

# ВКЛАД ЗООПАРКОВ И АКВАРИУМОВ В РЕИНТРОДУКЦИЮ: ИСТОРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО РЕИНТРОДУКЦИИ В КОНТЕКСТЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ПЕРСПЕКТИВ

*Т. Жилберт<sup>1</sup>, Р. Гарднер<sup>2</sup>, А.Р. Краайжевельд<sup>2</sup> и П. Риордан<sup>1</sup>*

## **Contributions of zoos and aquariums to reintroductions: historical reintroduction efforts in the context of changing conservation perspectives**

*T. GILBERT<sup>1</sup>, R. GARDNER<sup>1,2</sup>, A.R. KRAAIJEVELD<sup>2</sup> & P. RIORDAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Marwell Wildlife, Colden Common, Winchester SO21 1JH, United Kingdom, and

<sup>2</sup>Biological Sciences, University of Southampton, University Road, Southampton  
SO17 1BJ, United Kingdom, E-mail: taniag@marwell.org.uk

Мир сталкивается с кризисом биоразнообразия и необходимостью прикладывать усилия, чтобы защитить виды от вымирания. Реинтродукция, использующая животных из популяций зоопарков и аквариумов, предлагает технику восстановления видов в природе после вымирания или истощения популяций за пределы границ их устойчивости. *Ex situ* популяции являются потенциальным источником для проектов реинтродукции, но многие зоопарки и аквариумы не считают необходимо обязательно сохранять редкие в мировом масштабе виды. Мы стремились количественно оценить вклад зоопарков и аквариумов в реинтродукцию и оценить, как именно члены Европейской Ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA) внесли свой вклад в проекты реинтродукции. Данные о вкладе зоопарков и аквариумов в реинтродукцию были извлечены из публикаций Global Re-introduction Perspectives (Глобальные перспективы реинтродукции) и проведение опроса членов ЕАЗА по историческим проектам реинтродукции. Эта информация была дополнена данными из Красных Списков уязвимых видов МСОП, и The Species360 (раннее ISIS–Международная система информации о видах) программы ZIMS (Zoological Information Management System – глобальная база данных о животных зоопарков и аквариумов). Большинство видов из коллекций членов ЕАЗА не были уязвимыми на международном уровне, но более половины из 156 реинтродуцируемых видов и из 260 проектов, поддерживаемых членами ЕАЗА, связано с видами, находящимся в той или иной степени в Уязвимом состоянии (Находящиеся на грани полного исчезновения, Исчезающие и Уязвимые), а также Находящиеся в состоянии близком к уязвимому, или Исчезнувшие в природе. Большая часть видов, которые не имели отношения к международным программам охраны, относились к местным редким видам. Члены ЕАЗА предоставляли животных для выпуска в природу, но значительнейшие вклады в реинтродукционные проекты, также, это: финансовые затраты, персонал, экспертные знания и

оборудование, а также координация проектов. Зоопарки и аквариумы должны сыграть важную роль в реинтродукции видов особенно тогда, когда акцент смещается *om in situ* – к *ex situ* дихотомии, и на пути к комплексному управлению сохранением видов.

## ВВЕДЕНИЕ

На момент написания статьи мир столкнулся с беспрецедентной потерей биоразнообразия. Сотни видов уже были приведены к исчезновению в результате антропогенных изменений, и еще тысячи находятся под угрозой (Pereira et al., 2010, Pimm et al., 2014; WWF, 2016). Необходимы решительные природоохранные меры для смягчения угроз, приводящих к местному, региональному или полному вымиранию видов в дикой природе.

Природоохранные транслокации, в том числе реинтродукция, играют большую роль в восстановлении или укреплении диких популяций, в которых произошло частичное или полное их уничтожение. Для этого требуется наличие достаточных площадей естественной среды обитания и устранение или достаточное сокращение угроз, ведущих к исчезновению видов (Stuart, 1991; Gusset, 2012; IUCN/SSC, 2013). Поэтому возможности восстановления диких популяций путем реинтродукции редки. Тем не менее, в последние годы количество видов, которые были реинтродуцируемы, и количество осуществляемых в последние годы проектов по реинтродукции существенно возросло (Stanley Price et al., 2004; Seddon et al., 2007; Conway, 2011).

Природоохранные перемещения могут быть более успешны при использовании пойманных диких животных, а не полученных при разведении в неволе (Griffith et al., 1989). Разведение в неволе может быть потенциальной причиной потери генетического разнообразия, и может изменить исторические жизненные черты, которые лежат в основе целостности видов (Lacy, 1994, 2013; Frankham, 1995; Philippart, 1995; Balmford et al., 1996; Snyder et al., 1996; McPhee, 2004). Что косвенно может сказываться на выживании после выпуска в природу и также может уменьшить успех реинтродукции (Kleiman et al., 1994; Snyder et al., 1996; Bowkett, 2009). Однако подходящих природных популяций остается все меньше, вызывает озабоченность также и их региональное соответствие. Пока еще не идеально, но увеличивается число проектов реинтродукции животных, полученных за счет разведения в неволе (Seddon et al., 2007). Такие реинтродукции внесли фундаментальный вклад в сохранение некоторых знаковых видов (Stanley Price et al., 2004; Seddon et al., 2007; Conde et al., 2011), в частности, таких как: аравийский (белый) орикс *Oryx leucoryx* (Mesochina et al., 2003), черноногий хорек *Mustela nigripes* (Dobson & Lyles, 2000), лошадь Пржевальского *Equus ferus przewalskii* (Van Dierendonck & deVries, 1996) и золотистый львиный тамарин *Leontopithecus rosalia* (Kierulff et al., 2012).

Hoffmann et al. (2010) обнаружили, что природоохранные разведение *ex situ* внесло вклад в восстановление одной четверти таких видов позвоночных, чьи риски вымирания были уменьшены, и разведение в неволе, и

реинтродукция наиболее часто цитируются как природоохранные мероприятия, приведшие к улучшению статуса видов в Красном Списке Международного Союза Охраны Природы МСОП (Hoffmann et al., 2010; Conde et al., 2011; Gusset & Dick, 2012). Для птиц разведение в неволе и работа по реинтродукции были решающими в предотвращении вымирания 6 из 16 видов, которые, возможно, исчезли бы при отсутствии природоохранной работы (Butchart et al., 2006).

В некоторых случаях разведение в неволе и реинтродукция может быть более эффективными в охране млекопитающих, чем другие меры по их сохранению (Hayward, 2011), и способствовали подлинному улучшению статуса девяти видов млекопитающих из Красного Списка угрожаемых видов МСОП (Hoffmann et al., 2011). Одним из таких видов является большая прутогнездная крыса *Leporillus conditor*, чье возвращение в Австралию привело к изменению ее статуса в Красном Списке МСОП с Исчезающие (EN) на Уязвимые (Vu) (Hayward, 2011; Woinarski & Burbidge, 2016).

Виды, содержащиеся в зоопарках и аквариумах, часто рассматриваются как потенциальный источник животных для осуществления реинтродукционных проектов как организациями, так и публикой (Stanley Price, 1991; Stanley Price & Fa, 2007; Niekisch, 2010). Идея возвращения животных в свой "дом" в дикой природе выглядит убедительной и имеет сильную эмоциональную привлекательность (Stanley Price & Fa, 2007).

Зоопарки и аквариумы традиционно ассоциируются с парадигмой «Ковчега», где особи видов распределены среди многочисленных организаций с целью создания закрытой генетически и демографически устойчивой страховочной популяции. Этим закрытым резервным популяциям, благодаря совместным усилиям, удалось сохранить максимальное количество генетического разнообразия, часто до 90% от генетического разнообразия в природе в течение 100-200 лет, и позволяет в будущем осуществить реинтродукцию, если это будет достижимо и целесообразно, для данных видов (Soul et al., 1986). По существу, цель этих страховочных популяций является "выгадать время" для видов, чье существование в природе находится под угрозой, обеспечивая резервную популяцию (страховочную популяцию), для того, чтобы, если когда-нибудь будет в этом необходимость, в будущем провести реинтродукцию. К тому же просветительская работа и экспозиция не угрожаемых видов приводят аналогичным образом к тому, что существует необходимость изымать их из природы и обеспечивать резервные популяции, так как эти виды могут стать угрожаемыми в будущем (IUCN/SSC, 2014). Зоопарковское сообщество выбирает к применению модель "резервных популяций" и ставит своей целью обычные программы разведения, согласно парадигме "Ковчег", как страховку для видов чаще, чем "разведение для выпуска в природу" в рассматриваемом периоде времени. Несмотря на это, реинтродукция часто автоматически считается целью программ разведения. (Jakob-Hoff et al., 2015). Это привело к представлениям, что зоопарки и аквариумы содержат популяции животных специально для реинтродукции, и

таким образом, в результате, они вовлечены во многие реинтродукционные проекты.

Зоопарки и аквариумы признали, что модель организации “страховочных популяций” может не всегда быть лучшим подходом для сохранения видов *ex situ*. В идеале все потребности в работе по сохранению угрожаемых видов должны быть оценены, и разработаны программы, предоставляющие помощь *ex situ*, если это необходимо (de Man et al., 2016). Этот отход от традиционной парадигмы "Ковчега" к более интегрированному подходу к сохранению видов (Keulartz, 2015) отражается в изменении акцента в природоохранных стратегиях Всемирной Ассоциации зоопарков и Аквариумов (WAZA) от первого опубликованного в 1993 году до последнего в 2015 году (IUDZG/CBSG, 1993; WAZA, 2005; Barongi et al., 2015). Исторический акцент на разведение в неволе и реинтродукцию (IUDZG/CBSG, 1993) превратился в более целостный подход к сохранению биоразнообразия, закрепленный в One Plan Approach (“Один план – к планированию природоохранной деятельности”), продвигаемой Комиссией по выживанию видов (IUCN/SSC), Группой Специалистов по Размножению и Сохранению видов (CBSG) (CBSG, 2011; Traylor-Holzer et al., in press). “Один план к планированию природоохранной деятельности “поддерживает интегрирование видов в природоохранное планирование через разработку единой стратегии управления и природоохранных мероприятий всех ответственных сторон, чтобы разработать один всеобъемлющий природоохранный план для вида (Byers et al., 2013). Поэтому реинтродукция должна быть одним из компонентов более широкой природоохранной деятельности для спасения вида, а не отдельным проектом.

