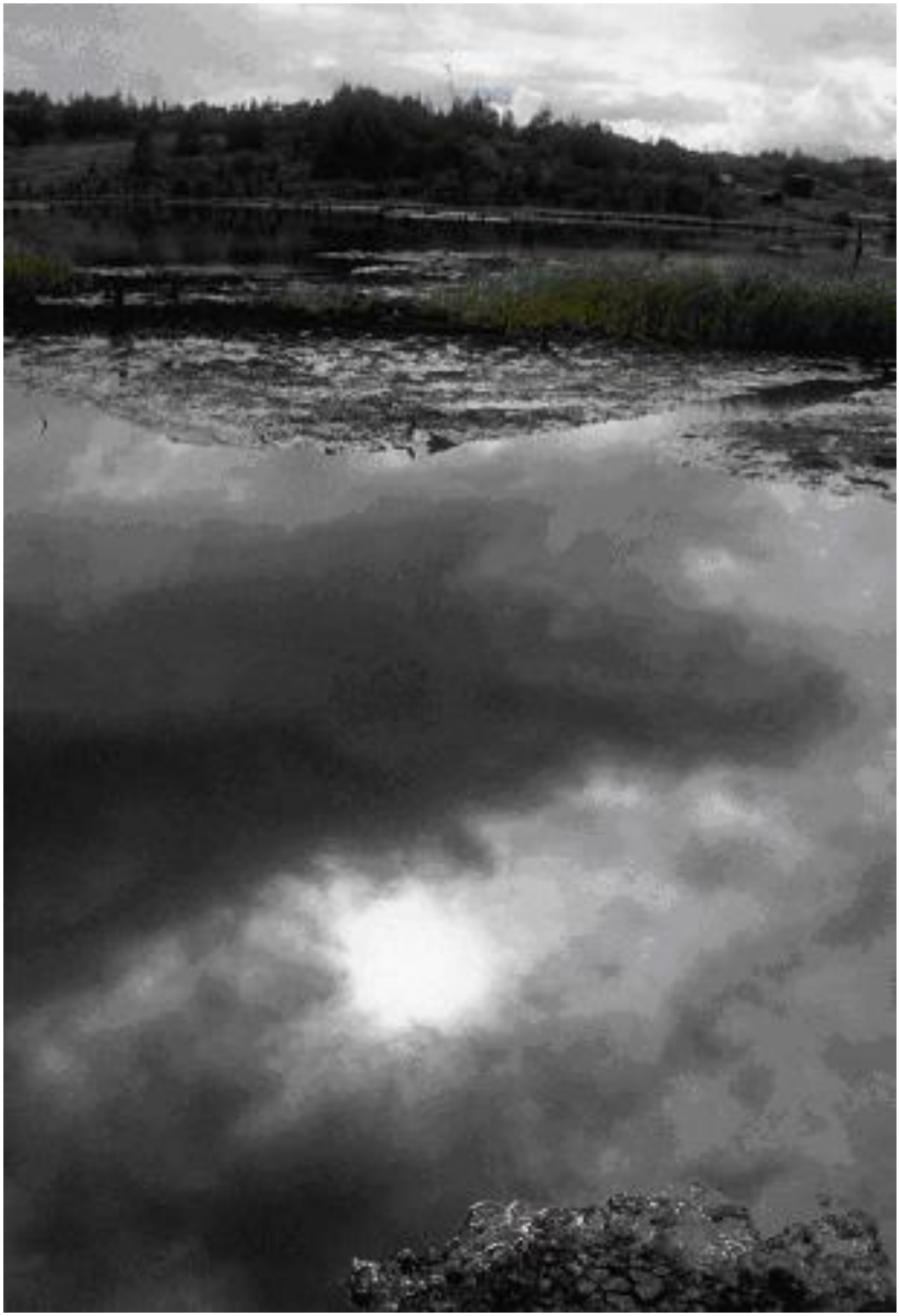


Фото № 9. Загрязненные нефтью водоемы в районе нефтеразработок. Рыба здесь водиться уже не будет никогда.

Photo № 9. The pool contaminated with oil output area. Fish will never live here again.

Фото № 10. Разлив нефти на таежной реке Кади. Сгустки нефти еще долго будут всплывать по омутам и заливам, отравляя водную биоту.

Photo № 10. Oil pouring on the Kadi River in taiga. For a long time will the clots of oil come to the surface in bays poisoning water biota.

Фото № 11. Погибшая от нефтяного загрязнения утка. Мертвые птицы привлекают орланов на залитые нефтью участки побережья. Хищники поглощают нефть вместе с добычей, а также пачкают оперение, перенося тем самым нефть на гнездо. Загрязненные нефтью кладки и пуховики быстро погибают.

Photo № 11. Dead duck (the result of oil pollution of water). Dead birds attract sea eagles to the oil poured areas of the coast. Oil penetrates into the stomach rogether with food; it also makes the feathering dirty and spreads to the nest. Oil causes the quick death to the clutch and young birds.

Results of the 'Steller's sea eagle' project-1997-2001
Moscow State University, Moscow Zoo & EARAZA.

Dr. Vladimir Masterov,
Moscow State University,
119899 Moscow,
Russia,
Email: eagle@soil.msu.ru

1: Introduction.

The current transition of Russia, from a centrally controlled economy to an open market, has increased interest from leading foreign and Russian industrial companies in the massive natural resources of far eastern Russia. Joint stock companies have accelerated exploitation of oil and gas fields, logging and mining, often ignoring environmental issues in pursuit of profit. This situation makes the issue of endangered species conservation vital. The destruction and pollution of the natural habitats threatens the survival of various rare species along the seacoast, primarily the Steller's sea eagle. Therefore it is of the utmost importance to take prompt action to allow their survival.

The Steller's Sea eagle is listed in the Red Data Book of the Russian Federation (III category), CITES Appendix II, Appendix I of the Bonn Convention, and bilateral agreements on the protection of migrating birds between Russia, the USA, Japan and Korea. The legislative status of the Steller's sea eagle does not implement a complete ban on the removal of the chicks of this species for scientific and cultural purposes. According to the Convention of biological diversity (Rio de Janeiro, 1992), the measures on the ex-situ conservation of rare species should be considered an integral part of the in-situ conservation efforts. According to the Bonn Convention (1979), the decision on the accepted quotas of birds removed from the wild must be based on the investigations of the status of the wild population, ecology and the population dynamics.

The creation of viable captive populations in zoos and breeding centres, aimed at the survival of the species in cases of catastrophic changes in the wild population, was declared in the resolution of the International Conference on the Steller's sea eagle (20-25.11.1994/Moscow). Information from field research made it possible for the conference to assess the current status of the Steller's sea eagle as satisfactory and allowed the sustainable use of the population, on the basis of long-term complex monitoring. The Moscow Zoo, Moscow State University and Euro-Asian Regional Association of Zoos and Aquariums (EARAZA) therefore established this program.

The aim of this project is to create mandates for the insurance of the long-term survival of the Steller's sea eagle, under future global transformation of their natural habitats. The following tasks are to be completed:

1. Evaluate the recent status of the natural population.
- Investigate the ecology and population dynamics of the Steller's sea eagle.
- Collect necessary data on the age, sex, genetic and spatial structures.
- Assess the basic trends of the native populations and find limiting and threatening factors.

2. Establish an ex-situ population in zoos and nurseries. The following steps should be taken to attain this aim: -
- Co-ordinate efforts aimed at the reproduction and optimal distribution of the species at both national and international levels.
- Create a genetic bank of the Steller's sea eagle.
- Ensure ability to reintroduce the birds in a case of catastrophic changes in the natural populations.
- To rationalise the market for the Steller's sea eagle, by satisfying the demand for the birds through trading the offspring of captive birds, thus reducing the birds' removal from the wild for commercial purposes.

3. Develop a functional network of protected territories in the most important nesting habitats and key points along migration routes of the Steller's sea eagle.

2001 is the fifth year of successful implementation of the project, and we would like to present the results of the work so far.

The relatively restricted nesting area of theSteller's sea eagle encompasses the narrow coastal belt along the sea of Okhotsk, Kamchatka, northern Sakhalin and the lower Amur. The eagles nest on the seacoast, the shores of big lakes and along river valleys. The main winter grounds of the Steller's sea eagle are concentrated on Kamchatka, Hokkaido and the south Kuril islands. The remoteness and inaccessibility of these areas promoted the stability of the population. However this also makes this one of the least studied birds of prey in the Paleartic.

During the period 1997-2001, field studies of the current status of the population, of the steller's Sea Eagls, were carried out in the Lower Amur region and on the Sakhalin, with the financial support of EARAZA (Fig 1,2). All types of habitats and main nesting grounds of the birds were surveyed. The total length of the survey routes reached 9750 km in the Lower Amur region and 420 km on the North Sakhalin. A control route, of 1949 km long, was established for annual monitoring. In the course of the project implementation, 239 inhabited nest territories of the Steller's sea eaglewere found, 172 fledglings were marked with coloured wing tags, to determine their migration routes and wintering grounds, and

26 eaglets were caught for zoo collections. The principal quantitative results are in table 1.

Information obtained formed the basis of a computer database, a sort of map for all existing nesting areas within the studied territory. Such a database will enable us to follow the dynamics of the processes occurring in the wild population and to develop the real measures aimed at conservation of the species in-situ.

2. Estimation of the population number

Nearest number estimate

The evaluation of the bird and nest numbers, within the studies territory, was carried out using line transects of constant width (500m) and varying length, which covered all the types of eagle habitat. Preliminary surveys revealed that 85% of the eagle nests were located within 300m of the shoreline. Adult and immature birds were also usually observed along the shorelines, near forest edges or on lone trees.

We created a predictive model of spatial distribution of the nest territories and birds, applying a GIS approach to evaluate the population numbers. To estimate the density and spatial distribution of the nest territories and birds, shoreline habitats were delineated using satellite images. Habitats were treated as potentially suitable if they fell within a three km buffer zone along the sea and lake shores, or a one km zone along the lower reaches of the river flood plains. Vectorisation resulted in the creation of a habitat map, comprised of differing sizes of polygons, grouped according to their geobotanical and landscapes characteristics. These polygons were treated as sample units, for further analysis of bird and nest distribution (Fig. 3). The results of the nest distribution modelling for the rest of the areas, excluding the training sample, are shown in Fig. 4, where polygons with probability of nest presence are graded with shades of pink through to red. The total number of nest territories ofSteller's sea eagle at the studied regions, after correcting for census inaccuracies are presented in Table 2.

Not all nest territories are permanently occupied. Census data revealed that an average of 26.5% of the nest sites had been deserted, while adult birds, not chicks, occupied another 32.2%. The fraction of inhabited or successful territories, where pairs successfully raised eaglets to the late nestling stage, was 41.2%. The ratios of the different occupancies, in the nest territories are presented in Table 3.

Bird number and age structure.

The eagle population inhabiting Northern Sakhalin and Lower Amur has been estimated using the same method. The estimated total number of birds for the regions studied, after correcting for census inaccuracies are presented in Table 4.

The age structure of the population was assessed as a ratio of adult to immature birds. Usually the age ratio was constant during the reproduction period until the new generation of eaglets left the nests. The age structure for the different regions of the South Okhot sea is shown in Table 5.

Breeding Success.

Breeding success is an important characteristic of the population status. We evaluated breeding success as a share of fledglings in relation to the total number of potentially breeding pairs. This included successful breeding pairs, as well as pairs that failed, and pairs for whom the result of breeding was unknown. Average annual reproductive success for the different regions is shown in Table 6.

Thus we calculated the number of nest sites of Steller's sea eagle in the southern part of the breeding range to total 940, where just 41% of this amount is comprised of active nest sites (385 nests). The population numbers are approximately 2000-2050 birds. Around 600-700 pairs nested annually and there were around 630 birds immature (31%). The breeding success has been estimated at 0.7-0.8 fledglings per territorial pair, allowing an annual population increase of 450-500 eaglets. However, the population does not increase in numbers. In our estimation, the mortality rates of the immature birds reaches 84-85% up to the acquisition of adult plumage in the fourth of fifth year (Belopolskiy, 1939) and 6.6% thereafter. That the mortality rate of young eagles is high and in adult eagles is low has been shown in a closely related species. The mortality rates of Bald Eagles (*H. leucocephalus*) in the Aleutians was estimated at around 95% up to the acquisition of adult plumage in the fourth to sixth year, and at around 5% per year thereafter (Sherrod at al., 1977).

Due to the lack of reliable information on the number and distribution of Steller's sea eagle around the entire breeding range, existing estimations of population size represent 'best guesses', rather than statistically reliable estimates. In any such case it is much lower than its close relative the Bald Eagle, accounting for 90,000 – 100,000 birds (Gerrard 1983, Stalmaster, 1987).

3. Evaluation of population trends

Evaluation of population trends requires knowledge not only of its numbers, but also of the sex and age ratios, mortality in different age classes, average lifespan and reproductive success. An extreme shortage of existing data allows for a preliminary prognosis only.To estimate the sex ratio of the population we have determined the sex of a control sample, of 12 individuals, by chromosome analysis. This sample was used to investigate the relationship between morphometric characteristics and sex. The sex of the birds, as determined in the control sample, was used as a grouping variable for discriminant analysis. According to this analysis females made up 45.07% of the studied population (N=71) and

males 54.93%. This does not differ significantly from 1:1(P=0.41, $\chi 2$=0.69). The sex ratio of the Bald Eagle is also approximately 1:1 (Bortolotti 1984).

The life expectancy of the birds in the wild is an important characteristic, which can be evaluated from the body mass using generalised allometric equations (Lindstedt, Calder, 1976; Paevski, 1985). The wild life expectancy of the Steller's sea eagleis 16 years.

The population trends of the Steller's sea eagle were estimated using a computer based model run for a 100 year time span (Ueata & Masterov, 2000). The simulation used an 'individual based model'. This model uses the mean probability of life history factors, such as breeding success and mortality rates, and a table of random numbers. The table and the probability decided life expectancy of each individual within. For example, if the annual mortality rate was 40%, a random number between 0 and 100 would be generated and assigned to each individual bird. Those individuals whose assigned number was less than 40 would die and those more or equal to 40 would survive. By assembling the results of annual mortality on individuals over many years, the population trends were determined.

Breeding success was recorded in 308 nests during three years of field research in the Amur and Sakhalin regions. The mortality rate was estimated from the wintering eagle counts. In total 433 individuals were observed in Hokkaido. The mortality rates of immature birds was estimated, assuming that adult plumage was acquired at the age of 5 years (Belopolski, 1939).

The computer-simulated model was started from 1500 individuals, because we estimated the population in the southwestern part of the Okhotsk Sea region to be around 1300-1500 individuals. The results from repeating the simulation 100 times are shown in Figure 5. All of the simulations showed population declines. The mean population size after 100 years was 934.6, less than two thirds of the initial population.

In order to show which factor affects the population the most, the simulation was run with a 2% increase in adult mortality, a 2% increase in sub-adult and juvenile mortality, and finally a decrease in breeding success (51% of pairs failing to breed, 28.4% producing a single fledgling and 24.1% producing two fledglings). The mean population trends following 100 simulations for each of the factors are shown in Figure 4. These simulations suggest that adult mortality has the biggest effect on population. Decreasing breeding success or immature mortality has less of an impact.

4. Migration

The latest data, obtained by the means of satellite imagery, show that the main migration routes of theSteller's sea eagle pass along the south-western coast of the sea of Okhotsk, across the Lower Amur Region and Northern Sakhalin to the north of Hokkaido. This is where the birds spend winter migrating between Hokkaido and the southern Kuril Archipelago (Fig.6).

The birds took between 5 and 116 days to reach their initial wintering destinations. On average the birds covered 51.3km per day.

Northern Sakhalin and Lower Amur are some of the most important areas of theSteller's sea eagle breeding range, and not only due to their population and high breeding density. They also contain the main migratory routes and stopover sites of eagles nesting in the north of Khabarovsk Krai and Magadan oblast. This is probably due to superior feeding and weather conditions, allowing birds to make a long stopover before continuing to Hokkaido. The land covered by the radio-tagged birds is illustrated in Fig. 7. The colour intensity increases with the number of location records in a 2500sq.km grid square, which indicates both longer stays and higher numbers of birds present in the square

5. Wintering

The majority of Steller's sea eagle from the breeding range in the north-western sea of Okhotsk spend the winter on the southern Kuril islands and northern Hokkaido, together with large numbers of White-tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla L*). The seasonal concentrations of birds, in a relatively limited range allows for the evaluation of numbers and age structure of the wintering population, and the determination of their tendencies to change.

Wintering sea eagles were counted in 1998 and 1999 during aerial surveys of the southern Kuril islands. The length of the transects was approximately 3000km. According to the census data, 1700-1800 birds wintered in 1998 and 1999, 85% of them being Steller's sea eagle (fig.8). Immature birds made up 31-34% of the population in the various islands. As is evident from the figure, the composition of the wintering population did not differ among the islands of the archipelago in 1999.

The results obtained allow us to assume that the Southern Kuril Islands annually house up to 2000 White-tailed and Steller's sea eagle in the first half of winter. The presence of a similar age structure in the group of the wintering sea eagles must reflect the actual proportion of the studied age categories in the population. It can be assumed that up to 2500-2800 sea eagles, 80-90% of which are Steller's sea eagle, gather annually in South Kuril and the Hokkaido islands. According to tentative estimates, this could be 70-85% of the population inhabiting the North and South part of the Okhotsk Sea region, or 35-50% of the species (Lobkov, 1986).

6. Physiological portrait of Steller's Sea Eagle.

The Steller's sea eagle is one of the largest birds of prey in the Northern Hemisphere. The average weight of this bird is 7-7.5kg, but some individuals can reach 9kg and have a wingspan 2.4m (Brazil 1991). Large species of birds, such as the Steller's sea eagle, have to minimise their most energy expensive activities, i.e. flapping flight.

A heavy body does not allow eagles to use flapping flight for longer than 22-25 minutes per day (Masterov, 1992). The birds maintain their energy balance by minimising their expenditure on motion. For this reason the eagles do not fly further than 3-5km from their nest and so use the territory closest to them.

The eagles prefer to nest at a shore with shallow water, not deeper than 1.5m. The eagles' population density is connected to the size and distribution of shallow waters (Fig. 9). This is probably due to better availability of prey at small depth and possibly to gather sea animals on the littoral during low tidal. In the Amur region, at the most favourable feeding areas of the shoreline, the distance between inhabited nests of different species may reduce to between 300 and 400m.

Profound fluctuations of water levels are common to the Amur flood plain in spring and summer, resulting in differences between the lowest and highest water levels that may exceed 1.5m. As a result, large fish desert shallow waters, leaving only small individuals (200-300g). Shoaling of the water bodies caused by lower water levels was shown to result in a decline in the average weight of the eagles' prey. At the other end of the spectrum, fish become less accessible when water levels rise above a certain level.

Fluctuations of the water level, within the hunting area, also affect the juvenile growth rate. We studied the development of 71 eaglets, measured in years with different feeding conditions. Both low and high water levels may cause an energy debt in juveniles, which, in turn, affects their growth rates.

In eagles broods an older sibling usually dominates a younger one due to difference in size, associated with the four-day age difference. This dominance lasts for the first 2-3 weeks after hatching and in some cases results in fratricide. The speed of growth of younger siblings decreased significantly ($p=0.05$) in comparison with older siblings during deteriorating food conditions, which could lead to their death. Thus, we can expect a reduction in breeding success (an increase in the number of nests with one or no chicks) in the years with extremely high or low water levels during the first month of the breeding season. Alternately, more broods with two chicks can be expected in years with average water levels. Analysis of the contingency table with factors of breeding success (number of fledglings per pair) and the water level (low, medium or high) show a significant interdependence ($p=0.048$)(Fig. 10). Low water levels caused an increase in the number of abandoned nests ($\underline{P}=0.15$, $\underline{N}=73$).

Extreme fluctuations of the water levels inhibit chick growth, which amplifies age related differences in size between chicks, thus promoting fratricide and finally determining reproductive performance. This demonstrates the close relationship between the demographic structure of the Steller's sea eagle population and environmental factors. The low values allowed for the daily energy expenditure creates a naturally low level of resistance to varying environmental conditions. Large body size and specialisation to specific habitat types make these predators particularly vulnerable.