Здесь мы стремимся понять ценность зоопарковских и аквариумных популяций для природоохранных перемещений и оценить, как члены Европейской Ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA) внесли свой вклад в реинтродукционные проекты. В дальнейшем в статье термин "реинтродукция" будет включать как Реинтродукцию (reintroductions), так и Укрепление (reinforcements), согласно определению, в IUCN/SSC (2013). Реинтродукция животных, разведенных в зоопарках и аквариумах – это намеренное перемещение и выпуск организмов внутри их исконного ареала, из которого они исчезли, с целью восстановления жизнеспособной популяции (IUCN/SSC, 2013).

Мы также включаем сюда Укрепление (reinforcements), определяемого, как использование животных, полученных в результате разведения в зоопарках и аквариумах, для намеренного перемещения и выпуска их внутри существующей конспецифичной популяции (IUCN/SSC, 2013).

## МЕТОДЫ

### Вклад зоопарков и аквариумов в реинтродукцию

Вклад, который зоопарки и аквариумы внесли в реинтродукцию, оценивался двумя методами. Во-первых, был сделан систематический обзор

литературы, который охватил все выпуски (за пять лет) *Global Re-introduction Perspectives* (Глобальные перспективы реинтродукции) (GRP) опубликованной МСОП/SSC (IUCN/SSC) Группой Специалистов по реинтродукции, и Агентством по окружающей среде Абу Даби (Soorae, 2008, 2010, 2011, 2013, 2016) для того, чтобы оценить роль реинтродукции всемирных зоопарков и аквариумов в природоохранных транслокациях. Всего было изучено 243 статьи, из них были извлечены следующие данные: общее количество проектов природоохранных транслокаций для разных таксонов (млекопитающие, птицы, рептилии, амфибии, рыбы, насекомые, моллюски, ракообразные, кораллы, паукообразные и "другие беспозвоночные"); количество проектов, в которых принимал участие любой мировой зоопарк/аквариум, что определялось по принадлежности автора, или из указанного в статье; количества проектов, в которых проводился выпуск животных, полученных в результате разведения в неволе; количество проектов, где зоопарки и аквариумы предоставили животных для выпуска в природу.

Вторым методом оценки – был прямой опрос по электронной почте зоопарков и аквариумов-членов ЕАЗА, отправленных по конкретным адресам, включая: все официальные природоохранные контакты, временных и ассоциированных членов ЕАЗА (n = 337); участников сентябрьского совещания 2013 года ЕАЗА, Группы Реинтродукции и Транслокации (EAZA Reintroduction and Translocation Group (RTG)) (n = 51); основных членов RTG (n = 11); председателей Консультативных Групп по Таксонам Группы ЕАЗА (EAZA Taxon Advisory Group (TAG)) (n = 39), всем учреждениям, зарегистрировавшим проекты в базе данных ЕАЗА по охране природы (<http://www.eazasonervation.org>) (n = 56). В общей сложности было отправлено запросов 443 контактам, только дубликаты были удалены. Была запрошена информация о проектах реинтродукции с участием животных, разводимых в зоопарках и аквариумах, были исключены проекты с реинтродукцией растений, транслокации из одного места в природе в другое (включая проблемных животных), и реабилитация с последующим выпуском в природу. Была запрошена информация в организациях, участвующих в реинтродукционных проектах с использованием животных, разведенных в зоопарках и аквариумах, с указанием таких пунктов – (1) – вид, (2) – год(ы), в котором проект проходил и (3) – тип участия учреждения (например, животные, персонал, опыт, оборудование, финансирование, координация или "другое" должны были быть указаны). Первоначальный запрос был отправлен 17 апреля 2014 года, а затем 5 недель спустя было отправлено электронное письмо с напоминанием.

### **Дополнительные источники данных**

Была изучена база данных Species360 (раннее International Species Information System или ISIS – Международная система информации о видах) программы ZIMS (Zoological Information Management System) на 28 августа 2016 года для получения Отчетов по Экспорту Консультативной Группы по Таксонам (Taxon Advisory Group (TAG)) для каждого класса животных,

содержащихся членами ЕАЗА. Составлен список видов, информация о подвидах и родах была исключена.

Статус уязвимых видов был взят из сайта Красного Списка МСОП (IUCNR and List website) на 28 августа 2016 (IUCN, 2016). Для каждого реинтродуцируемого вида, о котором было сообщено членами ЕАЗА, данные были дополнены Статусом из Красного Списка на 2016 г, описанием демографической тенденции (2016), географическим ареалом (распространение в странах).

Проведено сравнение реинтродуцированных видов с информацией в Приложении Европейского Союза Директивы Совета 92/43/ЕЕС о сохранении естественной среды обитания дикой фауны и флоры (EU Habitats) (Council Directive, 1992), и с Приложением 1 Директивы 2009/147/ЕС о сохранении диких птиц ((EU Birds)) для определения наиболее приоритетных видов для Европы (Council Directive, 2010).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На момент подготовки доклада члены ЕАЗА коллективно содержали всего – 5708 видов, из которых 4852 (85%) были позвоночными, составляющих 7 % из 67050 описанных позвоночных животных мира (IUCN, 2016) (Table 1). В Красном Списке МСОП 7967 видов позвоночных животных обозначены как находящиеся под угрозой исчезновения (угрожаемые виды в дальнейшем) из категорий в Критическом состоянии, Находящиеся на грани полного исчезновения (CR), Исчезающие (EN), Уязвимые (VU), и члены ЕАЗА содержали 683 (9%) вида категории Находящихся под угрозой исчезновения, из которых 16%, 11%, 13%, 2% и 7% составляют угрожаемые виды млекопитающих, птиц, рептилий, и рыб, соответственно. Только 1% от всех угрожаемых беспозвоночных согласно сообщениям содержалось в учреждениях-членах ЕАЗА (Таблица 1). При учете всех категорий редких видов (т.е. все категории Находящихся под угрозой исчезновения плюс Исчезнувшие в дикой природе (EW), Находящиеся в состоянии близком к угрожаемому (NT)) количество видов, содержащихся учреждениями-членами ЕАЗА возрастает до 945 (19%) позвоночных и 84 (10%) беспозвоночных.

На момент написания статьи только для 3947 видов позвоночных и 184 беспозвоночных была дана оценка для Красного Списка МСОП, включая и виды из категории, о которых Недостаточно данных (DD) (Табл. 1).

### **Обзор литературы: GRP (“Глобальные перспективы реинтродукции”)**

Систематический обзор выпусков GRP показал, в общей сложности, 243 природоохранных транслокационных проекта, из которых в 85 (35%) принимали участие зоопарки или аквариумы (Рис. 1). Наибольшее участие, отмеченное в таких проектах как: амфибии – 16 из 17 (94%), и насекомые – 7 из 14 (50%), – внесло определенный вклад зоопарков или аквариумов в эту работу. Единственный проект по паукам (паук Полосатый охотник *Dolomedes plantarius*

в Великобритании) выпустил в природу особей, выведенных в зоопарках. Из четырех проектов по моллюскам ни один не сообщил об участии зоопарков или аквариумов, и зоопарки или аквариумы участвовали только в двух из 31 (6%) проектов реинтродукции рыб. Из проектов, связанных с млекопитающими, птицами и рептилиями, 30 из 82 (37%), 16 из 59 (27%) и 13 из 32 (41%) проектов, соответственно, сообщили об участии в них зоопарков и аквариумов (Рис. 1).

Таблица 1.

	IUCN RED LIST STATUS (IUCN, 2016)			IN EAZA-MEMBER INSTITUTIONS (2016)					REINTRODUCED SPECIES FROM EAZA INSTITUTIONS <sup>6</sup>			
	ESTIMATED NUMBER DESCRIBED SPECIES	NUMBER SPECIES EVALUATED	NUMBER THREATENED SPECIES (CR, EN & VU)	NUMBER SPECIES HELD	NUMBER SPECIES EVALUATED (NUMBER DD SPECIES)	NUMBER THREATENED SPECIES (CR, EN & VU)	NUMBER EW SPECIES	NUMBER NT SPECIES	NUMBER REINTRODUCED SPECIES	NUMBER THREATENED SPECIES (CR, EN & VU)	NUMBER EW SPECIES	NUMBER NT SPECIES
<b>VERTEBRATES</b>												
Mammals	5515	5507	1203	678	666 (12)	191	2	51	31	14	2	4
Birds	10 424	10 424	1375	1455	1438 (1)	155	1	107	31	6	1	2
Reptiles	10 391	5150	983	783	481 (10)	132	0	35	6	2	-	1
Amphibians	7520	6525	2063	231	220 (5)	48	0	19	4	0	-	-
Fishes <sup>1</sup>	33 200	15 283	2343	1705	1036 (78)	157	4	43	6	5	-	-
Subtotal	67 050	42 889	7967	4852	3041 (106)	683	7	255	78	27	3	7
<b>INVERTEBRATES</b>												
Insects	1 000 000	6051	1146	255	8 (0)	3	0	1	5	0	-	1
Molluscs <sup>2</sup>	85 000	7251	1967	84	28 (1)	5	10	1	2	2	-	-
Crustaceans <sup>3</sup>	47 004	3173	730	195	48 (7)	8	0	1	1	1	-	-
Corals <sup>4</sup>	2175	682	237	109	78 (0)	20	0	29	-	-	-	-
Anchroids	102 248	212	166	87	5 (0)	3	0	1	1	1	-	-
Others <sup>5</sup>	68 823	491	82	126	9 (0)	0	0	2	-	-	-	-
Subtotal	1 305 250	17 860	4328	856	176 (8)	39	10	35	9	4	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>1 372 300</b>	<b>60 749</b>	<b>12 295</b>	<b>5708</b>	<b>4017 (114)</b>	<b>722</b>	<b>17</b>	<b>290</b>	<b>87</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

Table 1. Data from the International Union for Conservation of Species (IUCN) Red List (IUCN, 2016) and Species360 on the number and distribution of threatened taxa globally, those held in European Association of Zoos and Aquaria (EAZA)-member institutions, and for reintroductions using animals from EAZA-member collections [i.e. animals supplied for reintroductions but not including any other involvement or support (e.g. staff, expertise, funds)]. Date span for EAZA reintroductions is 1981–2014; <sup>1</sup>Fishes comprises the classes Actinopterygii, Cephalaspidomorphi, Chondrichthyes, Myxini and Sarcopterygii; <sup>2</sup>Molluscs comprises the classes of Bivalvia, Cephalopoda and Gastropoda; <sup>3</sup>Crustaceans comprises the classes of Branchiopoda, Malacostraca, Maxillopoda, Merostomata and Ostracoda; <sup>4</sup>Corals are mostly in the classes of Anthozoa (excluding jellyfish and anemones) and Hydrozoa; <sup>5</sup>Others incorporates the following classes: Anthozoa (excluding corals), Asterozoa, Cestoda, Chilopoda, Diplopoda, Echinozoa, Ecnephala, Entognatha, Holothurozoa, Monogenea, Onychophora, Secernentea, Staurozoa, Tentaculata and Turbellaria; <sup>6</sup>Provision of animals only. Other contributions to reintroductions for additional species are not included. Threatened species relate to the IUCN threat categories: CR, Critically Endangered; EN, Endangered; VU, Vulnerable; other threat categories: DD, Data Deficient; EW, Extinct in the Wild; NT, Near Threatened.



**Таблица 1.** (белая часть) – данные из Красного Списка Международного союза охраны природы (МСОП) (МСОП, 2016) и Species360 о количестве и распределении Угрожаемых видов по таксонам в мире;

(серая часть) те из них, которые содержались в учреждениях-членах Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA);

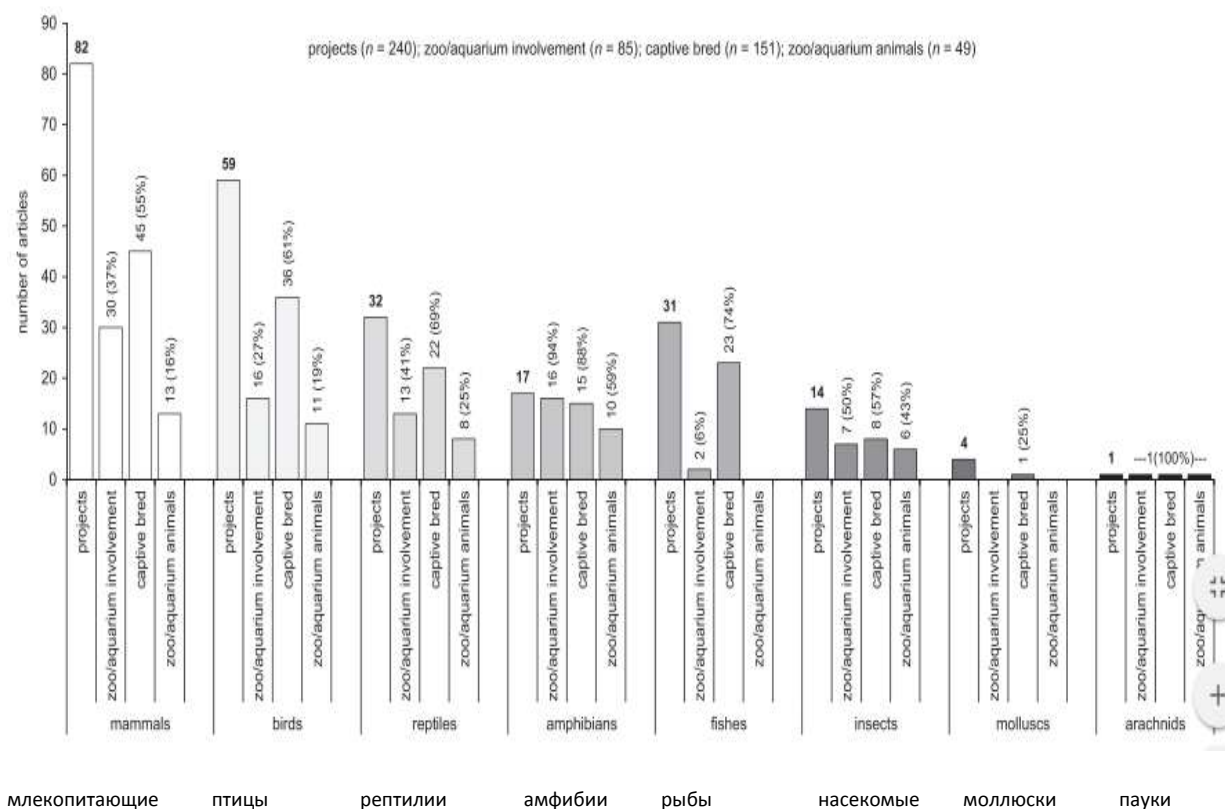
(темная часть) и те, которые использовались для реинтродукции из коллекций членов EAZA [т. е. животные, поставляются для реинтродукции, но не включающие какое-либо другое участие или поддержку (например, персоналом, экспертными знаниями, фондами)]. Данные EAZA о реинтродукции за период с 1981-2014:

1. Рыбы включают классы Actinopterygii, Cephalaspidomorphi, Chondrichthyes, Muxini and Sarcopterygii;
2. Моллюски включают классы Bivalvia, Cephalopoda и Gastropoda;
3. Ракообразные включают классы Branchiopoda, Malacostraca, Maxillopoda, Merostomata и Ostracoda;
4. Кораллы, по большей части, классом Anthozoa (исключая медуз и анемонов) и Hydrozoa;
5. Другие включают следующие классы: Anthozoa (исключая кораллы), Asteroidea, Cestoda, Chilopoda, Diplopoda, Echinoidea, Ecnopl, Entognatha, Holothuroidea, Monogenea, Onychophora, Secernentea, Staurozoa, Tentaculata and Turbellaria;
6. Только предоставление животных. Другие вклады в реинтродукции дополнительных видов не включены. Угрожаемые виды относятся к следующим категориям МСОП: CR, Находящиеся на грани полного исчезновения; EN, Исчезающие; VU, Уязвимые; другие угрожаемые категории: DD, Недостаток данных EW, Исчезнувшие в дикой природе; NT, Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому

*Проекты (n=240), участие зоопарков/аквариумов (n=85),*

*разведение в неволе (151), животные зоопарков/аквариумов (n=49)*

*По вертикали – количество статей.*



По горизонтали – участие в проектах реинтродукции по таксонам, по вертикали – количество статей.

**Рис. 1.** Участие зоопарков и аквариумов мира в реинтродукции на основе данных, опубликованных в статьях в пяти выпусках *Global Re-introduction Perspectives* (Soogaе, 2008, 2010, 2011, 2013, 2016). Из описанных 243 проектов в двух проектах по кораллам и одном “другие беспозвоночные” не принимал участие ни один зоопарк или аквариум, и эти проекты не использовали животных искусственного разведения. Вследствие этого эти проекты не включены в этот рисунок. Проектов по ракообразным не было. “Разведение в неволе” (“Captive breed”) относится к животным, полученным при разведении в любом типе *ex situ* учреждениях; “зоопарковские животные” относятся к животным, выпущенным в природу из зоопарков и аквариумов мира, “участие зоопарков” (zoo involvement) (относится к любой форме участия зоопарка или аквариума мира).

Зоопарки и аквариумы предоставляли животных искусственного разведения для выпуска в природу для 49 (20%) проектов. Из 243 проектов в 102-х (68% проектов используют животных, полученных при разведении в неволе) выпускали в природу таких животных, полученных не в зоопарках, и не в аквариумах, включая 23 из 31 (74%) проектов по реинтродукции рыб (Рис. 1).

Проекты реинтродукции других таксонов использовали для выпуска в природу животных, полученных при разведении в зоопарках и аквариумах: соответственно – в 13 из 82 (16%) реинтродукции млекопитающих, в 11 из 59

(19%) реинтродукции птиц, 8 из 32 (25%) реинтродукции рептилий, 10 из 17 (59%) реинтродукции амфибий и 6 из 14 (43%) реинтродукции насекомых (рис. 1).

### **Опрос: учреждений-членов EAZA**

Ответы были получены от 105 учреждений-членов EAZA, что составляет 31% от 337 учреждений, которым был послан запрос. Из них 15 (14% опрошенных) учреждений EAZA сообщили об отсутствии участия в проектах по реинтродукции, и 90 (86% из респондентов) учреждений сообщили об участии в 284 проектах реинтродукции, которые выполнялись в период между 1956 и 2014 годами (Рис. 2). Двадцать четыре из этих проектов были проигнорированы, потому что они либо не предоставили в дальнейшем более подробной информации ( $n = 5$ ), либо были проектами реинтродукции растений ( $n = 7$ ), или же не удовлетворяли определению МСОП проектов реинтродукции с использованием особей, разведенных в неволе ( $n = 12$ ). В результате осталось 84 учреждения, участвовавшие в 260 проектах, отвечающих требуемым критериям.