7. Threatening factors

Habitat changes

Economic transformations that have taken place in Russia in the recent decade, had a dramatic impact on the situation of natural resources of the Far Eastern region. A disturbance of economic ties resulted in a decrease of production rates and the closure of many large enterprises, such as industrial forestry farms, co-operative fur farming companies, etc. Due to increased unemployment people had to earn their living by poaching animals and fish; in some districts illegal fishing was extremely extensive. Thus, in the Udyl Lake the number of crucians and pikes – the major food of Steller's Sea Eagles – significantly decreased during the 1990s (photo 1).

The presence of many people in the taiga during the dry season caused many fires. In summer of 1998 during hot, dry weather fires spread over enormous territories and reached a catastrophic scale. A large part of the areas occupied by Steller's Sea eagles for nesting were burnt. A year later, when the birds returned back to their habitat, they tried to restore their nests in the burnt branches or build new ones on the surviving trees. However, the dead trees could not withstand the stress of the weather for long. Within the next two years the overwhelming majority of them fell down, together with the nests. Thus, the number of nest sites of the of Steller's Sea Eagle population was reduced by 28 % (photo 2,3).

Also, dense smoke spread during the fires and poisoned many animals with combustion products caused a disbalance in the phenological phenomena in the ecosystems of Lower Amur. A noticeable dispersion in hatching and development rates in the offspring were observed in the years following the fires. About 30-40 % of pairs lagged 3-5 weeks behind the average annual data. It was a lag that seemed to result in abnormal development and the deaths of fledglings during the first wintering. An abrupt decrease in the number of immature individuals revealed among the population of Steller's Sea Eagle in 2001 can possibly be explained by this fact.

Disturbance Factor

Distress of birds in nesting periods can substantially change their behaviour thereby breaking the chick incubation and rearing rhythms. The presence of

people close to the nest sites can be the reason for disturbance in the normal activity pattern of adult birds (Steidl & Anthony, 2000). Thus, the time spent by Steller's Sea Eagles for grooming was decreased by 53 %, for sleep – by 50 %, for feeding of nestlings – by 30 %, for repair and renewing of nests – by 50%. The quantity of fish brought by the parents to chicks was reduced by 29 %. The period of time when the adult birds were absent from the nests increased by 24 % (P = 0.013). The impact of the disturbance factor during the first 3-4 weeks after hatching is especially dangerous as the parents can easily abandon their offspring. Even short-term exposure of the fledglings without parent's care can result in their mortality due to loss of body warmth. It should be noted that the risk of destruction of the eggs and death of immature chicks due to preying of crows and black kites could be an additional factor of mortality.

Phenol Pollution

Human related habitat pollution and increasing disturbance may cause a decrease in the reproductive success and the survival of the birds. Heavy pollution of the Amur River with phenol in the last five years has lead to concentrations forty to sixty times the maximum level during the winter and spring. (Fig.11). This may be connected to the frequent observations of dead chicks under nests in the last three years, which previously had not been recorded. The number of dead birds could reach 18% of the total number of chicks recorded during the season (photo 4).

Oil field development

The exploration and industrial production of oil and gas fields plays a leading role in the long-term economic development plans for the far east of Russia. 20 promising basins have been revealed there, of which 6 have already proved to have the required tonnage. The shelf oil fields form a continuous belt along the seashore, from Kamchatka to the Tatar Strait, which includes almost the entire breeding area of theSteller's sea eagle (Fig.12).

Northern Sakhalin and a nearby sea shelf are the principal oil and gas provinces of the far eastern region (photo 8). In 1997 Exxon, SADECO, Marathon Oil, Mitsui Bussan, McDermott, Shell and Mitsubishi started preparation of large-scale development of the shelf fields. The projects' development will cover 25-34 years. 10 offshore oil rigs will be established, each exploiting up to 200 wells. Pipelines will extend along the seafloor for 625km and 700km on the land. Oil will be transported along the shore by shuttle tankers making up to 120 runs a year. In 1999 the first oil was extracted. Severe environmental and complex seismic and ice conditions in the region increase the likelihood of accidents, including oil rig crashes, pipeline ruptures and tanker wrecks, such as the Exxon Valdez on the Prince William sound in Alaska.

Experts estimate that the worst scenario, following an accident on a drilling platform, would spill 100,000 tons of oil into the sea. In 10 days this slick

would reach the Japanese shoreline (Fig13). Lagoon-type bays on the northeast coast, at Sakhalin would accumulate oil brought in by the tides. The low water temperature would not allow for the natural cleaning of the sea environment by micro-organisms after an oil spill.

Environmental pollution and habitat deterioration, caused by exploitation of the oil fields, may destroy trophic chains of shelf and wetland ecosystems (photo 9,10). Biological water tests, carried out in the area of initiated oil production on the shelf of Sakhalin, using sea urchin embryos, demonstrated their mortality between 30 and 100%. Mizides (crustaceans), which are the principal food of young salmon, were found to have a low resistance to the pollution of water by drilling fluids. Young salmon are particularly vulnerable to water pollution during the critically important period of down migration. As salmon stay in the shelf areas for 4-5 months, changes in the seashore ecosystems can lead to irreversible problems for their populations. Most of the endangered species inhabiting coastal areas are a part of the trophic chains of marine ecosystems, where salmon represent a principal linking element. This species are vulnerable to occasional fluctuation in the availability of food, caused by the technogenic deterioration of the environment. This is especially true for the Steller's Sea Eagle, which occupies the upper level of the coastal pyramid. Destruction of the natural habitats of the Steller's Sea Eagle, may lead to a great decline in the population.

Lead poisoning

In addition to the probable decline in numbers of theSteller's sea eagle caused by the exploitation of the oil deposits, the population is also threatened by lead poisoning at its wintering grounds, on Northern Hokkaido.

Over the last five years the principal prey of the eagles, the Walleye Pollack (*Theragra chalcogramma*), has been greatly reduced, taken by the Japanese fishing fleets. Concurrently the number of Sika deer (*Cervus nippon*) has greatly increased, and consequently hunting of the deer has also increased in certain interior areas of Hokkaido. Due to the recent decline in fish numbers, many eagles moved inland, in search of food. The government has also encouraged people to hunt deer, in order to lessen the agricultural damage. Hunting tradition and law in Japan allows hunters to remove the desirable meat, leaving the carcasses in the fields. As more deer carcasses have become available to the eagles, they have become a major food item for the winter eagle population (photo 5). The most common cause of poisoning in eagles is through consumption of deer carcasses, shot with lead bullets.

In recent years, 71 eagles have been found to die from lead poisoning. Autopsies and X-rays have shown both large and small fragments of lead that are consistent with rifle and shotgun bullets (photo 6). Lead bullets were the cause of death for 69% of eagle carcasses collected in winter 1997-8, 79% in winter 1998-1999 and 57% in 1999-2000 (Fig.14) (Iwata, et al., 2000; Kurosaws, 2000). According to the information collected by the Japanese Lead Poisoning Network, at least 214 eagles are dependent on deer carcasses in inland areas through the win-

ter, and that another 400 eagles have access to deer carcasses inland, although they were found in coastal areas (photo 7). Some eagles move to inland areas, from the coast, in spring to eat deer carcasses.

The increase in mortality due to starvation seems to affect younger eagles more, probably because they are less efficient hunters. However mortality caused by lead poisoning affects all classes equally. As previously mentioned, the death of adult birds usually has a larger influence on the population. A high rate of additional mortality would have a severe effect on the population size and could lead to a serious decline.

From winter 98-99, the government in Hokkaido plans to control the deer population by culling them from 120,000 to 30,000 within three years. This has been carried out in eastern Hokkaido. If this plan continues, hunting with lead bullets, as is tradition, there is no doubt that lead poisoning in eagles will be far more serious.

8. The population in captivity.

According to the recommendations of the European Endangered Program, a European Studbook of the captive Steller's sea eagle was established in Moscow Zoo in 1995. Systematization of the information in the database allowed us to define the number of birds in both Russian and foreign zoos, determine their sex and age composition and clarify their origins.

By 2001, the Steller's sea eagle were kept in 36 zoos and nurseries around the world. Ten of them are in Japan, where the regional program for the Steller's sea eagle survival (SSCJ) is in effect. The species can also be found in various zoos in Europe and the former USSR (Table 7). By 2001, the captive population included 96 individuals, where 26 birds were captive bred (Table 8). 26 fledglings were collected in the Priamurskiy region within the framework of the long-term program to create a viable captive population. The birds were distributed free of charge, on a breeding loan to different Russian zoos, with experience in breeding birds of prey (Table 9).

At present, the wild born birds in the captive population have a unique genetic variety, as almost all of the birds were removed from different nests, situated in different locations in the Far East of Russia. The only problem, which requires further investigation, is whether the wild population of the Steller's sea eagle is homogenous. The comparison of the different characteristics of birds from both captivity and the wild population of the Magadansky, Kamchatsky and Lower Amur regions should be done. If it is proven that there are two or three different populations, this fact should be taken into consideration when forming breeding pairs in captivity. Currently the majority of the birds kept in the European zoos originate from the Priamurskiy region. There are four birds from the Magadansky regoin, seven from the Kamchatsky region and one from Sakhalin.

9. Conclusion

From the point of view of the quantitative genetics, the maximum inbreeding rate must not exceed 1%. This corresponds to a genetically effective population of fifty individuals. The actual numbers of the population must exceed this value several times. In 20-25 generations a population of 50 birds looses about 1/4 of its genetic diversity, and hence its capacity for adaptation to variable conditions (Flesnenss, 1977).

As already mentioned, removal of a restricted number of eaglets from the nests would inflict only slight damage in comparison to the other factors. On the other hand, replenishment of the zoo collections, with birds caught in the wild, would promote the establishment of a healthy and sustainable population in captivity. The number of birds necessary depends on the average annual number of offspring in captivity, breeding conditions in the wild population and the opportunities to exchange birds among the various zoos.

Monitoring of the wild population and keeping the studbook ensures strict control of the removal of the birds and follows each bird from its nest in the wild to the zoo. Knowledge of their original genotype and evaluation of their disposition would provide the opportunity to arrange promising pairs in captivity, increasing breeding success. A captive population would also satisfy the demand for Steller's sea eagle, and reduce the impact on the natural the wild population.

We call for the progressive development of the project and for the continuation of efforts to establish a captive population and monitor the wild population of the Steller's sea eagle. In the course of present and future global environmental changes, implementation of these tasks would allow the preservation of the Steller's sea eagle for future generations.

Literature sited

Belopolski, L.O. 1939. Age changes plumage in Steller's Sea Eagle. Collected papers of the Zoological Museum of Moscow State University Vol. **5**. pp. 53-59. In Russian.

Brazil, M. 1991a The Birds of Japan. Helm. London. Collar, N.J. & Andrew, P. 1988. Birds to Watch. Cambridge.

Diamond, J.M. 1984. "Normal" extinction's of isolated populations. *In:* Nitecki, M.H. (ed). Extinctions. pp. 191-246. The University of Chicago Press, Chicago.

Flesness N., 1977. Gene pool conservation and computer analysis, Inter. Zoo Yearb., **17**, 77-81.

Gerrard, J.M. 1983. A review of the current status of Bald eagles in North America. Biology and Management of Bald eagles and Ospreys. pp. 5-21. Harped Press, Quebec.

Iwata, H., Watanabe, M., Kim, E., Gotoh, R., Yasunaga, G., Tanabe, S., Masuda, Y., and Fujita, S. 2000. Contamination by chlorinated hydrocarbons and lead in Steller's Sea eagle and White-tailed Eagle from Hokkaido, Japan, *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds). First Symposium on Steller's and White-taile Sea Eagles in East Asia. Pp. 99-106. Wild Bird Society of Japan, Tokyo, Japan.

Kurosawa, N. 2000. Lead Poisoning in Steller's and White-tailed Sea eagles. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J. (eds). First Symposium on Steller's and White-taile Sea Eagles in East Asia. Pp. 99-106. Wild Bird Society of Japan, Tokyo, Japan.

Lindstedt, S.L. & Calder, W.A. 1976. Body size and longevity in birds. Condor 78: 91-145.

Lobkov E.G. 1988. Some results of the First International winter census of *Haliaeetus pelagicus* (Pall.) in 1986. *In*: Litvinenko, N.M. (ed.) Rare birds of the Far East and their protection. Vladivostok, P. 88-90.

Lobkov, E.G. & Neifeldt, I.A. 1986. Distribution and biology of Steller' Sea Eagle - *Haliaeetus pelagicus pelagicus* (Pallas). Distribution and biology of birds at Altai and Far East. Proc. of Zoological Institute of USSR Acad. of Sc. Vol. **150.** pp.107-146. In Russian with English summary.

Masterov, V.B. 1992. Ecological energetic and interspecific relations in eagles (*Haliaeetus albicilla* Lin., and *Haliaeetus pelagicus* Pall.) in the Lower Amur Region and on Sakhalin. Ph.D. diss. of the Moscow State University. In Russian.

McGrady, M.J., Ueta, M., Potapov, E., Utekhina, I., Masterov, V.B., Fuller, M., Seegar, W.S., Ladyguin, A., Lobkov, E.G. & Zykov, V.B. 2000. Migration and wintering of juvenile and imatture Steller's Sea eagles. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J.(eds) First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia. Wild Bird Society of Japan, Tokyo Japan. Pp. 83-90.

Paevski, V.A. 1985. Demography of Birds. Proceeding of Zoological Institute Academy of sciences USSR, ed. V.R.Dolnik, p. 285, In Russian with English summary.

Pererva, V.I., Shadilov, Yu.M. & Novikov, A.S. 1991. The present status of some rare species of birds of prey in the eastern part of Russia. *In*: Kurochkin, E. (ed). Current Ornithology (Sovremennaya Ornithologia). Pp. 235-243. Nauka, Moscow. In Russian.

Sherrod, S.K., White, C.M. & Williamson, F.S.L. 1977. Biology of the Bald eagle (*Haliaeetus leucocephalus alascanus*) on Amchitka Island, Alaska. Living Bird **15**: 143-182.

Stalmaster, M.V. 1987. The Bald eagle. Universe Book, New York.

Terborgh J. & Winter, B. 1980. Some causes of extinction. Ecological Perspective. pp. 119-133. Sinauer Associates, Sunderland.

Ueta, M. & Masterov V.B. 2000. Estimation by a computer simulation of population trend of Steller's Sea Eagles. *In:* Ueta, M. & McGrady, M.J.(eds) First Symposium on Steller's and White-tailed Sea Eagles in East Asia. Wild Bird Society of Japan, Tokyo Japan. Pp. 111-116.

Table 1. Some results of the research part of Steller's Sea eagle project

Year	Length of count routes	Number of accounted birds	Number of surveyed nests	Number of surveyed eaglets	Number of marked eaglets	Number of captured eaglets
1997	1500 km	369	41	58	37	5
1998	2000 km	430	45	62	44	6
1999	2400 km	407	55	72	44	8
2000	1900 km	321	30	38	25	4
2001	1950 km	264	48	52	221	3
Total	**9750 km**	**1791**	**219**	**282**	**371**	**26**

Table 2. The total number of nest territories of Steller's Sea Eagles in South-western part of the Sea of Okhotsk

Regions under review	Number of nest territories (GIS model)
Northern Sakhalin	434
Lower Amur	361
South-western coasts of Okhot Sea	184
Shantar archipelago	73
North-western part of the Sea of Okhotsk	174

Table 3. The fraction of occupancy of eagles' nests territories

Region	Fraction of deserted nests	Fraction of visited nests	Fraction of inhabited nests
Northern Sakhalin	41 %	28 %	31 %
Lower Amur	15 %	32%	53 %

South-western coasts of the Sea of Okhotsk	28 %	29 %	43 %
Shantar archipelago	22 %	40 %	38 %
Inland area of north-western Sea of Okhotsk	44 %	17 %	39 %
North-western coasts of the Sea of Okhotsk	19 %	16 %	65 %

Table 4. The total estimated numbers of birds

Regions under review	**Length of shoreline within appropriate habitats**	**Number of birds**
Northern Sakhalin	2200	541
Lower Amur	1980	512
South-western coasts of the Sea of Okhotsk	990	242
Shantar archipelago	320	108
North-western part of the Sea of Okhotsk	3000	934

Table 5. Age structure of Steller's Sea Eagle populations in different regions

Region	**Adults (%)**	**Immature birds (%)**
Northern Sakhalin	65.2	34.8
Lower Amur	73.2	26.8
South-western coasts of the Sea of Okhotsk	70.4	29.6
Shantar archipelago	67.3	32.7
Inland area of north-western Sea of Okhotsk	70.1	29.7
North-western coasts of the Sea of Okhotsk	76.0	24.0

Table 6. Average annual reproductive success of Steller's Sea Eagle

Regions under review	**Breeding success**	**Brood size**
Northern Sakhalin	0,705	1,28
Lower Amur	0, 801	1,34
Inland area of north-western Sea of Okhotsk	0,400	1,1
North-western coasts of the Sea of Okhotsk	0,700	1,4

Table 7. The Steller's Sea eagle population in captivity to 1 January 2001

Zoo	***Total number***	**Country**
Moscow	8	Russia
Novosibirsk	7	Russia
Rostov-on-Don	4	Russia

St.Petersburg	4	Russia
Kazan’	2	Russia
TP Berlin	3	Germany
“Bavaria”	5	Germany
Vogel Walsrode	4	Germany
Alma-Ata	17	Kazakhstan
Liberec	6	Czech Republic
Praha	1	Czech Republic
Brno	2	Czech Republic
Chomutov	2	Czech Republic
Bojnice	2	Czech Republic
Tallin	6	Estonia
Semey	1	Kazakhstan
Newent	2	England
Falkenhof	2	Austria
Rosenberg	3	Austria
Rambonille	2	France
Zooparc De Beanval	2	France
Jurong Birdpark	2	Singapore
Nikolaev	4	Ukraine
Vogelpark Avifauna	2	The Netherlands
Minsk	2	Belorus
Kishinev	2	Moldavia
TOTAL	**77**	

Table 8. Distribution of Steller’s sea eagle offsprings, born and raised in Captivity

Zoo	Country	Number of birds
Alma-Ata	Kazakhstan	19
Moscow	Russia	6

Tallin	Estonia	1
“Bavaria”	Germany	1
Total		**27**

Table 9. Distribution of Steller’s Sea eagles, captured within framework of the Project

Year	Number of birds	Sex	*Nestsdonor*	Bird’s ID	Zoo
1997	1	Female	Dud-142	363154	Novosibirsk
1997	1	Female	Koi-177	363145	Rostov-on-Don
1997	1	Male	Udl-81	363146	Rostov-on-Don
1997	1	Male	Udl-121	363135	St. Petersburg
1997	1	Female	Udl-104	363166	St. Petersburg
1998	1	Male	Mdv-432	*BP01005*	St. Petersburg
1998	1	Female	Tuch-434	*BP01004*	Kazan’
1998	1	Male	Udl-41	*BP01002*	Novosibirsk
1998	1	Female	Dud-169	*BP01003*	St. Petersburg
1998	1	Male	Vas-86	*BP01001*	Kazan'
1998	1	Female	Dud-181	*BP01006*	Novosibirsk
1999	1	Male	Irk-174	0202	Brno
1999	1	Male	Irk-175	2722	Nikolaev
1999	1	Female	Udl-132	2706	Nikolaev
1999	1	Male	Vas-86’	0222	Nikolaev
1999	1	Male	Udl-62	2783	Alma-Ata
1999	1	Female	Mdv-433	0974	Brno
1999	1	Female	Dud-142’	0206	Nikolaev
1999	1	Female	Udl-49	0205	Alma-Ata
2000	1	Male	Udl-43	2716	Chomutov
2000	1	Male	Sem-6	0227	Kishinev
2000	1	Female	Udl-97	0256	Kishinev
2000	1	Male	Udl-92	0235	Chomutov
2001	1	Female	Dal-152	2437	Minsk
2001	1	Female	Dzv-171	2466	Moscow
2001	1	Male	Dal	2465	Minsk