Большая часть из реинтродуцируемых видов – это были птицы [ $n = 62$  (39 7%)] или млекопитающие [ $n = 58$  (37 2%)], что составляет 77% ( $n = 120$ ) от 156 видов, которые были реинтродуцированы за этот период (Рис. 3а) и 80% ( $n = 207$ ) от 260 сообщенных проектов реинтродукции (Рис. 3с; Таблица 2). Когда была рассчитана общая сумма участия (т. е. одно учреждение, доложившее о вкладе в один проект для одного вида), то 83% от всех видов [ $n = 278$  (из 337)] составили птицы [ $n = 122$  (из 337)] и млекопитающие [ $n = 156$  (из 337)] видов. Это представляет собой проекты для 4% [ $N = 62$  (из 1455)] от всех видов птиц и 9% [ $n = 58$  (из 678)] от всех видов млекопитающих из учреждений-членов EAZA (таблицы 1 и 2). [Замечание. Данные в Таблице 1 относятся к фактическим поставляемым членами EAZA животным, тогда как Таблица 2 и рис. 3 включают все реинтродукционные проекты, в которых учреждения-члены EAZA внесли вклад].

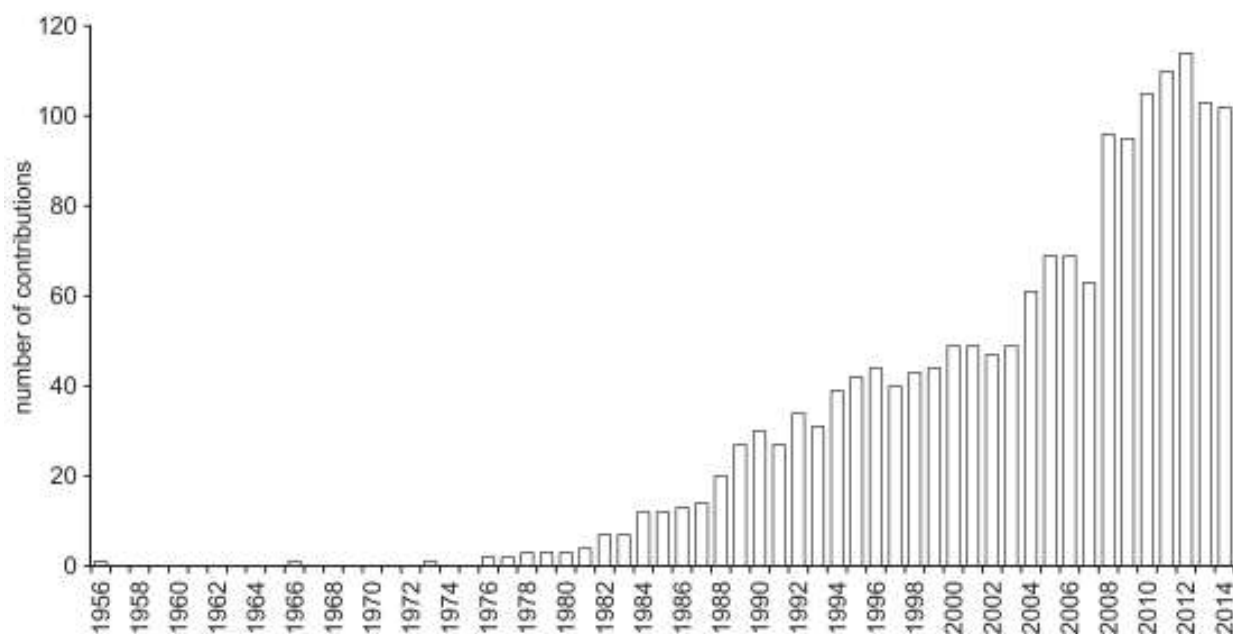
На других позвоночных (т. е. рептилии, амфибии и рыбы) приходится 16% от всех реинтродуцируемых видов ( $n = 25$  из 156 реинтродуцируемых видов. Рис. 2) и 15% от всех проектов ( $n = 40$  из 260 проектов; Рис. 3с; Таблица 2).

Реинтродукция беспозвоночных (например, паукообразных, ракообразных, насекомых и моллюсков) по сообщениям составляют 7% ( $n = 11$ ) из 156 реинтродуцируемых видов из коллекции EAZA и 5% ( $n = 13$ ) из 260 проектов (Рис. 3а, с; Таблица 2). Учреждения-члены EAZA внесли свой вклад в реинтродукцию семи видов рыб, что составляет 0,41% от 1705 видов рыб, содержащихся учреждениями-членами EAZA (Таблица 2). Из 231 земноводных, находящихся в учреждениях-членах EAZA, 3,5% ( $n = 8$ ) (табл. 2) были реинтродуцируемы. Аналогично, сравнительно мало были представлены реинтродуцированные рептилии (1,3% из  $N = 783$ ) и беспозвоночные (1,1% из  $N = 856$ ) по отношению к общему количеству видов, содержащихся для

каждого таксона в коллекциях членов ЕАЗА (табл. 2). Если рассмотреть предоставленных для реинтродукции животных: 4,6% млекопитающих, 2,1% птиц, 0,8% рептилий, 1,7% амфибии, 0,4% рыб и 1,1% беспозвоночных видов из коллекций учреждений-членов ЕАЗА выпускались в природу в рамках реинтродукционных проектов (табл. 1). Однако 32% (n = 28 из 87) реинтродуцированных видов, выпускаемых в природу членами ЕАЗА, имели сопутствующие скоординированные программы разведения животных в неволе. Учреждения ЕАЗА были вовлечены в реинтродукцию 32 видов, которые не содержались учреждениями-членами ЕАЗА на момент написания статьи. Из них 18 (56%) видов не имеют исторических популяций у ЕАЗА, согласно сведениям из ZIMS, это, например, ночная бабочка *Acosmetia caliginosa*, реинтродуцированная на острове Уайт между 1996 и 1998 гг. В результате опроса респонденты сообщили, что 9 из этих 18 видов входили в список поставляемых для реинтродукции животных.

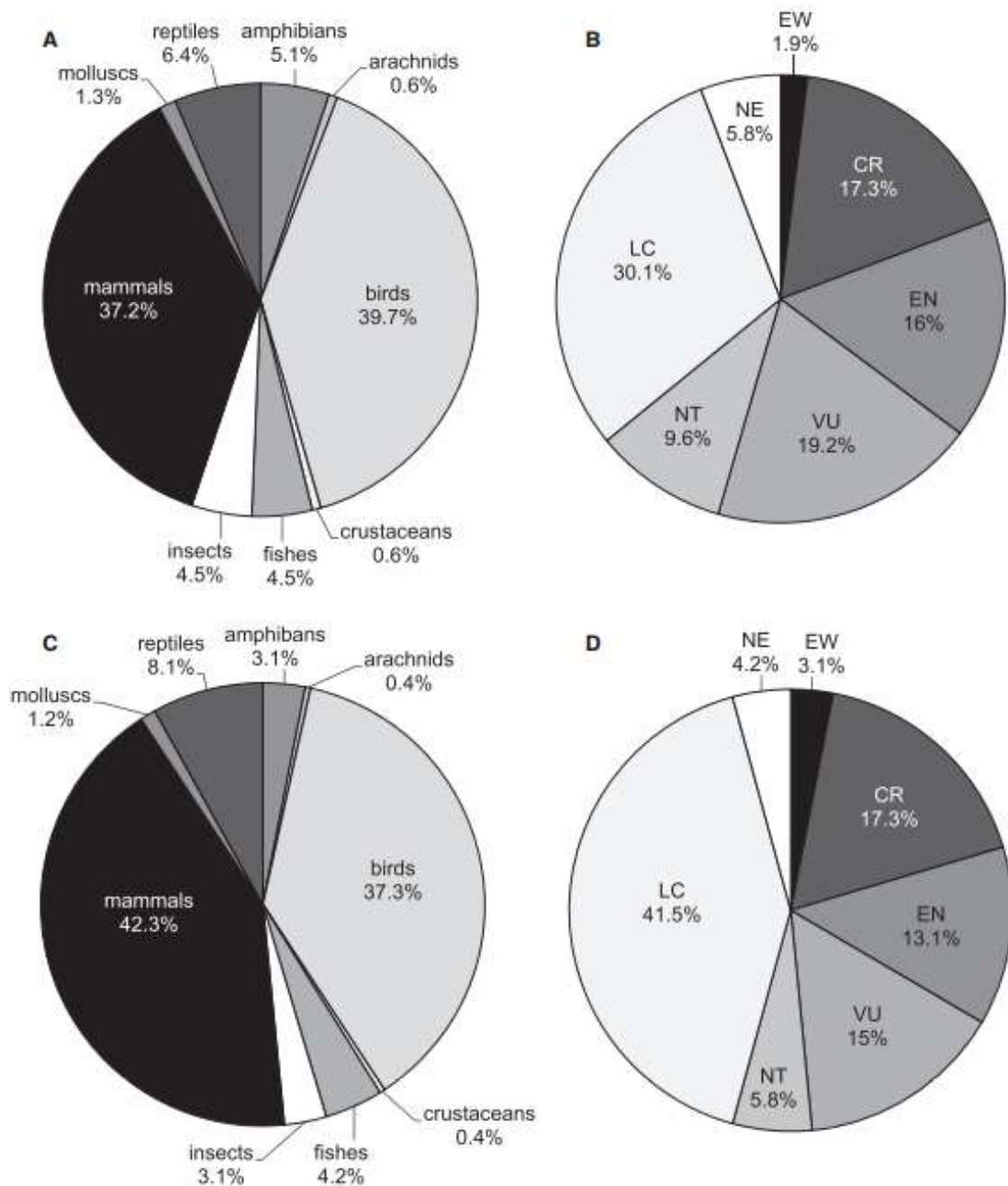
### Охрана местной фауны

Многие зоопарки и аквариумы имеют экзотических животных в своей коллекции.



По вертикали вклад - участие  
По горизонтали года

**Рис. 2.** Вклад учреждений-членов Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАЗА) в проекты реинтродукции (n = 1687) по годам. Вклад регистрируется в тот год, когда учреждение-член ЕАЗА сообщило об участии в проекте по восстановлению. Подсчет был включен в каждый указанный год, когда учреждение сообщало об участии к нужной дате.



**Рис. 3.** Участие членов Европейской Ассоциации Зоопарков и Аквариумов (EAZA) в реинтродукцию:

А. Видами по таксонам (n = 156);

В. Статус этих видов в Списке Угрожаемых видов МСОП (n = 156);

С. Таксонов по проектам (260),

Д. Статус в Красном Списке по проектам (n = 260).

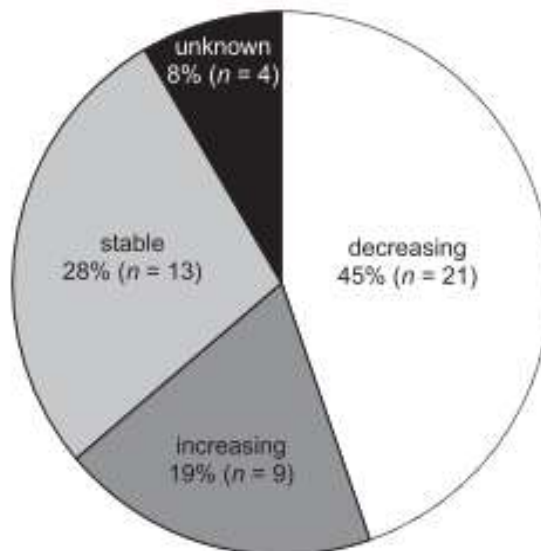
Категории Красных Списков МСОП – CR (Находящиеся на грани полного исчезновения); EN (Исчезающие); VU (Уязвимые) и т.д.

Наши респонденты сообщили, что 90 (58%) видов ( $n = 156$ ) и 179 (69%) проектов ( $n = 260$ ) связаны с местными европейскими видами.

Регион ЕАЗА простирается за пределы Европы в Азию, и члены ЕАЗА сообщили о 190 (56%) ( $n = 337$ ) вкладов в реинтродукцию местных видов из той же страны, что и само учреждение.

TAXONOMY	NO. SPECIES	%	NO. PROJECTS	%
<b>VERTEBRATES</b>				
Mammals	58	37.2	110	42.3
Birds	62	39.7	97	37.3
Reptiles	10	6.4	21	8.1
Amphibians	8	5.1	8	3.1
Fishes	7	4.5	11	4.2
<b>INVERTEBRATES</b>				
Insects	7	4.5	8	3.1
Molluscs	2	1.3	3	1.2
Crustaceans	1	0.6	1	0.4
Arachnids	1	0.6	1	0.4
<b>TOTAL</b>	<b>156</b>		<b>260</b>	

**Table 2.** Data collected from an e-mail survey sent to European Association of Zoos and Aquaria (EAZA)-member institutions ( $n = 84$  institutions). The number of species in each class and the number of projects for each class are also given as percentages of the total number of species reintroduced ( $n = 156$ ) and the total number of reintroduction projects ( $n = 260$ ) in which EAZA-member institutions were involved.



**Fig. 4.** The International Union for Conservation of Nature (IUCN) wild-population trends for the 47 species assessed as Least Concern that were reintroduced with the involvement of European Association of Zoos and Aquaria (EAZA)-member institutions.

**Таблица 2.** Представлены данные, собранные в ходе опроса по электронной почте учреждений-членов Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA) ( $N = 84$  учреждения). Показано количество видов из разных классов и количество проектов из каждого класса, также показаны процентная доля этих видов от общего числа реинтродуцированных видов ( $n = 156$ ) и доля и от всех проектов реинтродукции ( $n = 260$ ), в которых были задействованы учреждения-члены ЕАЗА.

**Рис. 4.** Международный союз охраны природы МСОП (IUCN) выявил тенденции для диких популяций 47 видов, оцениваемые как Least Concern – наименее вызывающие озабоченность, которые были реинтродуцированы при участии учреждений-членов Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA).

## Природоохранный статус

82 вида (53%) из всех 156 реинтродуцированных членами ЕАЗА видов входили в категории Находящиеся под угрозой исчезновения (т.е. это CR – находящиеся на грани полного исчезновения, EN – Исчезающие и VU – Уязвимые), а 100 (64%) были определены как вызывающие озабоченность виды (т.е. CR – Находящиеся на грани полного исчезновения, EN – Исчезающие и VU – Уязвимые, плюс EW – Исчезнувшие в дикой природе и NT – Находящиеся в состоянии близком к угрожаемому) и 47 (30%) были оценены как категория LC – Вызывающие наименьшее опасения (Рис. 3b). Из 47 видов категории LC, которые были реинтродуцированы учреждениями-членами ЕАЗА, 45% (n = 21) имели тенденцию к уменьшению численности в природных популяциях, в то время как у 19% (n = 9) наблюдалась тенденция к увеличению численности в природе, 28% (n = 13) имели стабильные популяции и у 8% (n = 4) статус не известен (Рис. 4). Результаты опроса показали, что 55 видов, реинтродуцированных всеми учреждениями-членами ЕАЗА, были перечислены в приложениях двух Директив Совета (1992, 2010).

Из 47 видов, занесенных в категорию LC (IUCN, 2016), 35 фигурировали в двух Директивах Совета, из которых 14 (30%, всего n = 47) были перечислены в Приложении II и V Директивы естественной среды обитания Европейского Союза, в то время как 21 вид (45%) фигурировал в Приложении I в Директиве о птицах Европейского Союза. Кроме этого также 8 видов (17%) не включенных в перечень видов ЕС, и 4 вида (9%) – виды нераспространенные в пределах Европейского Союза (Рис. 5).

## Вклады в реинтродукцию

Всего за исследуемый период члены ЕАЗА сделали 637 вкладов в проекты реинтродукции. Хотя предоставление животных для реинтродукции было самыми большими вкладами в проекты [n=225 (35%)], также участие в проектах осуществлялось и в таких формах, как: финансирование [n = 96, (15%)], персоналом [n = 89 (14%)], экспертизами [n = 85 (13%)], оборудованием [n = 51 (8%)] и координацией проектов [n=37 (6%)] (Рис. 6). Респонденты также перечислили "другие" формы участия [n=54 (9%), которые не были указаны в разосланных анкетах (Рис. 6). Учреждения-члены ЕАЗА сообщили о таких "других" вкладах в реинтродукцию, как предоставление образования (n = 3), исследования (n = 3), корма (n = 2), тренинги (n = 3), восстановление среды обитания (n = 2), разведение животных (n = 10), инфраструктура (n = 13), пресса и связи с общественностью (n = 2), транспорт (n = 3) и ветеринарная помощь (n = 13). Это показывает, что формулировки опросника, видимо, неполно отражают все возможные формы участия в поддержке проектов реинтродукции.



## ОБСУЖДЕНИЕ

Тематические исследования во всех пяти публикациях GRP в целом демонстрируют постоянные таксономические отклонения (Seddon et al., 2005) в сторону позвоночных животных, более конкретно, в сторону птиц и млекопитающих, как по показателям количества выполненных проектов, так и по количеству проектов, в которые был внесен вклад зоопарками и аквариумами (Рис. 1).

Опрос членов ЕАЗА также показал отклонение в сторону реинтродукции птиц и млекопитающих (Рис. 3). Реинтродукция позвоночных, особенно птиц и млекопитающих, чрезмерно представлена в связи с их широким распространением в природе, и это их преобладание в проектах не связано ни со степенью их уязвимости ни с категориями угрожаемости этих видов (Seddon et al., 2005; Conway, 2011) (Таблица 1).

Уклон в сторону птиц и млекопитающих столь же очевиден и в других природоохранных проектах, поддерживаемых зоопарками и аквариумами (Gusset & Dick, 2010). Такое преобладание может быть частично объяснено тем, что флаговые или зонтичные виды часто используются в проектах реинтродукции, исходя из допущения, что охрана этих видов предоставит защиту и другим представителям фауны и флоры в их местообитаниях, также и из того, что такие виды сильно влияют на осознание необходимости их охраны (Sarrazin & Barbault, 1996; Seddon et al., 2005). Преобладание позвоночных в проектах реинтродукции может также отображать уклон в сторону больших, харизматичных, знаковых видов в ныне существующих коллекциях зоопарков и аквариумов, которые предпочитают содержать позвоночных животных, более чем беспозвоночных, из-за их очевидной большей привлекательности для публики.

Однако, некоторые зоопарки и аквариумы вкладывают средства в противоречии с этими представлениями о том, что наиболее привлекательно для публики. Например, в 94% (n = 17) проектов с земноводными участвовали зоопарки и аквариумы, а поставляли амфибий зоопарки и аквариумы в 59% (n = 10) проектов на изучаемый период времени (Рис. 1). Эти факты могут быть объяснены в свете недавней реакции на кризис с амфибиями и создание Плана действий по Охране Амфибий – an Amphibian Conservation Action Plan (ACAP) (Gascon et al., 2007), с созданием “Ковчега Амфибий”, призванный объединить *ex situ* природоохранные сообщества и обеспечить предоставление особей, рожденных в неволе, ACAP (McGregor Reid & Zippel, 2008; Zippel et al., 2011).