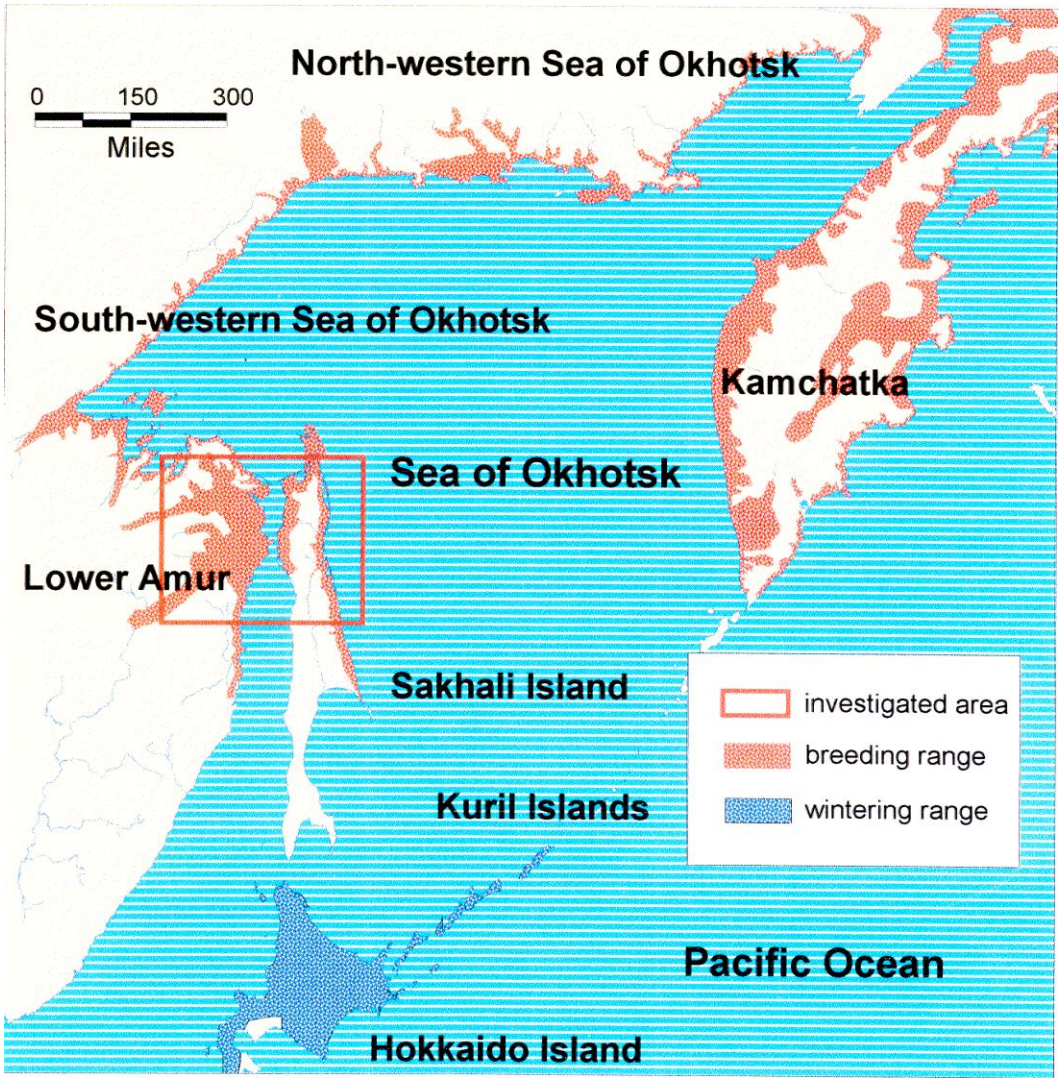


Рис. 1. Район, охваченный исследованиями популяции белоплечих орланов в рамках проекта.

Fig. 1. Area investigated within framework of Steller's Sea Eagle Project.

Рис. 2. Гнездовые местообитания белоплечих орланов на Нижнем Амуре и северном Сахалине, обследованные в рамках проекта “Белоплечий орлан» в 1997-2001 гг. (красная линия – маршруты исследований).

Fig. 2. Red line – the survey routes of field studies carried out in the lower Amur region and on the Sakhalin during the period 1997-2001.

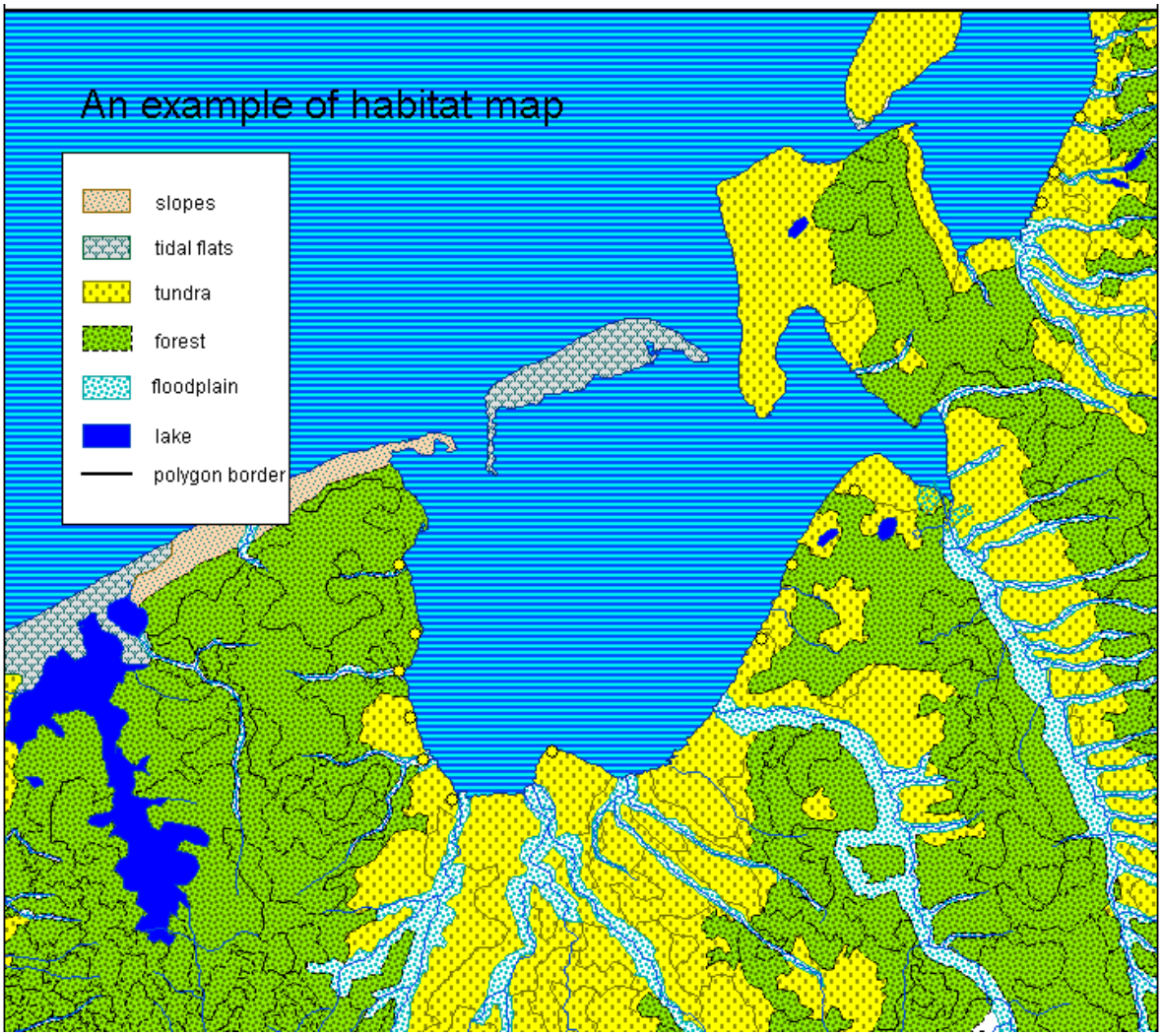


Рис. 3. Фрагмент карты местообитаний белоплечих орланов, полученный в результате дешифровки спутниковых снимков. Различные цвета соответствуют различным генерализованным ландшафтно-ботаническим комплексам. Черные линии – границы отдельных полигонов.

Fig. 3. Habitat map (based on deciphering of satellite imagery).

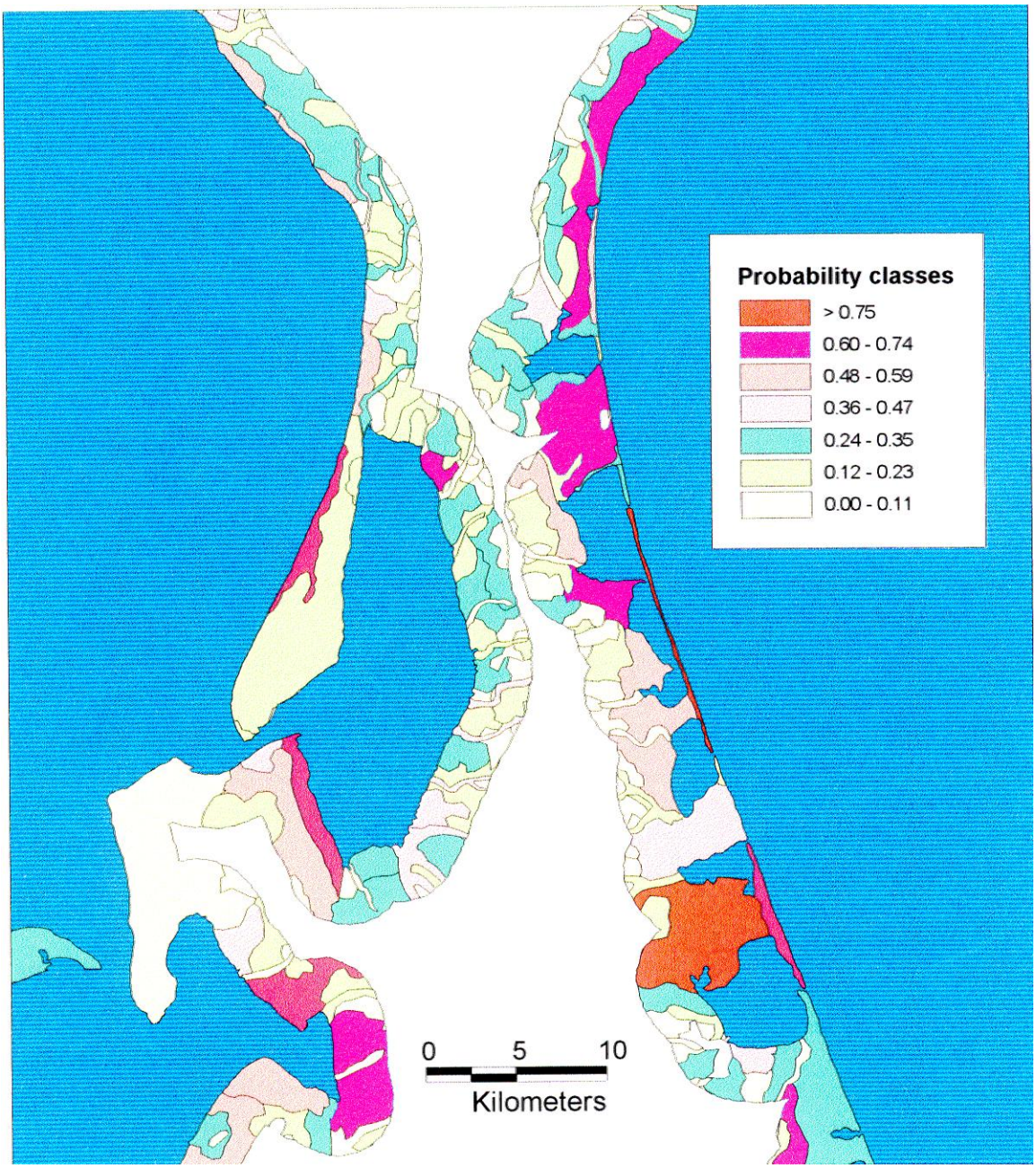


Рис. 4. Классификация полигонов по вероятности нахождения в них гнездовых участов орланов.

Fig. 4. Predicted distribution of nest sites.

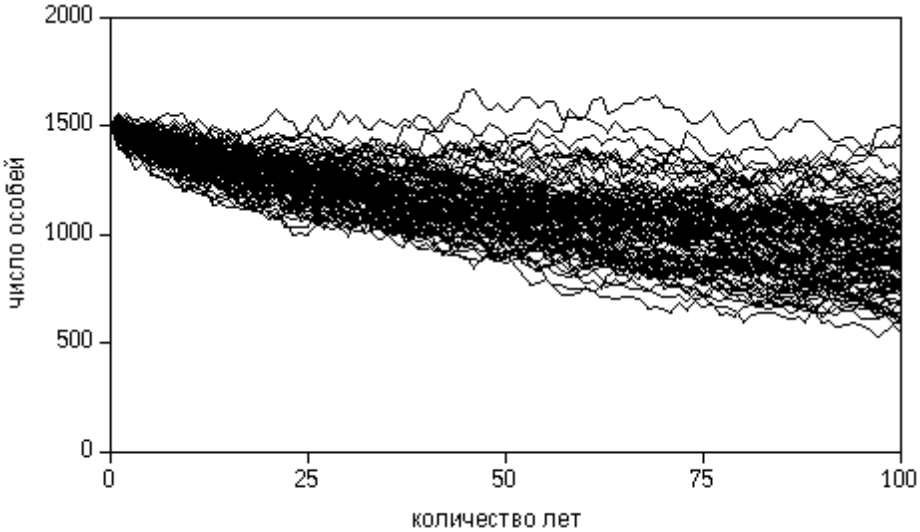


Рис. 5. Результаты компьютерного моделирования трендов популяции белоплечих орланов на Нижнем Амуре в течение ближайших ста лет.

Верхний рисунок:

генерация случайных сценариев судьбы отдельных особей и их потомства за период 100 лет. Общий шлейф наглядно демонстрирует отрицательный шлейф в популяции орланов.

Нижний рисунок:

сплошная линия – график популяционного тренда (усредненные значения)

прерывистые линии – изменение популяционного тренда в ответ на экспериментальные изменения исходных параметров модели (увеличение смертности взрослых птиц; увеличение смертности неполовозрелых птиц; снижение успеха размножения).

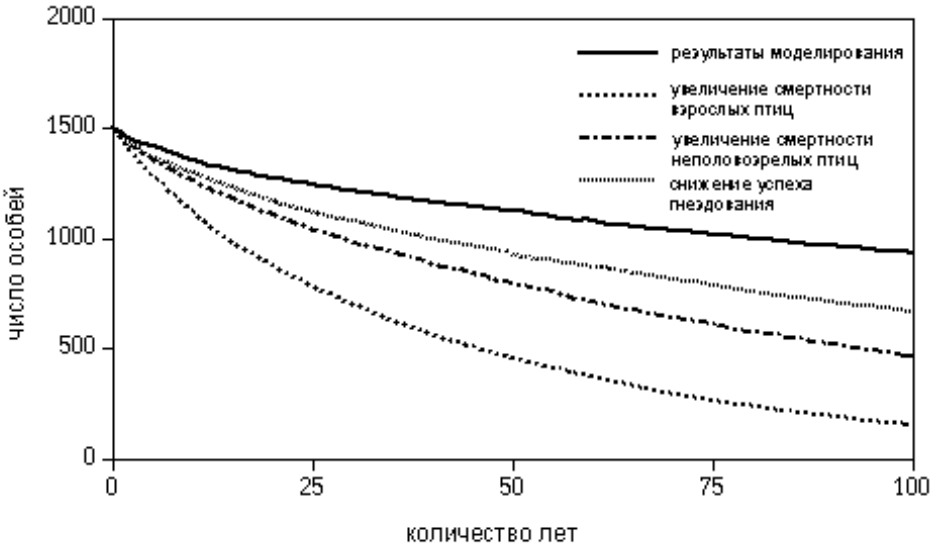


Fig. 5. Computer simulation of Steller's Sea Eagles population under different rates of mortality and breeding success. Lines show averages of 100 simulations. "Adult mortality increase" shows the simulation with adult mortality rate increased 2%. "Yong mortality increase" shows the simulation with 1-3 years old mortality rate increased 2%. "Breeding success decrease" shows the simulation with 51,1% of pairs failing to breed, 24,8% producing a single fiedgling, and 24,1% producing two fiedglings.

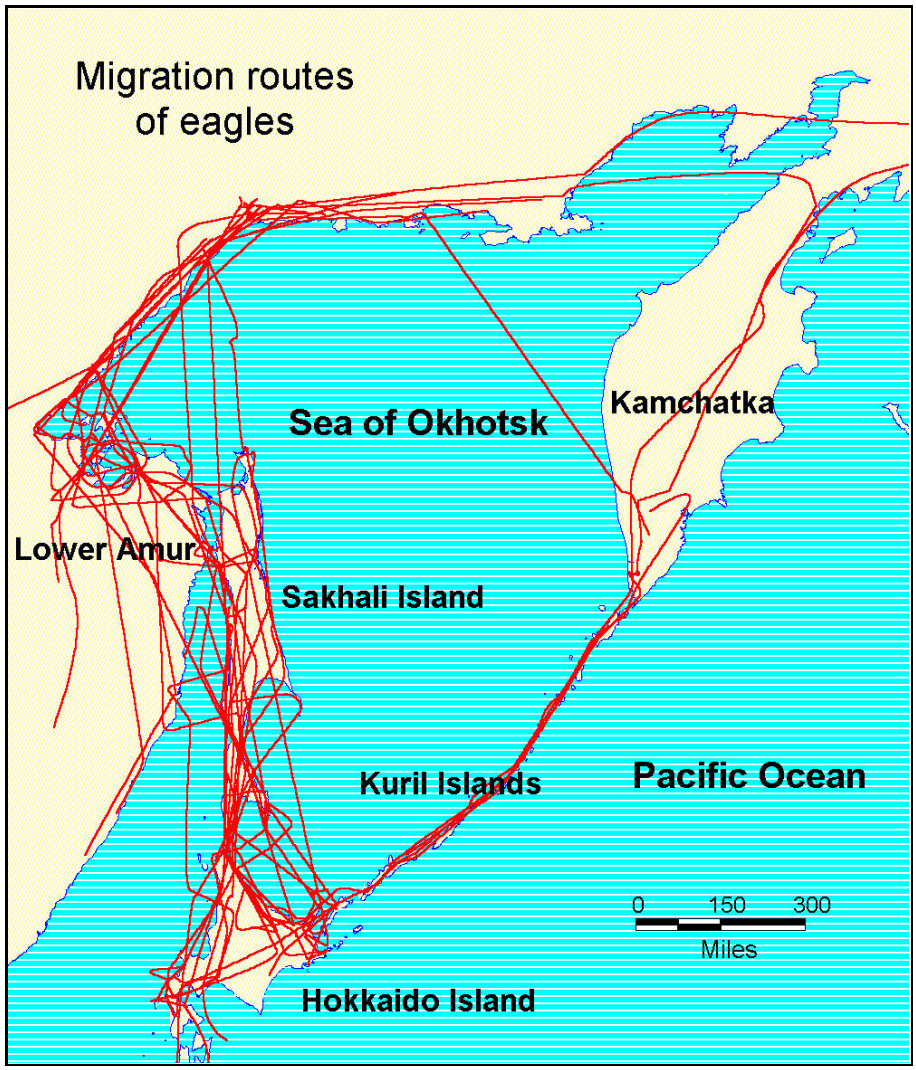


Рис. 6. Миграционные пути белоплечих и белохвостых орланов на побережье Охотского и Японского морей (по данным спутниковой телеметрии).

Fig. 6. Seasonal migration routes of Steller's and White-tailed Sea Eagles (obtaines by the means of Satellite imagery).