Кроме того, относительное участие зоопарков и аквариумов в природоохранных транслокациях насекомых, рептилий, амфибий, и пауков было пропорционально больше, чем птиц и млекопитающих, хотя все еще мало. Это говорит о том, что зоопарки и аквариумы перестраивают свои усилия в работе по реинтродукции на менее харизматичные виды, которые пока недостаточно представлены в их коллекциях, в ответ на природоохранные приоритеты. Кроме того, более двух третей проектов ЕАЗА касались

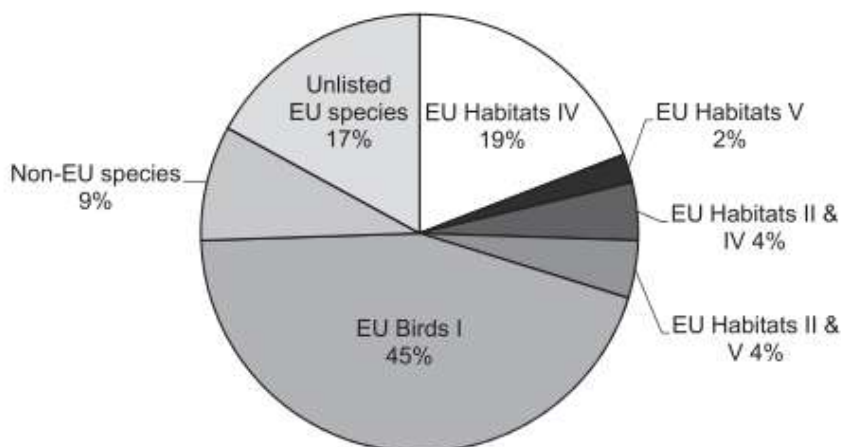


европейских видов, что указывает на сдвиг в сторону региональных приоритетов (Рис. 5).

Предоставление животных для реинтродукции часто считается наиболее значимой ролью зоопарков и аквариумов в проекты реинтродукции. Члены ЕАЗА содержат лишь небольшую долю находящихся под угрозой исчезновения в мировом масштабе видов, а такие виды из-за своей редкости являются наиболее вероятными кандидатами на реинтродукцию (Stanley Price et al., 2004; Stanley Price & Fa, 2007).

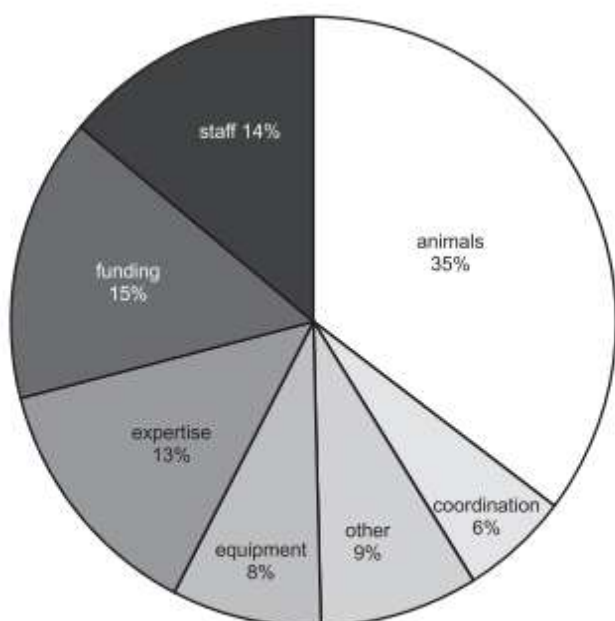
Однако, виды не находящиеся под угрозой исчезновения в глобальном масштабе, могут быть редкими видами местного значения, или вызывать природоохранную обеспокоенность на региональном или национальном уровне, что делает такие виды подходящими для реинтродукции. Но наличие доступного пространства в учреждениях ЕАЗА, также, как и привлекательность для публики больших и более харизматичных животных – является ограничивающим фактором (Stanley Price et al., 2004), хотя Conde et al. (2011) отметил, что количество угрожаемых видов, зарегистрированных в Species360 – выросла за период более 20 лет до такого уровня, при котором 691 (17,5%) вид из 3955 видов наземных позвоночных животных зарегистрированных в Species360 – являются угрожаемыми (Conde et al., 2013). Более того, не всегда можно предсказать, каким видам в будущем будет необходимо предоставить помощь в виде реинтродукции (Lees & Wilcken, 2009).

Члены ЕАЗА участвовали в реинтродукция 32 видов, которые на время написания статьи не содержались в коллекциях членов ЕАЗА. Некоторые виды были задействованы как часть временно “разводимых для выпуска” популяций, и учреждения переставали их содержать после проведения реинтродукции. Зоопарки и аквариумы хорошо подходят для ответа на чрезвычайные ситуации в природоохранной работе, например, это может быть временное спасение вида, пострадавшего в результате экологической катастрофы, или природоохранное разведение для предоставления особей для проектов реинтродукции (IUCN/SSC, 2014).



**Fig.** Least Concern species reintroduced with the involvement of European Association of Zoos and Aquariums (EAZA)-member institutions ( $n = 47$ ). In total, 14 of these species are listed in Annex II, IV or V of Council Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats of Wild Fauna and Flora (EU Habitats) (Council Directive, 1992), and 21 species appear in Annex I of Directive 2009/147/EC on the Conservation of Wild Birds (EU Birds) (Council Directive, 2010). Species with an EU distribution not listed in the annexes of either Council Directive [i.e. unlisted EU species ( $n = 8$ )], and species with distributions outside the EU [i.e. non-EU species ( $n = 4$ )], were also included.

**Рис. 5.** LC - Наименее вызывающие беспокойство виды, реинтродуцированные при участии членов Европейской ассоциации зоопарков и аквариумов (EAZA), ( $n=47$ ). В общей сложности 14 из этих видов перечислены в приложениях II, IV или V Директивы Совета 92/43/ЕЕС об охране естественных мест обитания дикой фауны и флоры (Местообитания ЕС) (Директива Совета 1992 года), и 21 вид фигурирует в приложении I к директиве 2009/147/ЕС об Охране Диких птиц (EU Birds) (Директива Совета, 2010). Виды с распределением в ЕС, не перечисленные в приложениях, либо Директива Совета [т. е. не включенные в перечень виды ЕС ( $n = 8$ )], и виды с распределением за пределами ЕС [т. е. не из ЕС виды ( $n = 4$ )], также были включены.



**Рис. 6.** Суммарный вклад членов ЕАЗА в реинтродукцию ( $n = 637$ ) Staff-персонал, expertise – экспертные (специальные) знания, equipment – оборудование, animal – животные, coordination – координации, funding – финансирование, other – другое

**Fig. 6.** Total contribution of European Association of Zoos and Aquariums (EAZA)-member institutions to reintroductions ( $n = 637$ ).

Зоопарки и аквариумы поставляли животных в одну пятую от всех транслокационных природоохранных проектов, согласно данным из пяти публикаций *Global Re-introduction Perspectives* (Мировые Глобальные перспективы) [(то есть, зоопарковские-аквариумные животные предоставлялись в 49 из 243 проектов (20%)); и были непосредственно вовлечены в осуществление одной трети проектов (то есть, зоопарки и аквариумы были вовлечены в 85 из 243 проектов (35%)) (Рис. 1). Эти цифры, полученные по результатам опроса членов ЕАЗА, демонстрируют, что вклад мировых зоопарков и аквариумов выходит за рамки предоставления животных для проектов природоохранных транслокаций. Тем не менее, выпуск животных в природу по-прежнему составляет наибольший вклад (35%) в проекты реинтродукции со стороны членов ЕАЗА, но зоопарки и аквариумы также предоставляют другие ресурсы для проектов реинтродукции (Рис. 6). Опыт организации управления видами при содержании в зоопарках и аквариумах способствует развитию навыков и мастерства в обращении с животными, в оказании помощи при разведении животных и в ветеринарном обслуживании, так же, как и в опыте планирования коллекций и охраны видов, взаимодействие с общественностью и логистики, – все это ценно для проектов реинтродукции (Stanley Price et al., 2004; Stanley Price & Fa, 2007; Conde et al., 2011). Эти умения пригодны в этой сфере деятельности совершенно невзирая на то, предоставило ли животных для выпуска в природу какое-нибудь специализированное учреждение, или же эти виды содержались до этого в зоопарках и аквариумах членах ЕАЗА. В некоторых случаях (6% всех взносов) учреждения-члены ЕАЗА брали на себя ведущую роль и координацию деятельности.

Экосистемы становятся все более фрагментированными различной степенью человеческого вмешательства в организацию природных популяций. Некоторые популяции в настоящее время существуют только внутри ограждений или охраняемых территорий, в то время как другие изолированы среди густонаселенных людьми ландшафтов (Mallon & Stanley Price, 2013). Традиционные различия между *in situ* и *ex situ* заменены в настоящее время спектром вмешательств, необходимых для поддержания сохранения видов, от самоподдерживающихся популяций, которые требуют лишь небольшой поддержки, до популяций полностью зависящих от заботы людей (Redford et al., 2012). Уменьшение размера и генетического разнообразия природных популяций делает их все более сопоставимыми с организованными популяциями в зоопарках и аквариумах. Следовательно, инструменты и техника, используемые в природоохранной генетике и в области управления популяциями, которые разрабатывались для организованных популяций, могут быть успешно применены и к охране природных метапопуляций (Stanley Price et al., 2004; Stanley Price & Fa, 2007; Gusset & Dick, 2013; Keulartz, 2015) и для восстановления их до исконного уровня.