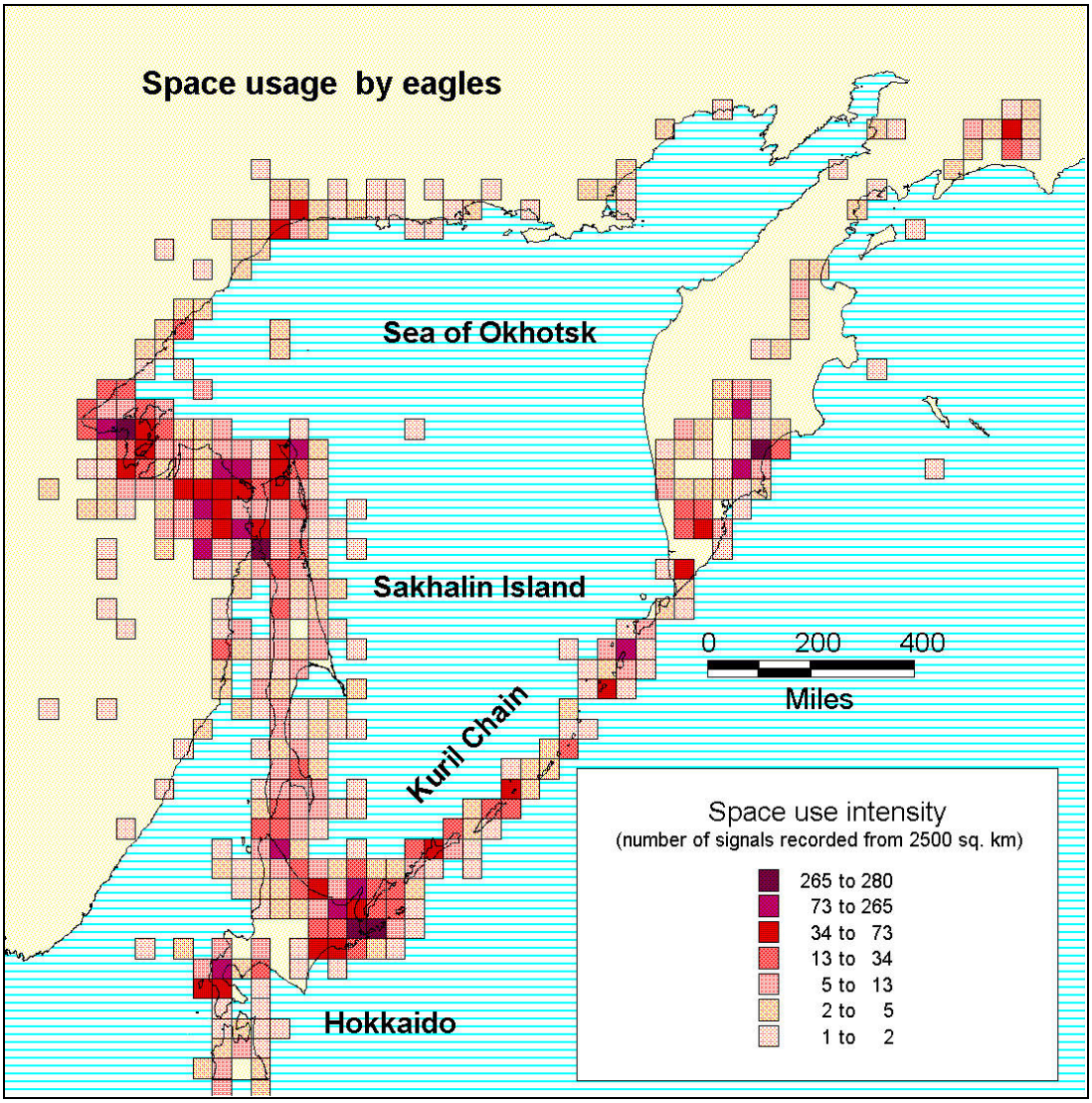


Рис. 7. Характер использования пространства белоплечими и белохвостыми орланами во время сезонных миграций по данным спутниковой телеметрии. Интенсивность заливки соответствует количеству сигналов, полученных от меченых птиц в данной точке пространства. Большое число сигналов свидетельствует о концентрации нескольких птиц и/или о продолжительности пребывания мигрантов в данном районе.

Fig. 7. Space usage by sea eagles during migrations (based on satellite tracking of birds).

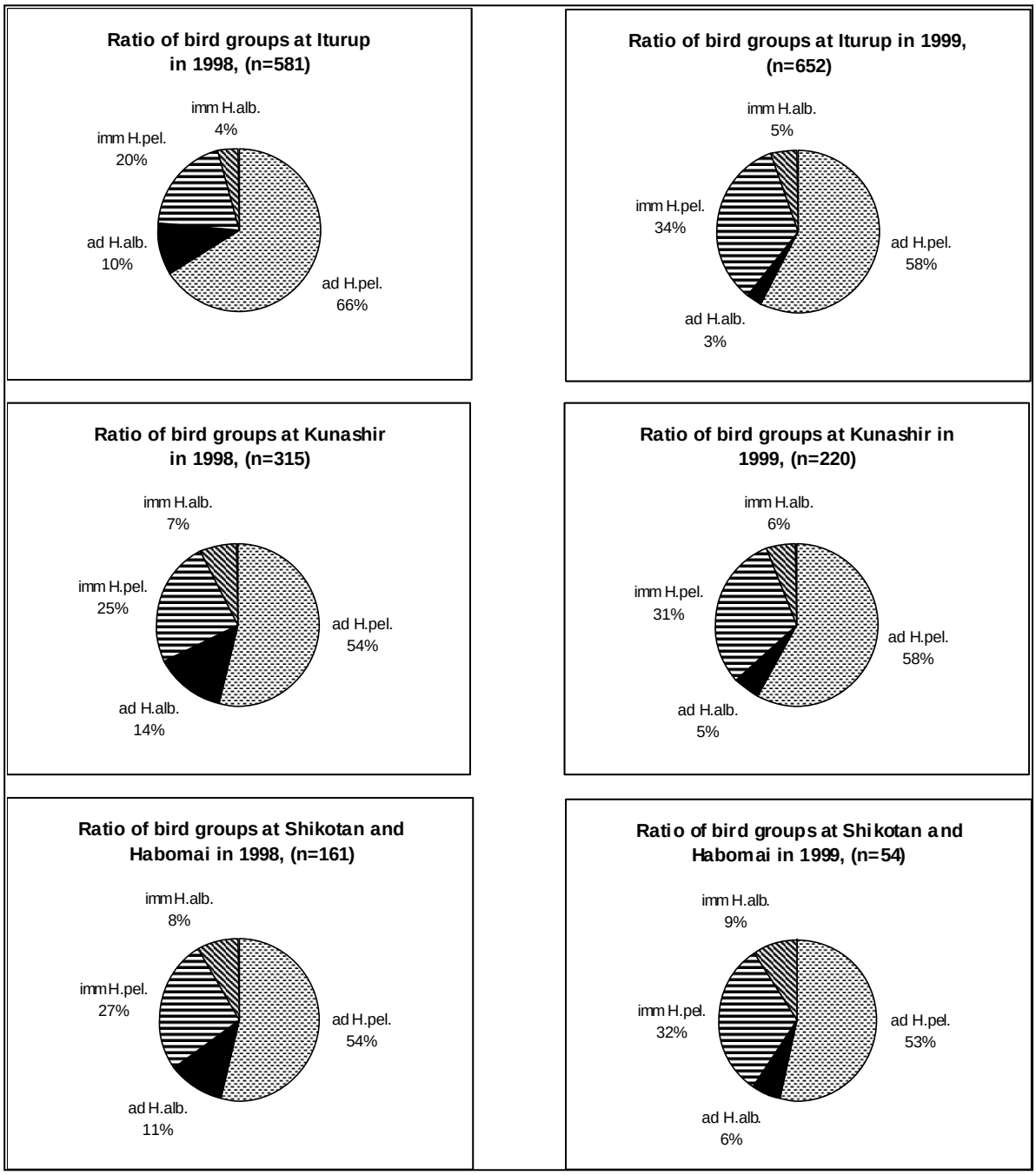


Рис. 8. Соотношение различных возрастных групп белоплечих и белохвостых орланов во время зимовки на Южных Курильских островах.
H.alb. – орлан-белохвост; H.pel. – белоплечий орлан.

Fig. 8. Overall percent ratio of the wintering of the sea eagles in Southern Kuril Islands.
H. pel. – Haliaeetus pelagicus; H. alb. – Haliaeetus albicilla.

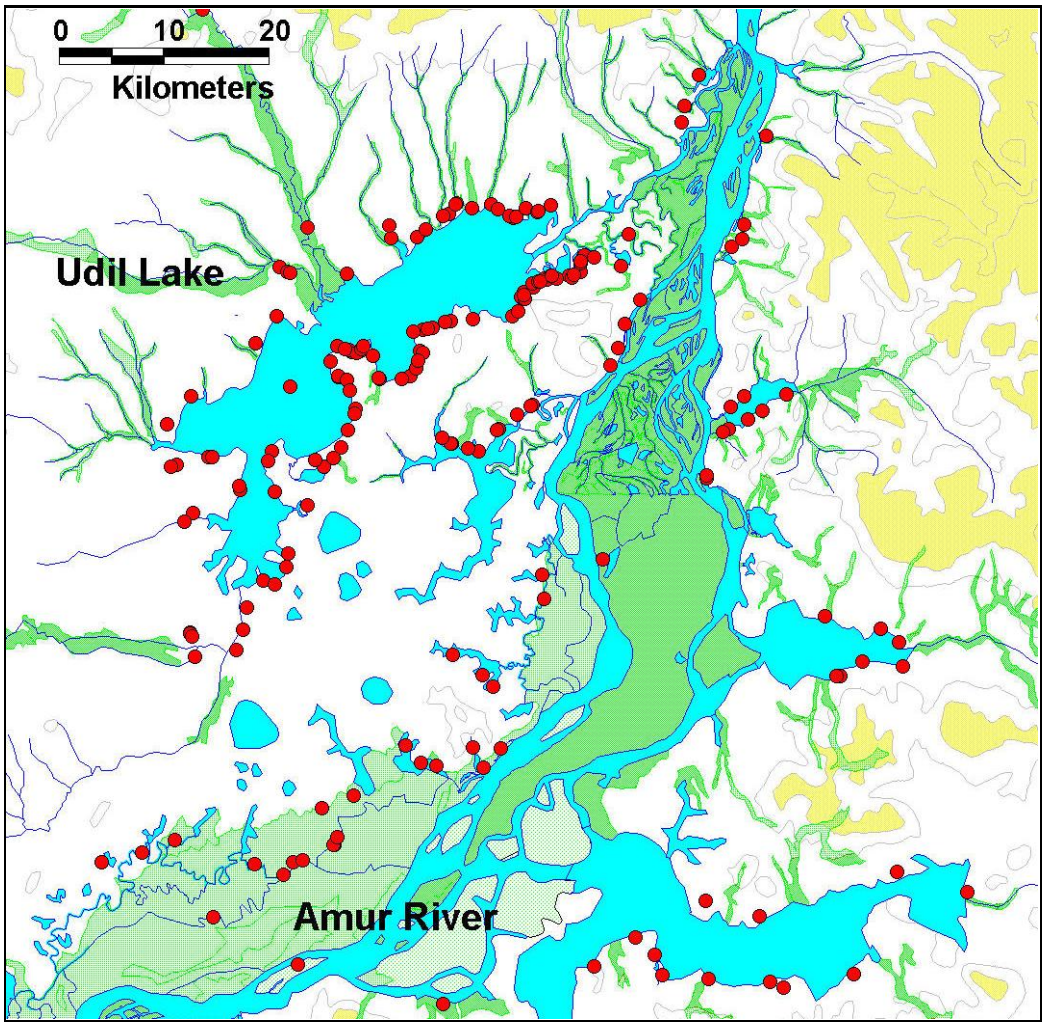


Рис. 9. Пример распределения гнезд орланов на мелководных водоемах амурской поймы. Фрагмент контрольного участка мониторинга популяции белоплечих орланов на Нижнем Амуре.

Fig. 9. Sea eagle's nest distribution in Lower Amur.

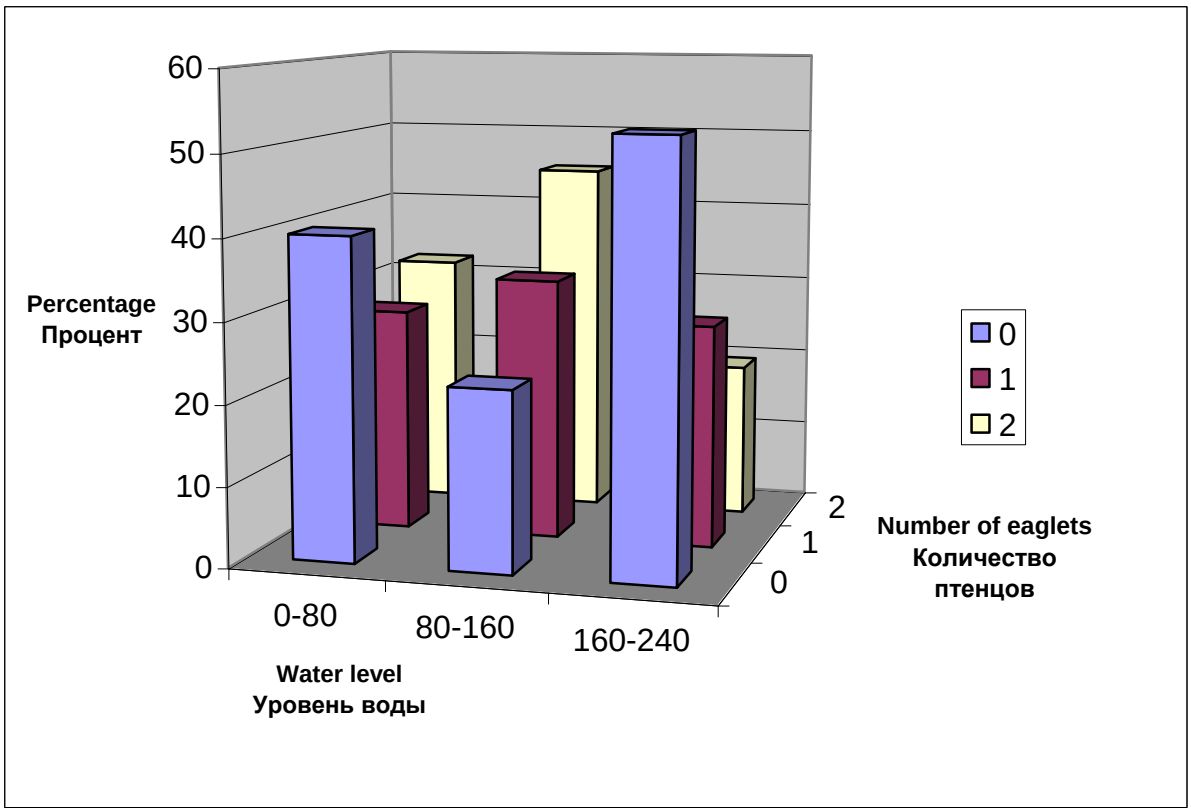
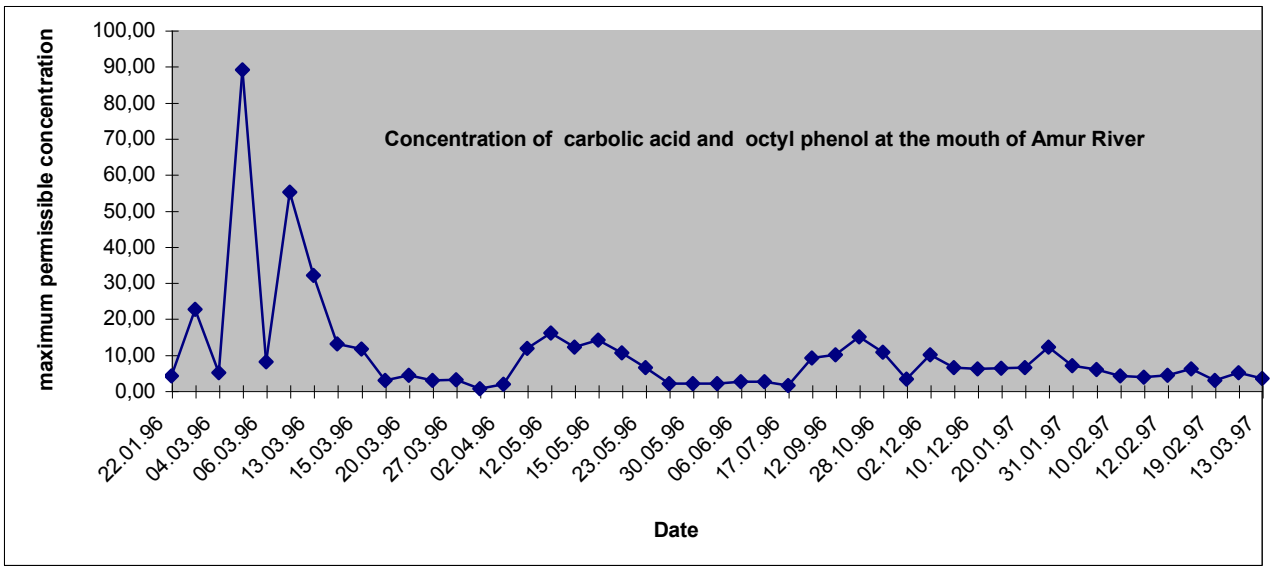


Рис. 10. Связь успеха размножения белоплечих орланов с уровнем воды в р. Амур. Градации уровня воды: низкий – 0-80 см; средний – 80-160 см; высокий 160-240 см.
Успех размножения – доля обитаемых гнезд без птенцов, с одним или двумя птенцами.

Fig. 10. Brood size of territorial pairs related to water level.



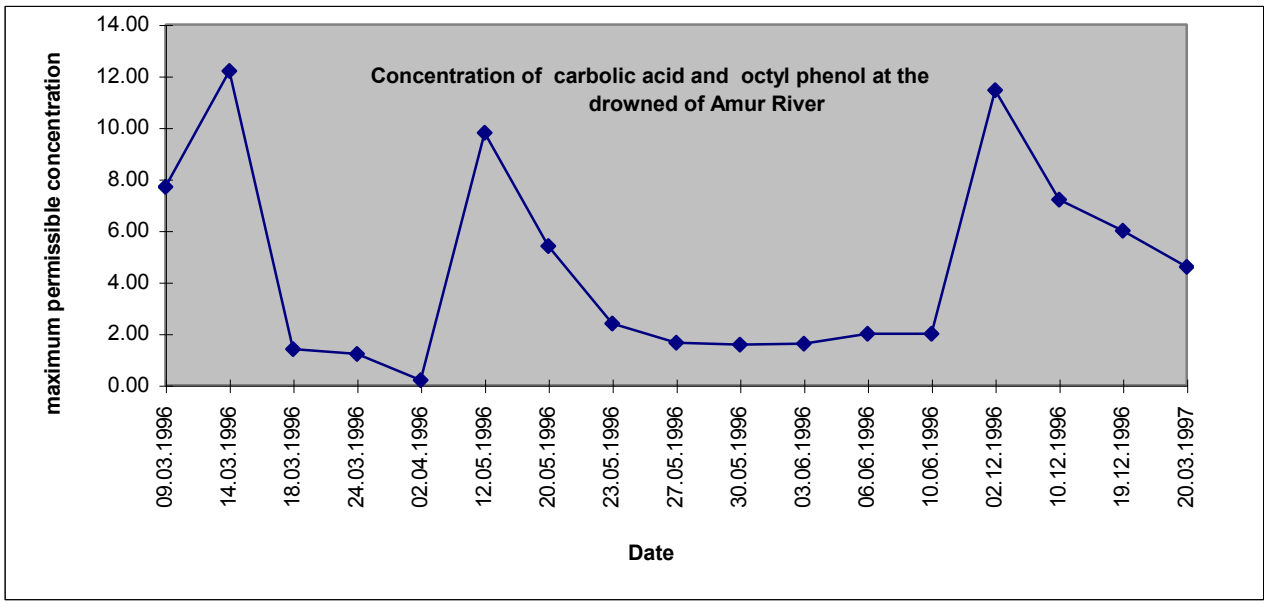


Рис. 11. Уровень загрязнения р. Амур соединениями фенола (верхний рисунок – концентрация фенолов в районе устья р. Амур, нижний рисунок – концентрация фенолов в Амурском лимане (превышение нормы в ПДК).