Не все реинтродуцированные виды из коллекций членов ЕАЗА были редкими в мировом масштабе. Чуть более половины этих видов (53%) находятся под угрозой вымирания (т.е. Красные листы МСОП категории CR,

EN и VU), и доля редких видов увеличивается до 64%, когда рассматриваем все вызывающие опасения (conservation concern) виды (т.е. Красные Листы МСОП категории CR, EN и VU, плюс категории NT-Виды, близкие к уязвимому положению и EW, Исчезнувшие в дикой природе) (Рис. 3b). Около одной трети (30,1) всех реинтродуцированных видов из коллекций членов ЕАЗА были из категории LC (из категории – Виды под наименьшей угрозой), что свидетельствует, что угрожаемый статус не является необходимым условием для реинтродукции видов. Это отражено в литературе о реинтродукции, исходя из которой 49,3% от всех проектов реинтродукции осуществлялись для видов из категории LC (Seddon et al., 2005). Шедон с соавторами (Seddon et al., 2005) пришел к выводу, что вполне вероятно, что кандидаты на реинтродукцию определяются больше по национальным приоритетам, финансированием и поддержкой неправительственными организациями (NGOs) и местными обществами, чем только лишь их мировым природоохранным статусом (Seddon et al., 2005).

Региональная или местная редкость видов, по-видимому, влияет на выбор их для реинтродукции зоопарками и аквариумами членами ЕАЗА. Большая часть европейских видов категории LC, реинтродуцированных членами ЕАЗА, были перечислены в приложении Директивы ЕС по сохранению диких птиц (EU Birds) и Директива ЕС о сохранении мест обитания (Habitats Directives), где были определены как приоритетные для охраны (Council Directive, 1992, 2010). Например, прыткая ящерица категории LC широко распространена по всей Европе. Однако, численность мировой популяции уменьшается, и увеличивается фрагментация ареала в Великобритании (Wood-fine et al., 2017). Этот вид охраняется на национальном уровне по всей территории ЕС и занесен в II Приложение Бернской Конвенции и IV Приложения к Директиве ЕС об охране Мест Обитания (Appendix II of the Bern Convention and Annex IV of EU Habitats Directive) (Agasyan et al., 2010). Аналогичным образом, виды категории LC, не охватываемые законодательством ЕС (например, Неевропейские виды), могут быть локально редкими или же реинтродуцированные особи могут быть из подвида, который не был оценен как редкий на уровне подвида. Страус *Struthio camelus* широко распространенный и местами изобильный вид, распространенный по всей восточной и южной Африке и внесенный в категорию LC Красных Списков МСОП (Bird Life International, 2014). Однако хорошо отличимый североафриканский или красношейный страус *Struthio camelus camelus* не был занесен в Красный Список, несмотря на исчезновение этого вида на большей части своего прежнего ареала, в настоящее время считается, что он ограничен несколькими фрагментированными популяциями в Камеруне, Чаде, Центральноафриканской Республике и Сенегале (Фонд охраны Сахары, 2014a) (Sahara Conservation Fund, 2014a). Реинтродукция этого подвида проводилась в Тунисе, Марокко и Нигерии (Sahara Conservation Fund, 2014b; Wood-fine et al., 2015).

Количество видов, которые были реинтродуцированы, составляют лишь небольшую часть от общего количества видов, содержащихся учреждениями членами ЕАЗА, и реинтродукции 156 видов за 58 лет, согласно опросу 337

учреждений, можно было бы считать незначительным вкладом в сохранение видов. Однако это слишком упрощенный взгляд, и нужно ответить на ряд вопросов, прежде чем мы сможем определить выполняют ли зоопарки и аквариумы свою роль в реинтродукции видов. Во-первых, является ли реинтродукция целесообразным компонентом природоохранной стратегии для тех или иных видов, и, если да, то сколько таких видов содержится учреждениями членами ЕАЗА? Во-вторых, если реинтродукция уместна, то есть ли реальная возможность выполнять ее на данный момент, и если да, есть ли какая-либо роль для зоопарков и аквариумов, которую они могли бы сыграть в реинтродукции этих видов? На момент написания статьи мы имели недостаточно информации, чтобы ответить на эти вопросы по многим видам.

Чтобы противостоять этому, подход “Один план к сохранению видов” (One Plan Approach) должен разрабатываться как *in situ*, так и *ex situ* экспертами с использованием *ex situ* методических рекомендаций (IUCN/SSC, 2014) для каждого вида. Это позволит определить, целесообразна ли *ex situ* организация для данных видов, и, если да, то какова может быть роль в этом зоопарков и аквариумов. Как только это будет выполнено, можно будет определить, выполняют ли зоопарки и аквариумы свои потенциальные возможности в отношении сохранения видов, и, в частности, в реинтродукции видов для восстановления их исконного ареала.

Ответы на опрос были получены от 31% запрошенных учреждений, но является ли это репрезентативной выборкой всего членского состава, или ответы были получены преимущественно от тех, кто участвовал в проектах реинтродукции. Самый ранний проект был начат в 1956 г., но вклады в реинтродукцию существенно возросли с середины 80-х, что отражено в увеличении опубликованных отчетов о реинтродукции в широкой научной литературе (Seddon et al., 2007). К тому же, исключение информации о реинтродукции растений, транслокаций из одного природного места обитания в другое и проектов реабилитации с выпуском в природу из нашего анализа приводит к недооценке общей вовлеченности учреждений-членов ЕАЗА в области природоохранных транслокаций.

В то время, как организация страховочных популяций и реинтродукция исторически были центральными целями в природоохранной деятельности многих зоопарков и аквариумов (IUDZG/CBSG, 1993), ясно, что природоохранная деятельность зоопарков и аквариумов сдвигается от парадигмы “Ковчег” к интегрированной организации охраны природы. Хотя реинтродукция может быть одним из составляющим компонентом этого, акцент делается на удовлетворение глобальных потребностей охраны видов (Barongi et al., 2015). Реинтродукция составляет лишь небольшую долю природоохранной деятельности зоопарков и аквариумов, многие из которых сейчас действуют как природоохранные неправительственные организации (NGOs) с общими совокупными ежегодными расходами на природоохранную деятельность более, чем 350 миллионов долларов США (Gusset & Dick, 2011).

Когда мы исследовали базу данных ЕАЗА по Охране природы с введением ключевого слова “реинтродукция” в поле описания проектов на 18

сентября 2016 года, мы нашли, что 106 из 1372 (8%) исторических проектов были проектами реинтродукции видов. Процент увеличился до 11% (59 из 537 проектов), когда мы искали текущие проекты реинтродукции. Но это недооценка природоохранной активности учреждений-членов ЕАЗА, потому что некоторые из них еще не внесли свои данные в базу (M. Zimmermann, перс., коммент..., 2016); однако это свидетельствует, что большая часть природоохранной деятельности, осуществляемой членами ЕАЗА, не имеет отношения к реинтродукции видов.

Реинтродукции может быть полезным инструментом, как часть пакета мер природоохранных действий, которые способствуют организации комплексной охраны природы (т.е. the One Plan Approach: Byers et al., 2013), но должны рассматриваться в контексте потребностей по охране данного вида. У зоопарков и аквариумов удобная позиция для использования их навыков и специальных знаний для процесса восстановления видов в природе, и в некоторых случаях они обеспечивают место на непродолжительное время и ресурсы для обеспечения видами конкретных проектов реинтродукции, а также предоставляют животных для создания страховочных популяций.

Первоначальный опросный лист, отправленный членам ЕАЗА, намеренно был коротким, с тем, чтобы повысить вероятность того, что респондентов будет как можно больше. Однако, эта доступная ограниченная информация на основе которой оценивался вклад учреждений-членов ЕАЗА в реинтродукцию, выявила необходимость улучшения коммуникаций и оценки природоохранных мероприятий. Природоохранная база данных ЕАЗА (The EAZA Conservation Data base) должна помочь выполнить эти функции. Но она еще не достигла своего максимального потенциала.

Наблюдается ясный таксономический уклон в исторической реинтродукционной деятельности, но это смещение является ответом на меняющиеся потребности охраны природы. Так как охрана видов движется в направлении более интегрированного подхода, зоопарки и аквариумы имеют возможность применять их богатый опыт, специальные знания и ресурсы к инициативам по охране видов через весь спектр управления, как и в *ex situ* с различными формами и ролью в восстановлении или усилении популяций в дикой природе, так и в охране видов в их исконных ареалах.

Зоопарки и аквариумы играют большую роль в управлении местами обитания и экосистемами, и охрана видов будет усилена благодаря более активному участию сообщества зоопарков и аквариумов.

**БЛАГОДАРНОСТЬ.** Мы хотели бы поблагодарить все зоопарки и аквариумы ЕАЗА, которые предоставили данные для этого анализа. Мы также хотели бы поблагодарить двух анонимных экспертов, чьи комментарии улучшили качество этой рукописи.