Fig. 11. Phenol pollution of Amur River (in maximum permissible concentration).

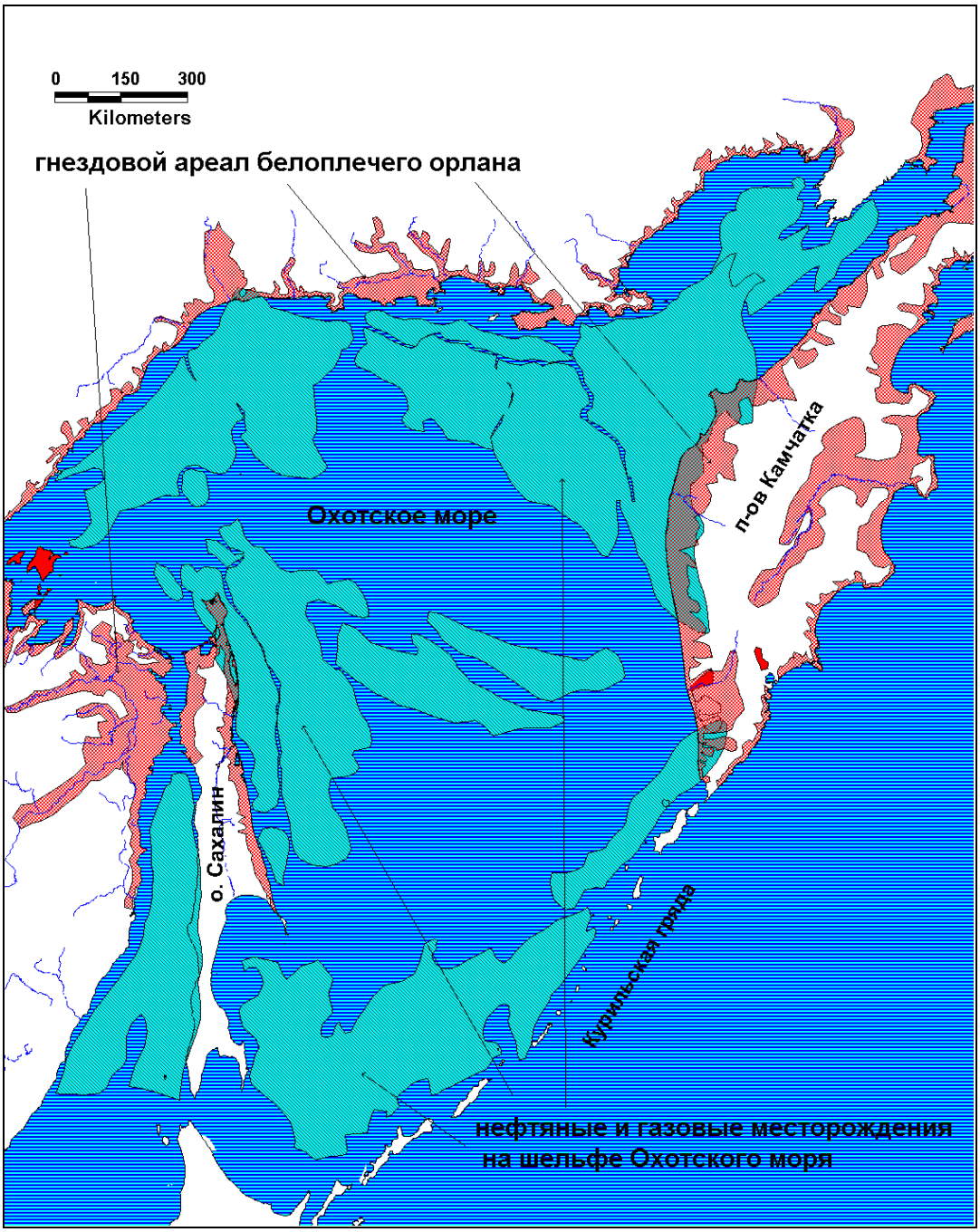


Рис. 12. Схема расположения основных нефтеносных районов в бассейне Охотского моря, планируемых к освоению в недалекой перспективе.

Fig. 12. Oil and gas fields on the shelf of the Sea of Okhotsk.

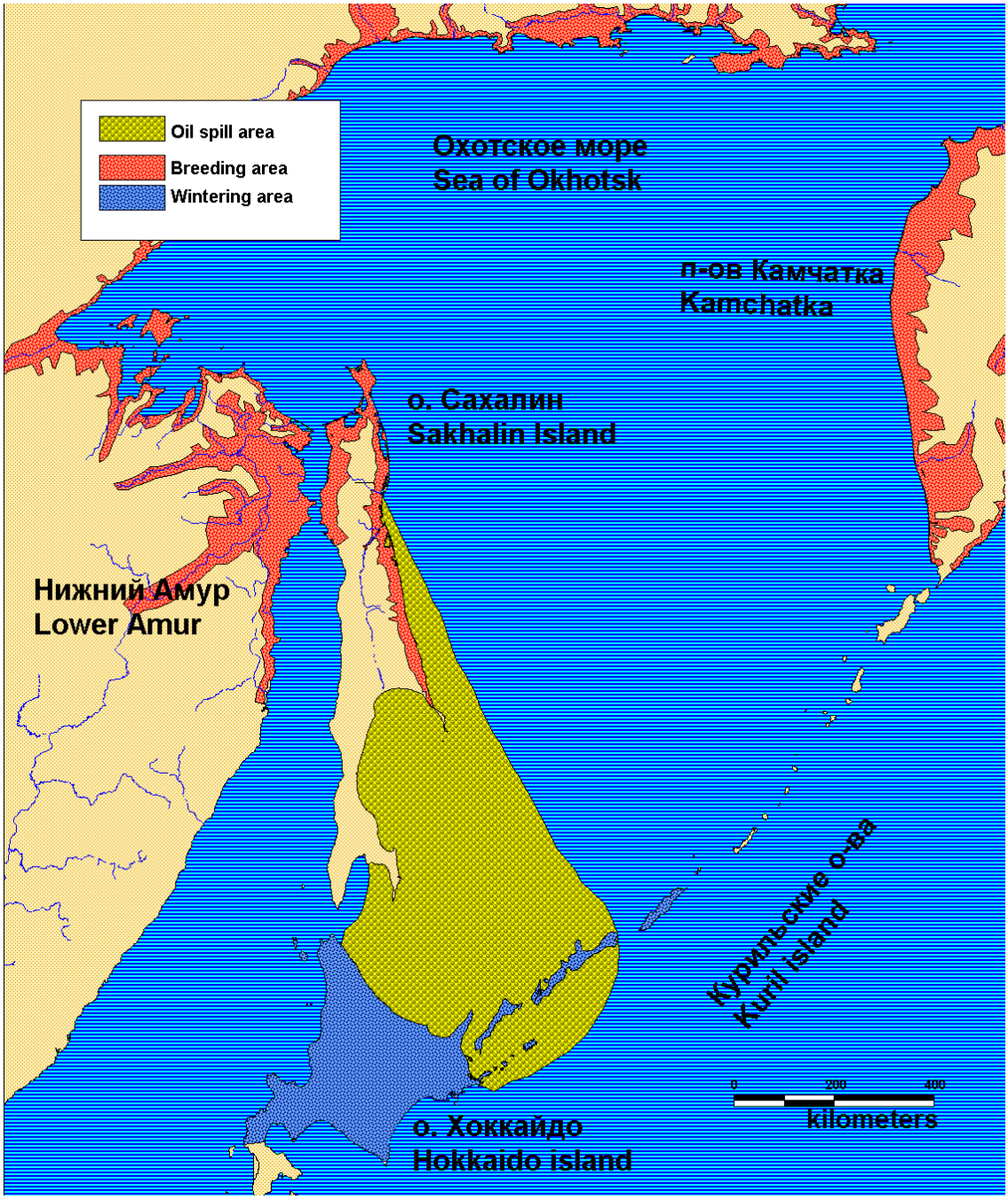
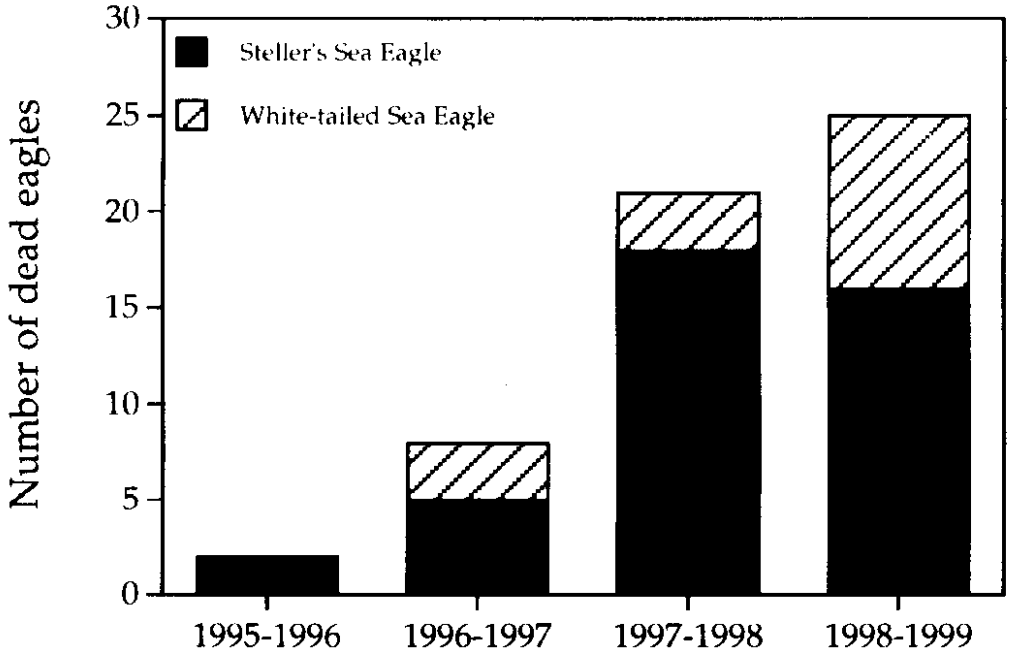


Рис. 13. Схема предположительного сценария движения нефтяного пятна в случае катастрофы на буровой платформе у северо-восточного побережья Сахалина.

Fig. 13. Simulated oil spill area.



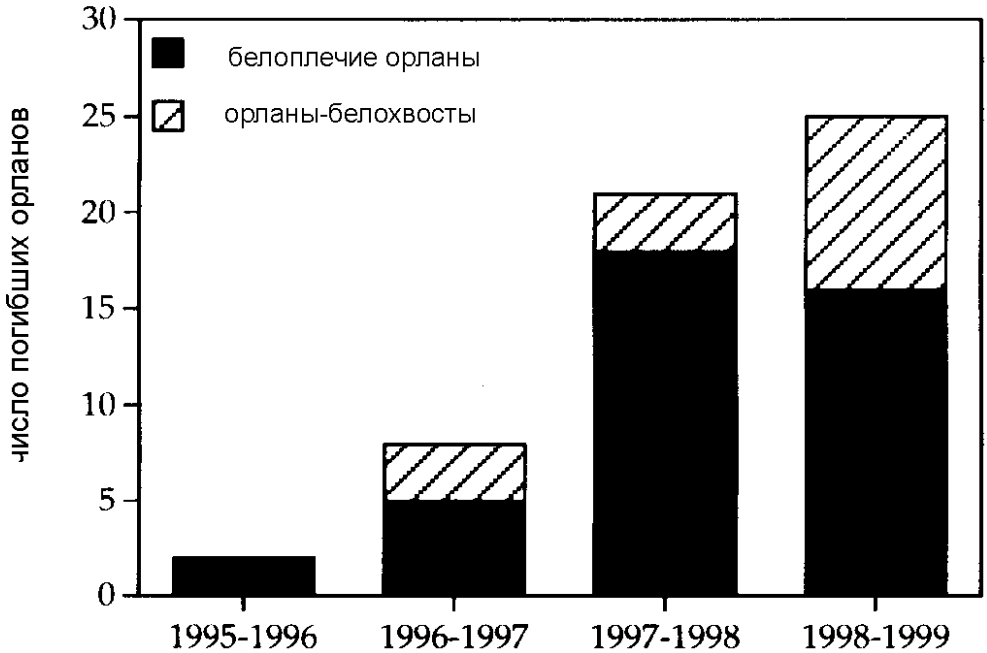


Рис. 14. Динамика гибели птиц в результате отравления свинцом во время зимовки на о. Хоккайдо (Япония).

Fig. 14. The number of Steller's and White-tailed Sea Eagles that died from the lead poisoning each winter in Hokkaido (Kurosawa, 2000).

Фото В. Мастерова. Птенцы белоплечего орлана в гнезде.

Pfoto V. Masterov. Offsprings of Steller's Sea Eagle in nest.

Рекомендации по содержанию и разведению белоплечего орлана

С.В. Алискеров, *заведующий отделом «Зоопитомник» Московского зоопарка*

В коллекциях зоопарков белоплечий орлан до 1990 года был весьма редок. К настоящему времени все большее число зоопарков экспонирует этот вид птиц. Успехов в разведении белоплечего орлана с 1987 года достигли три зоопарка:
Алма-Ата (Казахстан), Москва (Россия), Саппоро (Япония). Анализ опыта работы этих зоопарков, наблюдения за размножением этих птиц в природе позволяют составить некоторые рекомендации для достижения успеха в содержании и разведении белоплечего орлана. Со временем по мере накопления опыта эти рекомендации будут дорабатываться и уточняться.

Подбор пар для размножения

Первым условием будущего успеха является точное определение пола птиц. Хотя различия в размерах, связанные с полом, у белоплечего орлана позволяют с достаточной точностью визуально отличить сидящих рядом птиц, а разница масс тела самца и самки в возрасте старше 80 дней достигает 500-1500 г (самец весит 4500-5100 г, самка 5500-6200 г), не стоит отказываться от точного определения пола птиц методом лапароскопии, а лучше хромосомного анализа. Непарные птицы могут содержаться либо в общем вольере большого размера, либо по одиночке в отдельных вольерах, разделенных металлической сеткой, но не сплошной перегородкой (для визуального общения). Следует внимательно наблюдать за индивидуальными особенностями в поведении птиц. При этом необходимо отмечать такие особенности поведения, как агрессивность к хищным птицам других видов, агрессивность или другие реакции на обслуживающий персонал и посетителей, реакции на вокализацию других белоплечих орланов, совместная агрессивность по отношению к другим хищным птицам, обитающим в том же вольере и т.д. При выборе будущих партнеров, особенно самок, имеет смысл останавливаться на птицах индифферентных по отношению к человеку, но не на инпринтированных особях.

Содержание отдельной пары

Вольер, в котором содержится отобранная для размножения пара, не должен иметь общую прозрачную перегородку с вольером других орланов, хотя акустическое общение с другими орланами может оказывать стимулирующее действие в период гнездовой активности. Наблюдать друг

за другом пары белоплечих орланов без ущерба для их поведения могут хотя бы с 20-30 м.

Перспективных партнеров следует отсаживать в отдельный вольер в возрасте 1,5-3 лет. Первое проявление токового поведения возможно в трехлетнем возрасте, а гнездостроительная активность может появиться на четвертом году жизни птицы. Половозрелость наступает в 7 лет. Если пара формируется из птиц уже половозрелых (старше 7 лет), то после соединения птиц в отдельном вольере может потребоваться несколько лет для образования гнездящейся пары и достижения первого успеха. При этом не рекомендуется заменять партнера или менять вольер раньше, чем через 4-5 лет. Известно, что в зоопарке Саппоро (Япония) взрослые птицы проявили гнездостроительную активность и токовое поведение лишь на десятом году совместного содержания в подходящем вольере, не оборудованном имитацией гнезда.

Вольер

Содержать пару белоплечих орланов рекомендуется в прямоугольном вольере размером не менее 8 х 8 м и высотой не менее 4 м. Все смежные с другими вольерами стенки, а также стенки у которых расположена гнездовая полка, должны быть изготовлены из непрозрачного материала, либо закрыты им. Остальные стороны и верх клетки затягиваются металлической сеткой с ячеёй от 50х50 до 100х100 мм. Видимо размер вольера не является определяющим фактором для достижения успеха в размножении, особое внимание следует уделить его пространственной обустроенности. Птицам должна быть предоставлена возможность наибольшей полетной активности.

Если в гнездовой сезон пара проявляет повышенную агрессивность к посетителям и (или) персоналу зоопарка, необходимо предусмотреть возможность кормления и поения птиц через люк из служебного или тамбура, исключающее вход сотрудника в вольер. Необходимо также ограничить доступ посетителей на этот период к данным птицам: перекрыть дорожки, ведущие к вольеру, либо закрыть сетку со стороны посетителей непрозрачным материалом. Нервозность в поведении птиц и постоянная провокация агрессии на людей или рядом содержащихся птиц, является, как правило, основной причиной неудач в размножении. Желательно, чтобы посетители имели возможность обозревать вольер не более, чем с двух сторон.

Присады

Присады необходимо устанавливать из жердей, покрытых корой, либо обивать их пластиковым покрытием типа искусственного газона –

“Austoturf” во избежание возникновения заболевания лап. Диаметр их должен быть таким, чтобы когти противопоставленных пальцев не смыкались и птица обхватывала жердь более, чем на половину. Располагать присады следует руководствуясь следующими требованиями:

- присады должны располагаться перпендикулярно наиболее длинной стороне вольера;
- одна присада должна быть обязательно расположена рядом с гнездовой полкой, на одной с ней высоте;
- при подлете к присаде птица не должна задевать оперением стенок вольера;
- друг от друга присады должны быть максимально удалены, чтобы птицы летали между ними, а не перепрыгивали с одной на другую;
- присады не следует располагать в центре вольера, особенно, если его размеры близки к минимальным;
- не следует располагать присады вплотную к служебному входу в вольер или на высоте менее 1/2 высоты вольера;
- возле служебного входа расположить присады в виде пней, высотой 0,5-1,3 метра, диаметром от 0,3 метров, который можно использовать в качестве кормового столика. Такую же присаду расположить рядом с поилкой-купалкой;
- не располагать присады одна над другой, а также над поилками чтобы птицы не испачкали их своим пометом.

В качестве наземных присад можно использовать крупные камни без острых углов и краев. Поверхность присад должна дважды в год (конец августа и октябрь) дезинфицироваться антибактериальными средствами. Наиболее пригодными для изготовления присад являются ветви дуба или бука, т.к. кора на них держится дольше. Присады с облетевшей корой должны заменяться. Очень удобно использовать покрытия типа "Astroturf" из пластика, которое хорошо моется.

Гнездо

К настоящему времени известно две конструкции гнезда, на которых белоплечие орланы успешно размножались. Первая – угловая полка размером 1,5 х 1,5 м и бортиком из доски, высотой 25-30 см. Расстояние от верхнего края борта до потолка вольера должно составлять не менее 2 м. если стенки вольера сетчатые, необходимо боковые стенки и верх вольера над полкой зашить непрозрачным материалом для защиты от беспокойства и осадков. В полке необходимо сделать несколько маленьких отверстий для дренажа и вентиляции. Борт полки используется птицами как присада и его также рекомендуется обить покрытием "Astroturf". Гнездовая полка должна быть доступна для сотрудника в любой момент, желательно через специальное окно из служебного тамбура или коридора. Вторая конструк-

ция гнезда – на подставке (стволе дерева или скале) – имитация натурального гнезда из скрепленных гвоздями сучьев с диаметром постройки 1,5 м.

В качестве гнездового материала в гнезда помещаются палки и веточки разного диаметра и длины (диаметр: 3-40 мм; длина: 100-700 мм). Необходимо учитывать, что из толстых веток получится гнездо с рыхлым лотком и снесенные яйца будут проваливаться между веток, став недоступными для насиживания. Не стоит предлагать птицам какой-либо синтетический или волокнистый материал, в котором могут запутываться птенцы и взрослые птицы. В завершении гнездостроения можно предложить немного сена. Первые порции гнездового материала можно выкладывать в вольер уже в декабре. Если птицы начнут его использовать, то по мере формирования лотка гнезда необходимо предлагать птицам все больше палок и веток среднего и малого диаметра и длины, а к февралю - пучки сена и зеленых веточек ели.

Кормление

В рацион белоплечего орлана в неволе могут входить в различных сочетаниях: говядина, конина, пресноводная и морская рыба, кролики, морские свинки, крысы, суточные цыплята, куры, японские перепела. Количество ежедневно предлагаемого корма зависит от сезона, погодных условий, аппетита птиц и возможностей зоопарка, рекомендуется придерживаться следующего порядка кормления птиц:

- наиболее правильные часы кормления с 8 до 10, либо с 16 до 18 часов, а зимой корм лучше давать два раза в день, разделяя суточную норму на две порции;
- предлагать в один прием только один вид корма;
- возможен один голодный день в неделю;
- с декабря по август в рационе половозрелой пары должна преобладать живность (крысы, цыплята, японские перепела и т.д.).

Вода

Вода должна постоянно находиться в вольере птиц, за исключением периода отрицательных температур. Необходимо устроить небольшой водоем глубиной до 0,3 м и диаметром не менее 1,5 м для купания птиц и поения? Поилки, купалки и бассейн необходимо содержать в чистоте и предусмотреть управление сливом и наполнение бассейна из служебного коридора.

Steller's sea eagle husbandry in captivity

S. Aliskerov, Curator of Breeding Station, Moscow Zoo

Till 1990 the Steller's Sea Eagle was quite a rear bird in zoo collections. By the moment the number of zoos exhibiting this species has steadily increased. Since 1987 three zoos have succeeded in Steller's Sea Eagle breeding: Alma-Ata (Kazakhstan), Moscow (Russia) and Sapporo (Japan). On the basis of zoo breeding practice along with the field observations some recommendations have been developed to provide Steller's Sea Eagle breeding success. Those recommendations are the subject to further consideration and improvement.

Breeding pair formation

The main requirement for breeding success is an accurate sex determination. Though sexual size difference in Steller's sea eagle makes allowance for visual distinguishing of sex when birds are sitting close to each other, and at the age of 80 days or more the sexual weight difference makes 500-1500 g (male is 4500-5100 g and female is 5500-6200 g), the more exact methods of laparoscopy or chromosome analysis for sex determination should not be ignored. Non-paired birds may be housed in a spacious common enclosure or in individual enclosures separated with metal net (but not with a solid partition) to provide visual communication. The individual behavioral patterns (interspecific agonism with other birds of prey, aggressiveness towards zoo keepers and visitors, reaction on the vocal signals of other Steller's Sea Eagles, mutual aggressiveness with other birds of prey inhibiting the same enclosure, etc.). Selecting the appropriate mating partner (especially female) the birds that are indifferent towards humans but not due to imprinting shall be primarely considered.

Single pair husbandry

An enclosure for a Steller' s Sea Eagle pair shall not have a transparent partition with other Steller's Sea Eagle enclosures but vocal contacts with other conspecifies may provide a stimulating effect during the nesting period. The possible distance for visual observation of Steller's Sea Eagle pairs without disturbing them makes 20-30 metres. Upon reaching the age of 1,5 - 3 year old, potential mates shall be placed in a separate enclosure. The first demonstration of mating behavior may occur at the age of 3. Nesting behavior may be first demonstrated at the age of 4 and the birds become mature at the age of 7. When mature birds (older than 7) are forming a pair and are placed in a separate enclosure, the first reproductive success may reqaireved several years. No changes of either partner or enclosure within the 4-5 years are recommended. It was reported that in the Sapporo Zoo (Japan) a pair inhibiting an appropriate enclosure without artificial nest first demonstrated nesting and mating behaviors only ten years after.

Enclosure

A pair of Steller's Sea Eagles are recommended to house in a rectangular enclosure of 8x8x4 (h) m. All partitions with other enclosures and also the wall with the nest shelf shall be made of or coated with non-transparent covering. All the rest walls and also the ceiling shall be of metal net with 50x50 to 100x100 mm cells. Obviously the enclosure size is not critical for the breeding success, but special care shall be taken about its space arrangement. Optimal flight conditions for birds shall be provided. When a pair is too aggressive to visitors and zoo keepers during the breeding period the following conditions are required: there should be possibile for the keepers to feed birds through the window from the service corridor without entering the birds enclosure. Also visitors access to these birds shall be restricted (the routes leading to the enclosure shall be closed) or non-transparent slielter separating birds from visitors shall be provided.

One of the main reasons of breeding failure is the permanent aggression to humans and neighboring birds. The visitors shall view the birds from two sides only.

Perches

Perches shall be provided of sticks covered with bark or plastic sheathing of artificial turf "Astroturf" to prevent leg diseases such as bumblefoot. The perch shall be of an appropriate diameter so that the bird's opposite claws would clasp more than a half of but not the whole of it. The following conditions are required:

- the perches shall be arranged at the right angle to the longest side of the enclosure;
- one perch shall be located on the same level with the nest shelf rather close to it;
- the bird shall not brush against the enclosure walls when flying to a perch;
- perches shall be located most distantly from one another so that the birds could fly but not jump between them;
- perches shall not be located in the center of an enclosure especially when the latter is rather small;
- perches shall not be located close to the service entry or elsewhere on the level lower than 1/2 of the enclosure height;
- perches near the service entry may be of the shape of tree cuts 0,5-1,3 m high and 0,3 m in diameter and can also be used as a feeding place. The similar perch shall be positioned near the water source for drinking and bathing;
- perches shall not be placed strictly one above the other to avoid dirtying it with

Feaces

Large stones with smoothed angles and edges may be used as ground perches.

Twice a year perch surfaces shall be treated with antibacterial components. Oak or beech brunches are the most fitting material for perches as their bark will sustains for a long time. Bare perch (with a peeled off bark) shall be replaced. An easy cleaning of "Astroturf" sheathing provides its convenient usage.

Nest

The two principle structures of the nest are known for successful Steller's Sea Eagle breeding. The first one is a comer shelf of 1,5x1,5 m with a wooden barrier of 25-30 cm high. The minimal distance from the barrier edge to the enclosure ceiling shall be of 2 meters. When the enclosure walls are made of net, adjacent side walls as well as the ceiling above the shelf shall be protected with non-transparent matirial against bad weather and other disturbances. The shelf shall be equipped with a number of small openings for drainage and ventilation. The birds use the shelf barrier as a perch therefor it shall be also finished with "Asroturf " covering. A special window in the service Icorridor shall provide the keeper with an access to nest box at any time. The other structure is a nest on a stand (trunk or rock) - a natural nest model (1,5 m in diameter) of nailed branches.
Twigs and branches of various thickness (3-40 mm in diameter) and length (100-700 mm) are offered as nest material. It should be noted that the nest constructed of thick branches would have a loose tray and laid eggs would squeeze through them and thus will be lost for incubation. Neither synthetic nor fibrous material shall be offered for bird nests to avert parents' and chicks' entangling in it. Some hay may be supplied by the end of nesting activity. In December the first portions of nest material shall be already offered. Once the birds start using it in the course of tray construction the amount of the supplied medium and small branches shall gradually increase and by February hay bunches and green fir-twigs shall be offered.

Feeding

The dietary of Steller's Sea Eagle in captivity may include the following items in various combinations: beef, horse meet, fresh water and sea fish, rabbits, guinea pigs, rats, one-day old chicks, liens, Japan quail. The amount of daily food depends on season, climate (weather), bird's appetite and zoo possibilities. The following feeding schedule could be recommended:

- the most suitable feeding hours are 8-10 or 16-18, in winter it is better to feed birds twice a day, dividing daily ration into two portions;
- only one kind of food should be offered at a time;
- one starving day a week is permissible.
- from December to August live food should be the main component of diet of the adult birds.

Water

Water shall be permanently available in the enclosure excluding the period when the temperature is below zero. A small pool shall be arranged of 0,3 m deep and at least 1,5 m in diameter to provide for birds' drinking and bathing. Drinking vessels, bathings and pool shall be kept clean and the pool filling and draining control shall be provided from the service corridor.

БЕЛОПЛЕЧИЕ ОРЛАНЫ (*Haliaeetus pelagicus*) В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

В.А. Остапенко, д.б.н., профессор,
Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина

Белоплечий (тихоокеанский, камчатский) орлан – *Haliaeetus pelagicus* (Pall.), один из видов хищных птиц, который стал разводиться в зоопарках лишь в последние 10 лет. Самый крупный из орланов мира, белоплечий, по красоте форм и оперения среди них также не имеет себе равных. Интерес к этой птице вызван еще и ограниченным распространением – вид является эндемиком России, который населяет прибрежные районы дальневосточных морей. Внесён в Красные книги СССР (1984) и РСФСР (1983), как вид с ограниченным распространением (3-я категория). Этим объясняется и большая редкость этих птиц в коллекциях европейских и других зоопарков. На привилегированном положении кроме нашей страны, пожалуй, находится Япония, где зимует часть северных популяций этого вида.

В Московском зоопарке белоплечие орланы (самец и две самки) содержались в 60-х годах. Когда самец уже погиб, наблюдались случаи яйцекладки (1955, 1957, 1958 и 1959 гг.), однако яйца были расклеваны, либо разбиты самками. Внимание к хищным птицам зоопарка в те годы проявлял профессор МГУ Георгий Петрович Дементьев, который использовал в своих публикациях ряд сведений по вопросам морфологии и биологии, полученных в зоопарке.

Идея создать размножающуюся группу белоплечих орланов в Московском зоопарке зародилась еще в 1978 году. В сентябре 1979 г. мне, вместе с В.Е. Фроловым, удалось побывать в трех зоопарках ГДР, среди которых первенство по вопросам разведения хищных птиц держал Берлинский. В то время там содержалось два белоплечих орлана, но они не размножались. Вероятно, оба были самцами. Мы ознакомились с опытом содержания крупных хищных птиц в Берлинском зоопарке.

В Берлине белоплечие орланы занимали вольер следующих размеров: 6 х 6 м и высотой 3 м. Стенки его были затянуты панцирной (хорошо пружинящей) сеткой с ячеей 10 х 10 см. Эта ячея, как показывал опыт немецких коллег, оптимальна для крупных хищных птиц. В вольере, как и у других пернатых хищников, был бассейн. Его размеры; 1,5 х 1 м. Гнезда крупным хищникам изготавливались с ботам высотой 10 см и размерами 1,5 х 1 м, причем, дно гнезда всегда затягивалось сеткой. На земле вольера должна расти трава, я в период гнездования в него подкладывают много строительного материала (различные ветви, в том числе и хвойные, сено, клочки шерсти и кусочки шкур домашних животных), что стимулирует

размножение. В это же время у хищных птиц обильное и витаминизированное кормление. Подготовка к размножению должна начинаться еще осенью. С этого времени недопустимы пересадки птиц.

В 1978-79 гг. в секции орнитологии Московского зоопарка куратором хищных птиц был А.М. Муравьев, который составил подробный отчет о своей работе, дав рекомендации, касающиеся условий содержания и разведения хищных птиц различных видов. Знакомство с Э. Люттгером (ФРГ), который поделился с нами сведениями по инкубации хищных птиц, а также контакты с другими иностранными и отечественными орнитологами дали хорошие результаты.

Все это, а также знакомство со специальной литературой и явилось базой *к* разработке рабочей программы научных исследований по теме: «Содержание и разведение в неволе хищных птиц». Программа была рассчитана на 5 лет – с 1981 по 1985 гг. Исполнителями ее были В.А. Остапенко, С.И. Виноградов и Е.А. Ненарокова. Научным руководителем являлся профессор В.Е. Флинт, а консультантами доцент В.М. Галушин (МГПИ) и кандидат биологических наук В.И. Перерва (ВНИИ Природа). Помимо других видов птиц заметное место здесь принадлежало белоплечим орланам, которые к этому времени вновь появились в Московском зоопарке. О том, как это произошло и пойдет речь в этой работе.

Для создания группы орланов в зоопарке необходимо было получить молодых особей с целью дальнейшего их разведения. Получить птиц в то время можно было только из природных популяций. В связи с этим, были совершены две экспедиционные поездки в места обитания белоплечих орланов. В обеих экспедициях было два участника – В.И. Перерва и я. Первая совершена в июне 1980 г., а вторая – в июне 1983 г. Место исследований – низовья р. Амур. В Николаевском и Ульчском районах находятся самые южные места гнездования вида. Результатам изучения биологии орланов в природе посвящен ряд статей, написанных нами совместно с орнитологами, изучавшими птиц на этой и соседних территориях (Бабенко и др., 1984, 1988 а, 1988 б, 1988 в).

Гнезда орланов представляют собой огромные кучи веток близ вершины крупных деревьев. Диаметр их достигает 2-2,5 м, а высота до 1,5 м. Гнезда используются птицами по многу лет и постоянно подстраиваются. Однако, обычно одна пара имеет 2-3 гнезда и может из года в год их использовать попеременно, подстраивая, тем не менее, пустующие. Под гнездами и внутри них мы находили кости и чешую рыб, изредка остатки ондатр, уток-касаток, озерных чаек, а однажды – череп косуленка. Состав и количество пищи меняется по годам. В основном, орланы питаются рыбой (крупными щуками, сазанами, небольшими калугами). Ее доступность зависит от уровня воды в озере – чем выше уровень – тем легче на мелководьях ее добыть. В кормные годы выше и успех размножения орланов. В этом мы убедились сами.

В большинстве обследованных 24-26 июня 1983 г. жилых гнездах было по два и изредка – одному птенцу. Все развиты нормально. В то же время, в 1980 г. в гнездах чаще было по одному птенцу, и лишь в одном гнезде мы обнаружили двух. Бросалась в глаза разница в их размерах, один был явно недоразвит для своего возраста и вскоре погиб. Сотрудники местной гидрометеостанции сообщили, что в 1983 г. уровень воды в озере был высок – затоплены значительные площади прилегающих берегов, появились мелководья – места удобные для нереста щуки и других рыб. В связи с этим, доступность корма для орланов увеличилась, что не замедлило сказаться на количестве и состоянии их потомства. В то же время, сообщения В. Мастерова (МГУ) свидетельствуют о том, что слишком высокий уровень воды отрицательно влияет на кормность, а, значит, и на успех размножения.

Известно, что для разведения птиц в вольерно-клеточных условиях лучше брать из природы гнездовых птенцов, которые быстрее взрослых адаптируются к новым условиям и легко привыкают к человеку. В конце июня их масса колебалась от 2,32 до 3,25 кг (таблица 1). Все они уже носили второй пуховой наряд дымчато-серого цвета, лишь на голове и спине у самых маленьких виднелись остатки белого пуха от первого наряда. Самые крупные птенцы уже имели раскрывающиеся пеньки маховых в рулевых перьев.

Всего нами было взято из гнезд 3 птенца в 1980 г. (самец и две самки) и 8 птенцов в 1983 г. (4 самца и 4 самки). Все они успешно выросли. В результате было начато международное сотрудничество по созданию популяции белоплечих орланов в неволе. Одна пара была оставлена в Москве. Одна передана в Алматинский зоопарк по договору для разведения, остальные птицы направлены в зоопарки и питомники за рубеж для формирования пар. Причем, в Берлинский зоопарк попала самка из первой партии птиц. Предполагалось, что она составит пару с одним из самцов, содержащихся там.

В Московском зоопарке было организовано изучение роста и развития птенцов и наблюдение за формированием брачного поведения подросших орланов. Регулярные взвешивания восьми растущих птенцов (4-х самцов и 4-х самок), произведенные в 1983 г., показали, что при полной идентичности условий содержания наблюдались большие индивидуальные вариации в интенсивности и характере их роста (таблица 1). Наибольший индивидуальный разброс был у самок и более синхронный рост – у самцов. В момент изъятия птенцов из гнезд (24-26.06.83 г.), масса самцов превосходила массу самок, однако в последующие три дня – периода транспортировки птиц в Москву, все птенцы потеряли в весе и в наибольшей степени – самцы. В дальнейшем интенсивность роста самок заметно превзошла таковую самцов, что привело в результате к средней разности между ними в 1223 г (26.08.83 г.). Разница в массе тела между крупнейшей

самкой и наименьшим самцом составила к этому времени 1650 г, а в начале августа эта разница достигла 2400 г. Эта крупная самка отличалась спокойным нравом, отсутствием малейшей агрессивности к людям, не было у нее и признаков испуга, проявлявшихся у большинства птенцов. Нами на нее возлагались большие надежды в связи с дальнейшей работой по разведению орланов. Она была отправлена в Алматинский зоопарк и в 1992-94 гг. от нее получено три птенца.

Кормление птенцов в полевых условиях осуществлялось 4 раза в день через равные промежутки времени. Кормом служила щука, нарезанная кусочками. Кормили птенцов до полного насыщения, проверяя зоб наощупь. В зоопарке кормили хеком, говядиной и мышами (по два на каждую птицу за кормление). Мясо и рыба давались в равных пропорциях, хотя наблюдали явное предпочтение рыбе. Подросшие птицы были переведены на рацион взрослых белоплечих орланов.

Так случилось, что организатор программы разведения белоплечих орланов – Московский зоопарк – впервые добился и их размножения в неволе. И это вполне закономерно, ведь изучение экологии птиц в природе, методов содержания и разведения родственных видов хищных птиц в других зоопарках мира дало свои результаты. Условия содержания этого вида в Московском зоопарке отрабатывались на определенной научной базе.

Молодых подросших птиц сначала поместили в большой вольер вместе с другими пернатыми хищниками – беркутами, степными орлами, могильниками, грифами, коршунами и другими. Но вскоре у орланов пробудилась большая агрессивность, что явилось причиной гибели степного орла и двух черных коршунов. В связи с этим белоплечих орланов пришлось пересадить в отдельный вольер меньшего размера (6х7х5 метров). Рацион орланов осенью и зимой состоял из 700 г мяса ежедневно, а весной и летом по 600 г мяса и 200 г рыбы. Один день в неделю вместо мяса давали «живой» корм – свежезабитых крыс, цыплят, изредка голубей и ворон. В крысу вводили 1 мл тривитамина. К весне количество живого корма увеличивали.

В зоопарке была оставлена пара орланов рождения 1980 года, о ней и пойдет речь дальше. Птицы с первого года их жизни постоянно содержались в отдельном вольере. Он имел высоту около 5 м и был оборудован двумя полками шириной 1,5 м, расположенными на высоте 2,5 м. Земляной пол был засеян травой, для присады птиц установлены стволы деревьев в различной плоскости. Большая ванна из оцинкованного железа служила для купания орланов. На обеих полках сооружены гнездовые ящики размерами 150 х 125 см и высотой борта 25 см, которые были устланы ветками и сеном.

До сих пор не было известно точных сроков наступления половой зрелости белоплечих орланов. Наблюдения в зоопарке показали, что первая гнездостроительная активность у них наступила в апреле 1984 года, то

есть в возрасте около четырех лет. 12 апреля отмечены неудачные попытки к спариванию. В это время у птиц был переходный наряд. Так, если первые два года все оперение тела имело темно-бурую окраску, с третьего года жизни белый цвет начал медленно проявляться на положенных местах. «Проявление» шло вплоть до 6-7-летнего возраста, когда птицы надели полный взрослый наряд. В 1986 году у них отмечалось активное брачное поведение. Уже в середине февраля самец и самка стали охранять гнездо – проявляли агрессивность к обслуживающему персоналу, подстраивали гнездовой лоток. Спаривания отмечены с конца февраля до середины мая. Птицы часто и подолгу насиживали пустой лоток. К концу мая гнездовая активность их резко упала.

Следующий гнездовой сезон начался еще в декабре 1986 г., когда у птиц был замечен интерес к гнезду и его подстройка. К январю 1987 года это поведение временно прекратилось и возобновилось в середине февраля. Птицы переносили в гнездовой ящик строительный материал – толстые, а затем и тонкие ветки. Был устроен овальный лоток размерами 50 х 40 см. На дне лотка птицы собрали много сена и перьев. И вот, наконец, долгожданное событие – 14 марта 1987 г. отложено первое яйцо. Поскольку в зоопарках хищные птицы нередко поедают или просто раздавливают свои яйца, решили не рисковать и изъять его для искусственного инкубирования. 18, 22 и 26 марта отложены еще три яйца. Все они были переданы в инкубатор. Яйца крупные, особенно первое, их масса соответственно: 147,12 г; 139,73 г; 132,93 г и 130.37 г. Размеры 72,0-80,7 х 55,5-59,0 мм.

Яйца белого цвета со слегка зеленоватым оттенком без крапа. Первое и четвертое яйца оказались неоплодотворенными, а из второго и третьего, через 38 дней, то есть 25 и 28 апреля вылупились птенцы. Они были успешно выкормлены сотрудниками инкубатора (Богданович Г.Г. и др., 1994).

Таким образом, было установлено, что белоплечие орланы приобретают способность к размножению лишь в семилетнем возрасте. Это подтвердилось и на примере орланов 1983 года рождения, переданных нами в Алма-Ату. Первая кладка у них была в 1990 г. В природе пара птиц способна вырастить одного, реже двух птенцов в год, а при бескормице может не размножаться и вовсе. Все это заставляет нас проявлять еще большую заботу и внимание к этому редкому виду.

По результатам первого разведения белоплечих орланов в Московском зоопарке в журнале «Природа» опубликована статья (Остапенко, Перерва, Шурыгина, Рыжов, 1988). К сожалению, следующее успешное размножение этой пары произошло только в 1994 г., несмотря на то, что в другие годы наблюдались яйцекладки. Яйца были либо не оплодотворены, либо эмбрион погибал еще до вылупления. Чем вызван такой большой перерыв (семь лет), сказать трудно. Вероятно, это зависело от разных объек-

тивных и субъективных причин, в том числе от смены обслуживающего персонала. Недостаточное внимание к птицам, особенно в предгнездовой и гнездовой периоды, а также смена людей, к которым птицы привыкают, не может положительно сказаться на их размножении.

Таблица I .

Изменение массы тела (в г) молодых белоплечих орланов в период их искусственного выкармливания в 1983 г.

Номер гнезда	Пол	Даты взвешиваний							
		24.06	26.06	29.06	8.07	19.07	25.07	1.08	26.08
1	самка	2320	2700	2950	4150	5150	5550	5650	-
2	самка	2440	2870	2960	4175	5600	5700	5400	5670
3	самка	3235	3410	3250	4200	5200	5500	5000	5500
3	самка	3100	3750	3850	5150	6500	6700	6950	6150
4	самец	3250	3520	3350	4300	4800	5000	4800	4500
4	самец	3000	3150	3250	4150	4900	5150	4950	4650
5	самец	-	-	2950	3900	4600	4800	4650	-
5	самец	-	-	3080	3900	4600	4950	4550	4500

Список литературы

Бабенко В.Г., Мажюлис Д.В., Перерва В.И., Остапенко В.А. Распространение и экология белоплечего орлана в Нижнем Приамурье. //Докл. МОИП. Зоология и ботаника. 1983. Новые данные по биогеоценологии, флоре и фауне СССР. М., 1984, с. 26-27.

Бабенко В.Г., Мажюлис Д.В., Остапенко В.А., Перерва В.И., Поярков Н.Д. Распространение, численность и гнездовая экология белоплечего орлана в Нижнем Приамурье. //Птицы осваиваемых территорий (Исследования по фауне Советского Союза). М., МГУ, 1988 а, с. 207-224.

Бабенко В.Г., Мажюлис Д.В., Остапенко В.А., Перерва В.И., Поярков Н.Д. Гнездование белоплечего орлана в Нижнем Приамурье. //Редкие птицы Дальнего Востока и их охрана. Владивосток, 1988 б, с. 132-137.

Babenko V., Mazshulis D., Ostapenko V., Pererva V., Poyarkov N. Распространение, численность и гнездовая экология белоплечего орлана в Нижнем Приамурье. News letter Ornitology in the Far East. Jt 14, Supplement. March 1988 b, p. 1-11, (на японском языке).

Богданович Г.Г., Бодяк Н.В., Вишневская Л.М. Опыт искусственной инкубации и ручного выкармливания птенцов белоплечего орлана (Haliaeetus pelagicus) в Московском зоопарке. //Дневные хищные пти-

цы и совы в неволе. Ежегодник, т. 3. М., Московский зоопарк, 1994, с. 5-9.

Остапенко В.Д., Перерва В.И., Шурыгина Т.И., Рыжов С.К. Первая удача. Природа. № 12. М., Наука, 1988, с. 97-99.

Остапенко В.А. Разведение хищных птиц. Охота и охот. хоз-во, № 12, 1984, с. 14.

Остапенко В.А. К вопросу о разведении крупных хищных птиц в зоопарках СССР. //Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Тез. докл. 1-го съезда Всесоюзн. орнитол. общ-ва и IX Всесоюзн. орнитолог, конфер. 16-20 декабря 1986 г. Ч. 2, Л., 1986, с. I22-I23.

Остапенко В.А. Роль зоопарков в сохранении редких и ценных видов птиц. Экологическая кооперация. 1-2, Братислава, 1987, с. I42-I45.

The beginning of' breeding of Steller's Sea Eagle (*Haliaeetus pelagicus*) at the Moscow Zoo

V. Ostapenko, Doctor, Professor, Moscow State Veterinarian Academy

Moscow Zoo was the first to breed Sleller's Sea Eagles. The male and the female of the first breeding pair were brought to the zoo from the nests situated on the Orel lake (Priamursky region) in 1980 at the age of approximately 2 months. From the very first year they were kept together in the same enclosure 5 m height with two shelves 1,5 m wide and 2,5 m height. The nesting boxes 150x125 cm with the brunches and hay on the floor were constructed on each of The shelves. The floor of the enclosure was grassed. The enclosure was equipped with several dead tree trunks for sitting and a large bath of galvanised iron for battling.

There were no available data on the exact age when the Steller's Sea Eagles become mature. We observed the first nest constructing activity at the age of 4 years in April 1984. On 12.04.1984 the unsuccessful attempts of copulation were registered. At that lime their feathers have subadult colour. In 1986 both birds demonstrated very active mating behaviour. From the middle of February they began to rebuild the nest and protect it, having become very aggressive to the staff'. The copulations were observed from February till the middle of May. Both birds were silting in the nest for a long periods, but to the end of May their nesting activity abruptly decreased. Their next breeding season began in December 1987, when the birds for the first time showed some interest in the nest. In the middle of February the nesting activity increased, and both male and female were putting, at first thick, and then thin brunches into the nest. They constructed an oval shoot with the size 50x40 cm. The bottom was covered with large amount of hay and feathers. And at last, on 14.03 the first egg was laid. We had known from the zoo practice that the birds of prey in captivity crack and

eat their eggs very often, therefore we did not want to take the risk and removed the egg for the artificial incubation. Three more eggs laid on 18, 22 and 26.03. were also put into the incubator. The weight of the eggs: 147,12 g, 139,73 g, 132,93 g and 130,37 g, their sizes: 72,0-80,7 x 55,5-59,0 mm. The first and forth eggs were infertile. On 25 and 28 of April two chicks hatched from the second and third eggs after 38 days of incubation. These chicks were successfully raised by our staff.

Unfortunately during the next years the breeding of this pair was unsuccessful; sometimes the eggs were infertile, sometimes embryo died. We don't know the exact reason why they bred successfully for the second time only on 1994 after the seven years interval.

Abstracts from the materials of the International Conference on Steller' Sea Eagle, 20-25.11.1994, Moscow, published in “Birds of Prey and Owl in captivity”, № 4, Moscow, p.35-41.

ИЗ ОПЫТА РАЗВЕДЕНИЯ БЕЛОПЛЕЧЕГО ОРЛАНА (*HALIAEETUS PELAGICUS*) в 1994 г.

Д.А. Чередов, *сотрудник отдела орнитологии,* *Московский зоопарк*

В минувшем сезоне в зоопарке вторично, после семилетнего перерыва, получено потомство от пары белоплечих орланов.

Рацион родителей в период подготовки к сезону размножения и во время него состоял, в основном, из говядины, крыс, суточных и подрощенных цыплят и рыбы – большей частью карпа (6 раз-нед. с одним голодным днем). Ежедневно, с 26.01 по последние числа марта, в корм добавлялись поливитаминные препараты.

В конце осени – начала зимы были сделаны некоторые изменения в оформлении вольера. До этого в вольере было 2 гнездовых ящика – один совершенно пустой, второй – переполненный гнездовым материалом. Из второго часть веток была удалена. Помимо этого, в первых числах декабря в центре вольера было построено новое гнездо на высоте около 2,7 м, диаметром около 1,5 м. С этого времени в вольере на полки и на землю регулярно выкладывался гнездовой материал – ветки разной толщины и длины (в том числе еловые) и пучки длинных стружек.

Уже в первой половине зимы поведение орланов позволяло надеяться хотя бы на попытку размножения. Токовое поведение началось очень рано. Птицы много вокализировали и были очень агрессивны к персоналу, который узнавали «в лицо». Возрастающая при появлении знакомых людей агрессивность самки иногда переадресовывалась самцу. Попытка спаривания впервые была отмечена 24.01. Примерно в это же время замечались попытки самца передать корм самке. Птицы переносили гнездовой материал, почти до основания разобрали новое гнездо и к концу января отстроили гнездо в ящике на полке (то, которое использовалось в 1987 г.)

Первое яйцо было отложено 14.02 – по крайней мере, на месяц раньше обычных для пары сроков. Следующие яйца были отложены 17.02, 20.02, 25.02 (или накануне вечером) и 01.03 (или накануне вечером). Все яйца по возможности быстро после снесения забирались для искусственной инкубации. Последнее яйцо было заменено на деревянное – искусственное яйцо.

Яйца инкубировались в инкубаторах «Grumbach» и «A.B. Newlige 75». Температура 37,0°C (98,6 F). Относительная влажность для всех яиц, кроме № 4 – 40%. Перед закладкой на инкубацию яйца на 0,5 мин. окунались в теплый 1% раствор дез. средства Aniprotect. На протяжении инкубации развитие эмбрионов и потеря веса яйца контролировались овоскопированием при помощи проектора слайдов и взвешиванием на весах Kern prázision. Яйца ежедневно по 10 мин. охлаждались вне инкубаторов

(при температуре в комнате 18°С). Все яйца оказались оплодотворенными, что можно было установить на 6-9 сутки инкубации.

В 1-ом яйце эмбрион на 35 сутки сделал внутренний проглёв, на 36 сутки – проклюнул скорлупу и к концу 37 суток (23.03) вылупился с помощью человека, так как слегка присох к мембране. Потеря веса яйца к моменту переноса на вылупление составила 14,2%.

Во 2-ом яйце внутренний проклёв произошел в конце 34 суток инкубации, наклёв скорлупы - в начале 36 суток. Поскольку эмбрион занимал неправильное положение (голова под левым крылом), то был искусственно вылуплен на 37 сутки (25.03). Потеря веса – 14,1%.

Пупочное кольцо вылупившихся птенцов обрабатывалось 1% раствором йода. Вылупление происходило в инкубаторе Schumacher (температура 36,0-36,5°С, влажность 80-85%).

3-е яйцо погибло около 25 суток инкубации. Вскрытие показало лишь, что содержимое желточного мешка мутное с хлопьями (по неясной причине).

4-е яйцо имело дефектную скорлупу с наростами, выемками и ненормально большими порами, которые можно было видеть невооруженным глазом. Для нормализации потери веса это яйцо инкубировалось при 65% влажности (31°С по влажному термометру). Эмбрион погиб примерно на 15 сутки развития, вскрытие никаких аномалий не обнаружило.

5-е яйцо погибло на 37 сутки. Нормально сформированный эмбрион с головой под левым крылом так и не начал вылупляться самостоятельно. Все попытки «родовспоможения» оказались тщетными.

Птенец из яйца № 2 прожил неделю. Утром 2.04 было обнаружено, что накануне внешне здоровый птенец отрыгнул съеденное вечером мясо и сильно ослаб. Через несколько часов он пал. Вскрытие, произведенное на кафедре болезней птиц Московской ветеринарной академии, обнаружило отек легких, кровоизлияние в мозг и острый энтерит.

Корм птенцов состоял из крыс, мышей, говядины, подрощенных цыплят, японских перепелов и карпа. В первую порцию мяса добавлялась капля растворенного в физрастворе лактобактерина для установления нормальной кишечной микрофлоры. Количество кормлений в сутки, начиная с 5-6 раза, уменьшалось до 4 к двухнедельному возрасту и до 3 раз, начиная с 18 суток. С 1,5-месячного возраста птенец был переведён на двухразовое кормление.

Первые несколько дней скармливалось чистое мясо, затем до трехнедельного возраста – фарш из тушек без шкуры и кишечника, после чего птенец был постепенно переведен на кормление отбитыми тушками и приемлемыми по размерам не отбитыми кусками со шкурой. При необходимости корм увлажнялся физраствором. К месячному возрасту птенец начал сам успешно разрывать тушки. Первая неоформленная погадка из крыси-

ной шерсти была сброшена в трехнедельном возрасте. В течение всего периода роста птенец получал минерально-витаминный препарат.

Первоначально птенцы содержались в коробочках из Astroturf в кювезах при температуре, которая, начиная с 35°С снижалась ежедневно на 0,5-1°С, пока не достигла комнатной (22-24°С). В возрасте двух недель птенец был высажен в ящик с гнездом из веток (обогрев керамической лампой 100 ватт). В возрасте около месяца, в конце апреля, когда температура была не ниже 10°С в тени, птенца переносили на улицу на несколько часов или на целый день, а затем оставляли на улице и на ночь.

В возрасте 34 суток было обнаружено покраснение кожи на пятках. В гнездо были добавлены мягкие стружки, пятки обрабатывались мазью Neogel до исчезновения симптомов.

В возрасте 21 суток птенец был окольцован несъемным кольцом с пластилиновой прокладкой (левая лапа). Диаметр кольца 30 мм, надпись МЗ 01.

В возрасте трех месяцах (23.06) птенец высажен на «скалу хищных птиц» в вольер со степными орлами и могильниками, а спустя месяц – в вольер с орланами. Никаких столкновений с другими птицами в вольере не замечено. Много времени орлан проводит, сидя у самой сетки, что характерно для ручных птиц. Иногда глотает малосъедобные для него предметы, предлагаемые посетителями. Судя по размерам птенца, это явно самка.

В связи с пересадкой родительской пары в другой вольер и предстоящей повторной пересадкой, могут возникнуть трудности в размножении этой пары в ближайшие годы. Тем не менее, практику искусственной инкубации всех яиц с последовательным их забором, следует, видимо, оставить в будущем без изменений. При выращивании птенцов целесообразно попробовать методы, не приводящие к импринтингу на человека, в том числе, при возможности, метод приемных родителей, как наиболее эффективный. Требует выяснения интересный и важный вопрос о роли контакта птиц со знакомыми людьми из персонала как стимулятора токового поведения (то есть вопрос о роли оператора).

Breeding of Steller's Sea Eagle at the Moscow Zoo in 1994.

D.Cheredov, keeper of Ornithological Department, Moscow Zoo

In the late autumn of' 1993 and early winter of 1994 some changes in the interior of' the old enclosure were made. Earlier there were two nesting boxes in the enclosure. One of them was absolutely empty while another one was filled with nesting material. We put away some part of branches from the second nest and in the beginning of December constructed the third nest with the diameter of 1,5 m in the centre of enclosure on the height of 2,7 m. From that time nesting

material (branches of various sizes, fir branches, as well as long shavings) were regularly brought on the floor and the shelves.

The diet of the birds before breeding period and during it consisted of the beef, rats, chickens and fish, mainly carp. Every day from 26.01 till late Much the multivitamins were added to the food.

In early winter the vocalisation of birds increased as well as the aggression towards the staff. The first attempt to copulate was recorded on 24.01. At that time the male tried to offer some food to the female. Both birds began the construction of the nest and put the nesting material from the new third nest to the nest, that they were using in 1987. The first egg was laid on 14.02, the next eggs - on 17.02, 20.02, 25.02 and 01.03. All eggs were put in the incubator. The last one in the nest was replaced by the artificial wooden egg. The eggs were incubated in the incubators “Grumbach” and “A.B. Newlife 75” at the temperature +37,0 C, humidity - 40%. Each egg was kept in the warm 1% solution of “Amprotect” during 0,5 min and then had been put into the incubator. The development of the embryos and loss of the egg weight were registered with the help of ovoscope and the “Kern prazision”. The eggs were cooled during 10 min every day inside the incubator at the temperature +18C. On the 6-9lh day of development it became obvious that all eggs were fertile. The chick from the first egg hatched on the 37th day of incubation (23.03). We had to help it because it was slightly adhered to the membrane. The weight loss of the egg was 14,2%. The chick from the second egg was hatched with our help on the 37th day (25.03). We had to do it because of the abnormal position of the embryo in the egg. The weight loss was 14,1%. The embryo from the third egg died on the 25th day of the incubation by unknown reason. Embryo from the forth egg with the defective egg shell (it had outgrowths, hollows and abnormal large pores) died on the 15th day. The embryo from the fifth egg died on the 37th day. Normally formed embryo didn't start hatching and all our attempts to help it failed. The chick from the second egg died on the 7th day of his live due to the lung edema, acute enteritis and haemorrhage in the brain. The chick from the first egg successfully Hedged and at the age of 3 months was put in the enclosure with several species of birds of prey in it. The food of the hatchlings consisted of rats, mice, beer, chickens, quails and carps. The drop of the lactobakterine in sodium chloride solution was added to the first portion of meat for the establishment of the normal intestinal microflora. 5-6-time feedings were changed by 4, when the nestling became 14 days old, and by 3 from the age of 18 days. From the age of 1,5 month the nestling was fed 2 times a day. For the first few days we gave the hatchlings only meat, then up to the age of 3 weeks - chopped bodies of rats or birds without skin and intestine. When necessary, we added sodium chloride solution. At the age of 1 month the nestling began to tear the carcasses by itself quite successfully. During all period of raising the chick we used “Nutrobal”.

Firstly the chicks were kept in the boxes from “Astroturf” in the cuvette at the temperature +35°C, which had been decreased by 0,5-1°C daily until the temperature readied the level of +22-24°C. At the age of 2 weeks the chick was put to the box with the nest, constructed of brunches, but still warmed it by the ceramic lamp of 100 W. In late April, when the nestling was 1 month old we began to put it outside for several hours or for the whole day (when the temperature was not lower then +10°C in the shade). Later it stayed outside also in the night time. When it was 34 days old we noticed sonic reddening of the skin of the tarsus. We added some soft shavings in the nest and treated the skin with “Neogel” till the symptoms disappeared.

Our experience showed that while artificially raising of nestling it is necessary to use methods that don't lead to imprinting, for example method of using fosters.

Unfortunately, later this pair was several times removed from one enclosure to another during reconstruction of the zoo. Evidently due to tin's fact they stop successful breeding again.

Abstracts from the materials of the International Conference on Steller's Sea Eagle, 20-25.11.1994, Moscow, published in “Birds of Prey and Owl in captivity”, N 4, Moscow, p.45-47.

ОПЫТ РАЗВЕДЕНИЯ БЕЛОПЛЕЧИХ ОРЛАНОВ В АЛМАТИНСКОМ ЗООПАРКЕ

Балахнова Р.А., зам.директора по науке, Карнаухов Ю.В., сотрудник. отдела орнитологии, *Алматинский зоопарк*

Уважительное отношение к хищным птицам в Казахстане сложилось давно, но для многих жителей республики общение с хищными птицами доступно только в зоопарке. Коллекция хищных птиц в Алматинском зоопарке – одна из лучших в СНГ, большой интерес она представляет и для зоопарков и питомников дальнего зарубежья.

Зоопарк участвует в работе программы по содержанию, разведению и реинтродукции бородачей в Австралии, в Международной программе по белоплечему орлану. Сведения по разведению белохвостых орланов, черных грифов, соколов балобанов, шахинов и других птиц постоянно публикуются в информационных справочниках зоопарковского ежегодника.

В Алматинском зоопарке для хищных птиц созданы хорошие условия содержания, относительно просторные вольеры, полноценное кормление, комплектуются репродуктивные пары. Все это является основанием для размножения птиц в условиях неволи.

В настоящее время в зоопарке содержится 219 особей хищных птиц, относящихся к 41 виду, из которых в 1996 году 18 видов приступили к размножению и 10 видов успешно вывели птенцов. Такие, как беркут, степной орел, белоплечий орлан, пустельга обыкновенная, сокол балобан, шахин, средиземноморский сокол, филин, неясыти, орлан белохвост, кумай.

В настоящей статье речь пойдет о белоплечих орланах.

Белоплечие орланы являются наиболее крупными птицами из всех орланов и привлекают внимание не только своим внешним видом, но и немногочисленностью как в природе, так и в неволе.

В Алматинском зоопарке содержится 3 пары белоплечих орланов. Первая пара поступила из Московского зоопарка по договору в 1984 году в возрасте двух лет. Шесть лет пара росла, адаптировалась и только в 1990 году в возрасте 8 лет было снесено первое неоплодотворенное яйцо. В 1991 году было снесено два яйца. Одно было разбито, второе исчезло. В 1992 году из двух яиц одно было неоплодотворенным, из второго вывелся птенец, который в 1993 году пал с диагнозом катаральная бронхопневмония. За период с 1986 по 1992 год были сформированы еще две пары – одна из них поступила из Северной Камчатки из природы, а вторая сформирована из самки из зоопарка Елизово Камчатской области и самца из Чимкентского зоопарка.

Из трех пар, ежегодно с 1993 года откладывающих яйца, успешно выводятся птенцы от московской пары.

Создавая условия для размножающихся пар, используя имеющийся опыт содержания и размножения орланов, мы добились разведения в зоопарке этих исключительно красивых птиц.

Немало труда в успешное разведение орланов вложено известным орнитологом И.Ф. Бородихиным.

Остановимся более подробнее на условиях содержания и размножения белоплечих орланов.

Пара была размещена в полусферическом шатре-вольере, диаметром 14 метров и высотой 12 метров. Внутри имеется гора из камней с ровной площадкой, ниже площадки есть выступы, подобия ступеней. С экспозиционной стороны из скалы бьет струя воды, попадая в просторный бассейн, благодаря чему в нем всегда чистая проточная вода. Внутри купола растет карагач, к нему прикреплена присада, на которой птицы любят сидеть. За последние годы также внутри разрослись деревья (тутовник, вяз, карагач), регулярно кронируя их, оставляются горизонтально растущие ветки. Это необходимо для поддержания птичьих ног в здоровом состоянии, так как они могут выбирать оптимальную толщину веток для отдыха, развлекаясь или строя гнезда, грызть и обламывать тонкие ветки.

Кроме этого в вольере имеются отдельные большие валуны и горизонтальные корявые стволы деревьев на земле, на них птицы часто отдыхают. Растущая на земле трава периодически скашивается. Растения высушиваются на солнце и используются зимой и весной в качестве прекрасного строительного материала, который все крупные хищники с удовольствием приносят в гнездо. Тогда же заготавливается и сухой материал в виде не слишком упругих, имеющих жесткие и колючие концы веток, это могут быть карагач, вяз, но не сухие ветки сосны, они только мешают в гнезде (неудачный опыт гнездостроительства в зоопарке Мариамо, Япония, ежегодник № 4). Уже в конце постройки гнезда птицы охотно берут в качестве материала для лотка зеленые ветки туи и хвойные лапы.

На ровной верхней площадке скалы со временем было сооружено подобие кольца из толстых (10-12 см) бревен и высотой бортов около 20 см. Во время насиживания самка так плотно лежит на гнезде, что с земли ее практически не видно, только когда она приподнимает голову. В основание на камни положен лист фанеры для того, чтобы снесенные яйца не оказались на голой твердой поверхности, так как орланы делают очень глубокий лоток.

В природе птицы без чьей-либо помощи сооружают свои гнезда по своему усмотрению из того, что им подходит, каждый год их благоустраивая. В условиях неволи они вынужденно проводят круглый год на гнезде и, естественно, после гнездового периода забрасывают строительство, раскидывая ранее собранный материал. Ежегодно приходится с нуля помогать хозяевам восстанавливать разруху. Кроме того, в дикой природе фактор беспокойства насиживающей птицы сведен до минимального размера, а в зоопарке в большинстве случаев, не обращая внимания на посетителей, птицы то и дело сходят с яиц и всеми возможными способами выражают свое недовольство беспокойством со стороны обслуживающего персонала. Надо заметить, что в дообеденное время агрессия велика в период, когда

выполняются санитарно-гигиенические мероприятия, а во время кормления птицы ведут себя более сдержано.

Так вот такое хрупкое и беззащитное от механических повреждений творение, как яйцо, должно пролежать в колыбели-лотке со всей этой суетой вокруг, более пяти недель. Поэтому главный вопрос при естественном инкубировании кладки упирается в качество подстилки, а именно в ее щадящие свойства. Птицы пытаются строить сами, но не все пары могут полноценно завершить строительство, для этого служащие берут на себя основную заботу при подготовке гнезда. Под основание используется разный материал: сухие ветки средней толщины (1-2 см), много мелких сухих веточек, сено, солома, стружки, облетевшая сухая листва деревьев, которая втаптывается в этот «слоеный пирог», внутри которого грубый, но тонкий слой и мягкий верхний, достаточно высокий. Только в таком варианте появляется надежда, что яйца уцелеют от проколов, даже если скорлупа достаточно тонкая. Правда были случаи, когда птицы некоторое время насиживали яйца на голых досках полки, а крупные соколы вообще высиживали и выкармливали птенцов в питомнике на мелком галечнике, впоследствии замененном на керамзит с добавлением опилок.

Стимулировать птиц необходимо обильной дачей строительного материала, когда они им интересуются. Птицы сами подгонят под себя уже готовое гнездо, выберут удобное место для лотка.

Для успешного размножения хищных птиц ключевым звеном является подготовка пары до откладки яиц, то есть создание полноценной кормовой базы, вводя в рацион живой корм – различных грызунов и птиц. И чем дольше период такого кормления до яйцекладки, тем успешнее будет результат. Неудачи у орланов-белохвостов в Алмате – именно в слабой подготовке до размножения. Дополнительно нужно добавлять витаминные препараты в мясо: тривитамин, витамин Е и другие. Большой разницы в разведении обоих видов орланов нет, и, имея опыт с белохвостами, его можно использовать с белоплечими. Чем привлекательно искусственное выкармливание птенцов, так это тем, что расходуется значительно меньше живого корма (не надо кормить родителей) и можно проводить разного рода исследования, в том числе и научные. Но тут есть минусы, которые с трудом исправляются.

В Алматинском зоопарке предпочтение отдается естественному вскармливанию птенцов под родителями, хотя в инкубатории были подняты на крыло стервятник и черный гриф в 1987 и 1989 годах, шахины в 1994 году и беркут в 1995 году. Но слабая техническая оснащенность и отсутствие персонала заставляют надеяться только на самих птиц.

Итак, явные признаки к размножению белоплечие орланы проявили в 1990 году. Птицы стали интересоваться ветками, заносить их на верх горы. Вокальные способности проявляли очень согласованно, подхватывая друг друга. Попыток спаривания не наблюдали.

В 1990 году в начале двадцатых чисел марта снесено первое неоплодотворенное яйцо. После срока насиживания оно было изъято.

В 1991 году 22 марта пара орланов начала насиживать также единственное яйцо, но за несколько дней до вылупления птенца, птицы сошли с гнезда. На земле найдена половина скорлупы от яйца с кровеносными сосудами на внутренней поверхности. Скорее всего яйцо не выдержало и разбилось о каменную поверхность на дне лотка (птицы делают глубокий лоток).

В 1992 году с первого марта самка начала рассиживаться и первое яйцо отложила 4 марта, второе 7 марта, 27 марта скорлупа от первого яйца найдена на земле (неоплодотворенное). 12 апреля на 37 день насиживания во втором яйце образовался проклев и уже 13 апреля птенец освободился от скорлупы. 14 июля, через три месяца, впервые слетел с гнезда. 27 октября отсажен от родителей, судя по размерам, это была самка.

Кормление состояло исключительно из морских свинок, крыс, кроликов вплоть до двухмесячного возраста, реже птиц: уток, кур, голубей. После этого постепенно стали давать размороженную рыбу: скумбрию, сельдь и другую (живая в зоопарк никогда не поступает). И позже вводить в рацион размороженное мясо: говядину, баранину, конину.

Через год – 2 июля птенец 1992 года рождения погиб от заболевания легких.

В 1993 году самка снесла единственное яйцо 10 февраля, из которого 18 марта вылупился птенец, проклюнувшийся 17 марта, на 37 день, с гнезда слетел 13 июня, самец.

В 1994 году снесено два яйца, первое - 16-17 февраля, второе - 20 февраля. Проклев был 26 марта, одно из яиц - «болтун». В этот год выросла самка, слетела со скалы 24 июня, отправлена по договору в Москву 20 ноября.

В 1995 году первое яйцо снесено 29 января (еще раньше с середины января кладку начинают орланы-белохвосты). Белоплечими также были снесены еще два яйца, видимо в промежутке трех дней, точные даты не зафиксированы – в связи с морозами птиц старались не беспокоить.

Вылупления: 6 марта первый птенец, 9 марта второй птенец, 14 марта замечен третий (вылупился, видимо 12 марта). До 13 марта погода стояла теплая, температура +10° С. 13 марта выпал снег и похолодало до -15-20° С. При появлении птенца обычно практикуется трехразовое кормление, утром в 8^{00}, днем в 12^{00}, под вечер около 17^{00} и живой корм дается из расчета на трех взрослых птиц. Когда в гнезде было два птенца, кормили через три часа, четыре раза в день, а после вылупления третьего птенца и резкого похолодания стали кормить через 1,5 часа, семь раз в течение дня. При морозе корм быстро замерзает, поэтому был выработан такой режим и увеличена норма для пятерых птиц. Единовременно бросали одного-двух свежезабитых грызунов, в зависимости от их размера. Первые дни птенцов кормила и грела только самка, она же слетала и брала корм, при этом каждый раз атакуя и отгоняя работника. Самец только кричал и летал в верхнем ярусе на скале. При осмотре 18 марта гнезда были видны три прижавшихся вместе птенца, значительно отличавшихся размерами, старший - примерно с голубя, второй – заметно меньше, а младший почти в два-три раза меньше пер-

вого. Лоток напоминал мягкую корзинку 20-30 см в диаметре, глубиной около 15-20 см. В этот год белоплечие получили первых трех рыб (карась 20 см) 28 марта. Эту рыбу давали один раз в сутки в целях экономии живого корма. И орланы хватали ее с удовольствием. Мясо впервые дано (три куска по 800 г) 18 мая также раз в сутки, все это в дополнение к основному живому корму. 5 июня птенец белоплечего орлана впервые слетел с гнезда. По мере роста птенцов количество кормлений в лень уменьшалось, и когда они стали относительно самостоятельными, были переведены на одноразовое кормление без разгрузочного дня, вплоть до отсадки в отдельный вольер. После пересадки – рацион как у взрослых птиц: мясо или рыба, реже – цыплята, с одним разгрузочным днем. В 1995 году из трех птенцов – одна самочка и два самца, один самец отправлен по договору в Москву 6 сентября.

В 1996 году от первой пары было снесено 2 яйца – 5 февраля и 9 февраля. Первый птенец вылупился 12 марта, второй – 16 марта, оба птенца – самочки. Первый птенец был отправлен в Москву.

От второй пары было снесено 2 яйца 13 и 17 апреля – первое яйцо было разбито, из второго яйца 22 мая вылупился птенец.

От третьей пары было снесено 2 яйца – 20 и 25 марта, первое яйцо было помещено в инкубатор, оно оказалось неоплодотворенным. Второе яйцо неполноценное - эрозия скорлупы. Это связано было с тем, что у самца были сломаны оба крыла.

В 1997 году у первой пары было две кладки. От первой кладки 2 яйца, снесенные 1 и 4 февраля были помешены в инкубатор, из которых 8 и 12 марта вылупились два птенца, от второй кладки первое яйцо, снесенное 28 февраля, было разбито, из второго яйца, снесенного 3 марта, 8 апреля вылупился птенец. От второй пары было снесено одно яйцо 12 марта. Высиживается родителями.

Rearing of Steller's Sea Eagles under the conditions of Almata Zoo.

R.Balakhnova, Accistent Director, Yu.Karnaukhov, Keeper of Ornithological Department, Almata Zoo

Three plairs of Steller's Sea Eagls are kept at the Almata Zoo now. The first pair originated from Priamursky region was sent from Moscow Zoo on breeding loan in 1984. During the period From 1986 to 1992 another two pairs were formed. The second pair was collected in Northern Kamchatka and brought to Almala Zoo in 1986. The third pair was formed by the female from the Yelizovo Zoo (wild born in Kamchatka) and the male from the Chemkent Zoo (also originated from Kamchatka). Since 1993 only the first pair from Moscow Zoo has bred regularly.

The first pair lives in a half-spherical enclosure (14 m in diameter and 12 m high). There is an artificial rock inside with flat area on the top and several small steps beneath it. Water streams come down from the rock and fall down into a small pond, which is always full of clean and fresh water. A cork elm tree with a

roost grows inside the enclosure, the birds like to sit and have a rest there. Recently some more trees (elm, mulberry, cork elm) have grown here. They are regularly shaped to let the horizontal branches grow. The possibility to choose the branches of suitable thickness, while sitting, playing or building the nest, is very important for the healthy state of the bird's legs. Several big stones and horizontal wood snags were placed on the floor to allow for resting. Grass is regularly mowed and dried on the sun. In winter and spring this hay is used as a perfect nesting material. When the nest is nearly finished the birds like to add a few green thuja or pine litter needles. A round 20 cm high nest made of 10-12 cm thick logs is on the top of the rock. While sitting inside the nest the female can be seen only when it raises its head. The captive birds typically try to build the nest by themselves, but not all of them could finish the construction in which case the staff of the zoo helped them. The staff collect and put various lining material into the nest, such as dry branches (1-2 cm thick), plenty of dry shoots, a lot of hay, straw, chips and shed leaves. As a result the “sandwich” - like construction appears, that has a rather rough internal layer and a soft and thick upper layer. Only such construction can garantee that the eggs with thin egg shell would be protected from being cracked. When the birds show interest in nesting construction it is necessary to give them more and more nesting material, that stimulates the breeding. It is extremely necessary for the successful breeding to provide appropriate diet during prelaying period including various birds and rodents. The longer such preparatory period is, the better the results are. Besides, during this period vitamins (TRIVIT, E and others) should be added to meat.

At Almata Zoo we prefer the natural incubation and rearing of chicks by their parents.

The breeding history of our First pair is as follows.

When the birds were brought from Moscow they were 1,5 years old. During the next 6 years the pair grew up, having been adapted to the new environment. In 1990 they began to demonstrate their breeding activity for the first time by piling up brunches on the top of the rock, simultaneously vocalising. But no attempts to copulating were observed. Late in March when the female was 8 years old she laid the first infertile egg. In 1991 two eggs were laid on 07.03 and 27.03 and the female began to incubate them. One egg was founded cracked, other one just disappeared.

In 1992 the pair started nesting again. The female laid the first egg on 04.03 and the second - on 07.03. The shell of the first egg was found on the ground on 22.03, the egg was apparently infertile. On 12.04 (the 37th day of incubation) the chick pecked through and on 13.04 it hatched from the second egg. At the age of 3 months the fledgling flew down from the nest. On 27.10 it was separated from the parents. Up to the age of 2 months the growing bird was fed with guinea pigs, rats, rabbits. From time to time it was given ducks, liens and pigeons. Later the fish was added to the diet: defrosted mackerel, herring and others. Gradually we started feeding the young with the defrosted meal (beef, mutton, horse flesh). Unfortunately, on 02.07.1993 the bird died from catarrhal bronchopneumonia.

On 10.02.1993 the female laid only one egg, from which 18.03 the chick hatched on the 38th day of incubation. The hatchling was successfully reared by the parents and 37 days later flew away from the nest.

In 1994 two eggs were laid on 16-17.02 and 20.02. On 26.03 one nestling was hatched from the one egg and the second one was addle. On 20.06 this young flew down from the nest.

In 1995 the pair began to breed very early and the first egg was laid on 29.01. The dales of laying of two oilier eggs were not registratcd. They were probably laid at 3 day intervals. The weather was very frosty and we tried not to disturb the birds. The first and the second chicks hatched on 06.03 and 09.03. The third one was found on 14.03. Till 13.03 it was rather warm, day temperatures were about +10°C. But on 13.03 it started snowing and temperatures drastically dropped to -15-20°C. Usually when hatchlings appear we feed the adult birds three times a day: at 8.00 a.m., 12.00-13.00 and about 5.00 p.m. Live food is given at the rate adaquate for that per 3 adults. After appearing of 2 hatchlings in 1995 we began to feed the birds every 3 hours 4 times a day. When the third hatched and began frosty we decided to feed the birds every 1,5 hours 7 times a day. It was still very cold and the given food got frozen immediately. So we had to increase the frequency of feeding and enlarge the ration as to 5 adult birds. During first days the nestling were fed and warmed only by their mother, who had to fly down regularly and pick up the Food, every time attacking the intruders, while the male was doing nothing except crying and flying around the rock. On 18.03 we examined the nest and saw 3 nestling of different sizes: the first was about the size of a pigeon, the second was a little bit smaller, the third – nearly 2-3 times smaller than the oldest. We also measured the shoot, which was like a soft basket, 15-20 cm deep and 20-30 cm in diameter. That year on 28.03 the nestling were given three crucian carps once a day for the first time, which they snatched with great pleasure. On 18.03 the meat was firstly added to the live food once a day (three pieces of 800 g). When the young became absolutely independent from the parents, we reduced the frequency of feeding to once a day. But there were no fast days in this period. When the birds were separated from the parents in the isolated enclosure, they had adult ration: meat or fish, sometimes chicken, with one fast day in a week.

In 1996 this pair laid 2 eggs (on 05.02 and 09.02) and successfully reared 2 chicks which hatched 12.03 and 16.03.

In 1997 they laid 2 clutches. The eggs from the first clutch (laid on 01.02 and 04.02) were put in the incubator. Two chicks hatched on 08.03 and 12.03 and were raised artificially. 'Use first egg from the second clutch laid on 28.02 cracked. The nestling from the second egg laid 03.03 was incubated and reared by the parents.

The second pair of the Steller's Sea Eagle began to breed science 1993. But all eggs laid in 1993 (on 09.04), 1994 (on 07.04), 1995 (on 10.04) appeared to be infertile. Only in 1996 they laid 2 eggs, one of them fertile. On 22.05 the chick hatched from it and was reared by the parents. On 12.04.1997 this pair laid I egg and reared I young that hatched on 22.05.

The third pair of the Steller's Sea Eagles laid 2 eggs on 20.03 and 25.03.1996, but the first one was infertile and the second with eggshell erosion. May be unsuccessful breeding of this pair was caused by the fact that both wings of the male were broken.

СОДЕРЖАНИЕ

В.В. Спицин, Л.Я. Курилович *Вступительное слово* - 4

В.Б. Мастеров Итоги проекта «Белоплечий орлан» МГУ, Московский зоопарк и ЕАРАЗА 1997-2001 гг. - 7

С.В. Алискеров Рекомендации по содержанию и разведению белоплечего орлана - 71

В.А. Остапенко Белоплечие орланы (*Haliaeetus pelagicus*) в Московском зоопарке - 79

Д.А. Чередов Из опыта разведения белоплечего орлана (*Haliaeetus pelagicus*) в 1994 г. - 87

Р.А. Балахнова, Ю.В. Карнаухов Опыт разведения белоплечих орланов в Алматинском зоопарке - 92