### *Литература*

AGASYAN, A., AVCI, A., TUNIYEV, B., LYMBERAKIS, P., ANDREN, C., COGALNICEANU, D., ILKINSON, J., ANANJEVA, N., EUZEUM, N., ORLOV, N.,

- PODLOUCKY, R., TUNIYEV, S., KAYA, U., CRNOBRNJASAILOVIC, J., VOGGRIN, M., CORTI, C., PEREZMELLADO, V., SA-SOUSA, P., CHEYLAN, M., PLEGUEZUELOS, J., KYEK, M., WESTERSTRÖM, A., NETTMANN, H. K., BORCZYK, B., STERIJOVSKI, B. & SCHMIDT, B. (2010): *Lacerta agilis*. In The IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature. Available at <http://www.iucnredlist.org/details/157288/0> (Accessed 21 October 2016).
- BALMFORD, A., MACE, G. M. & LEADER-WILLIAMS, N. (1996): Designing the ark: setting priorities for captive breeding. *Conservation Biology* 10: 719–727.
- BARONGI, R., FISKEN, F. A., PARKER, M. & GUSSET, M. (Eds) (2015): *Committing to conservation: the world zoo and aquarium conservation strategy*. Gland, Switzerland: WAZA Executive Office.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2014): *Struthio camelus*. In The IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature. Available at <http://www.iucnredlist.org/details/45020636/0> (Accessed 13 September 2016).
- BOWKETT, A. E. (2009): Recent captive-breeding proposals and the return of the ark concept to global species conservation. *Conservation Biology* 23: 773–776.
- BUTCHART, S. H. M., STATTERSFIELD, A. J. & COLLAR, N. J. (2006): How many bird extinctions have we prevented? *Oryx* 40: 266–278.
- BYERS, O., LEES, C., WILCKEN, J. & SCHWITZER, C. (2013): The One Plan approach: the philosophy and implementation of CBSG's approach to integrated species conservation planning. *WAZA Magazine* 14: 2–5.
- CBSG (2011): *Intensively managed populations for conservation workshop report*. Apple Valley, MN: IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group.
- CONDE, D. A., FLESNESS, N., COLCHERO, F., JONES, O.R. & SCHEUERLEIN, A. (2011): Zoos and captive breeding: response. *Science* 332: 1150–1151.
- CONDE, D. A., COLCHERO, F., GUSSET, M., PEARCEKELLY, P., BYERS, O., FLESNESS, N., BROWNE, R. K. & JONES, O. R. (2013): Zoos through the lens of the IUCN Red List: a global meta population approach to support conservation-breeding programs. *PLoS ONE* 8:e80311.
- CONWAY, W. G. (2011): Buying time for wild animals with zoos. *Zoo Biology* 30: 1–8.
- COUNCIL DIRECTIVE (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Communities* 22 July 1992: L206/7–L206/50.
- Available at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31992L0043&from=ENCOUNCIL>
- DIRECTIVE (2010): Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds (codified version). *Official Journal of the European Union* 26 January 2010: L20/7–L20/25.
- Available at <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:EN:PDF>.
- DOBSON, A. & LYLES, A. (2000): Black-footed ferret recovery. *Science* 288: 985–988.
- FRANKHAM, R. (1995): Conservation genetics. *Annual Review of Genetics* 29: 305–327.
- GASCON, C., COLLINS, J. P., MOORE, R. D., CHURCH, D.R., MCKAY, J. & MENDELSON III, J. (2007): *Amphibian conservation action plan*. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: IUCN/SSC Amphibian Specialist Group.
- GRIFFITH, B., SCOTT, J. M., CARPENTER, J. W. & REED, C. (1989): Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science* 245: 477–480.
- GUSSET, M. (2012): Species reintroduction. In *Berkshire encyclopedia of sustainability*. 5. Ecosystem management and sustainability: 371–376.
- Pardy, B., Nagle, J. C., Schmitz, O. J., Craig, R. K. & Smith, W.K. (Eds). *Great Barrington, MA: Berkshire Publishing Group*.

- GUSSET, M. & DICK, G. (2010): 'Building a future for wildlife'? Evaluating the contribution of the world zoo and aquarium community to in situ conservation. *International Zoo Yearbook* 44: 183–191.
- GUSSET, M. & DICK, G. (2011): The global reach of zoos and aquariums in visitor numbers and conservation expenditures. *Zoo Biology* 30: 566–569.
- GUSSET, M. & DICK, G. (2012): Editorial. *WAZA Magazine* 13: 1–2.
- GUSSET, M. & DICK, G. (Eds) (2013): Towards integrated species conservation. *WAZA Magazine* 14: 1–44.
- HAYWARD, M. W. (2011): Using the IUCN Red List to determine effective conservation strategies. *Biodiversity and Conservation* 20: 2563–2573.
- HOFFMANN, M., HILTON-TAYLOR, C., ANGULO, A., BOHM, M., BROOKS, T. M., et al., (2010): The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science* 330: 1503–1509.
- HOFFMANN, M., BELANT, J. L., CHANSON, J. S., COX, N.A., LAMOREUX, J., RODRIGUES, A. S. L., SCHIPPER, J. & STUART, S. N. (2011): The changing fates of the world's mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366: 2598–2610.
- IUCN (2016): The IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature. Available at <http://www.iucnredlist.org>
- IUCN/SSC (2013): Guidelines for reintroductions and other conservation translocations version 1.0. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission.
- IUCN/SSC (2014): Guidelines on the use of ex situ management for species conservation version 2.0. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature Species Survival Commission.
- IUDZG/CBSG (1993): The world zoo conservation strategy: the role of the zoos and aquaria of the world in global conservation. Chicago, IL: Chicago Zoological Society.
- JAKOB-HOFF, R., HARLEY, D., MAGRATH, M., LANCASTER, M. & KUCHLING, G. (2015): Advances in the contribution of zoos to reintroduction programs. In *Advances in reintroduction biology of Australian and New Zealand fauna*: 201–215.
- Armstrong, D. P., Hayward, M.W., Moro, D. & Seddon, P. J. (Eds). Clayton South, Vic: CSIRO Publishing.
- KEULARTZ, J. (2015): Captivity for conservation? Zoo sat a crossroads. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics* 28: 335–351.
- KIERULFF, M. C. M., RUIZ-MIRANDA, C. R., PROCOPIO DE OLIVEIRA, P., BECK, B. B., MARTINS, A., DIETZ, J. M., RAMBALDI, D. M. & BAKER, A. J. (2012): The golden lion tamarin *Leontopithecus rosalia*: a conservation success story. *International Zoo Yearbook* 46: 36–45.
- KLEIMAN, D. G., STANLEY PRICE, M. R. & BECK, B. B. (1994): Criteria for reintroductions. In *Creative conservation: interactive management of wild and captive animals*: 287–303.
- Olney, P. J. S., Mace, G. M. & Feistner, A. T. C. (Eds). London: Chapman and Hall.
- LACY, R. C. (1994): Managing genetic diversity in captive populations of animals. In *Restoration of C. J.* (Eds). Cambridge: Cambridge University Press.
- LACY, R. C. (2013): Achieving true sustainability of zoo populations. *Zoo Biology* 32: 19–26.
- LEES, C. M. & WILCKEN, J. (2009): Sustaining the ark: challenges faced by zoos in maintaining viable populations. *International Zoo Yearbook* 43: 6–18.
- MALLON, D. P. & STANLEY PRICE, M. R. (2013): The fall of the wild. *Oryx* 47: 467–468.
- DE MAN, D., LEUS, K. & HOLST, B. (2016): Creating a flexible future. *Zooquaria Spring* (93): 26–27.
- MCGREGOR REID, G. & ZIPPEL, K. C. (2008): Can zoos and aquariums ensure the survival of amphibians in the 21st century? *International Zoo Yearbook* 42: 1–6.
- MCPHEE, M. E. (2004): Generations in captivity increases behavioral variance: considerations for captive breeding and reintroduction programs. *Biological Conservation* 115: 71–77.



- MESOCHINA, P., BEDIN, E. & OSTROWSKI, S. (2003): Reintroducing antelopes into arid areas: lessons learnt from the oryx in Saudi Arabia. *Comptes Rendus Biologies* 326: S158–S165.
- NIEKISCH, M. (2010): International conservation policy and the contribution of the zoo and aquarium community. In *Building a future for wildlife: zoos and aquariums committed to biodiversity conservation*: 45–48.
- Dick, G. & Gusset, M. (Eds). Gland, Switzerland: WAZA Executive Office.
- PEREIRA, H. M., LEADLEY, P. W., PROENCA, V., ALKEMADE, R., SCHARLEMANN, J. P. W., FERNANDEZ-MANJARRES, J. F., ARAUJO, M. B., BALVANERA, P., BIGGS, R., CHEUNG, W. W. L., CHINI, L., COOPER, H. D., GILMAN, E. L., GUENETTE, S., HURTT, G. C., HUNTINGTON, H. P., MACE, G. M., OBERDORFF, T., REVENGA, C., RODRIGUES, P., SCHOLLES, R. J., SUMAILA, U. R. & WALPOLE, M. (2010): Scenarios for global biodiversity in the 21<sup>st</sup> century. *Science* 330: 1496–1501.
- PHILIPPART, J. C. (1995): Is captive breeding an effective solution for the preservation of endemic species. *Biological Conservation* 72: 281–295.
- PIMM, S. L., JENKINS, C. N., ABELL, R., BROOKS, T. M., GITTLEMAN, J. L., JOPPA, L. N., RAVEN, P. H., ROBERTS, C. M. and SEXTON, J. O. (2014): The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344(6187): Art. 1246752. DOI: 10.1126/science.1246752.
- REDFORD, K. H., JENSEN, D. B. & BREHENY, J. J. (2012): Integrating the captive and the wild. *Science* 338: 1157–1158.
- SAHARA CONSERVATION FUND (SCF) (2014a): Ostrich. L'Isle, Switzerland: Sahara Conservation Fund. Available at <http://www.saharaconservation.org/?Ostrich> (Accessed 12 June 2014).
- SAHARA CONSERVATION FUND (SCF) (2014b): Ostrich conservation, Niger. L'Isle, Switzerland: Sahara Conservation Fund. Available at <http://www.saharaconservation.org/?Ostrich-Conservation-Niger> (Accessed 12 June 2014).
- SARRAZIN, F. & BARBAULT, R. (1996): Reintroduction: challenges and lessons for basic ecology. *Trends in Ecology & Evolution* 11: 474–478.
- SEDDON, P. J., SOORAE, P. S. & LAUNAY, F. (2005): Taxonomic bias in reintroduction projects. *Animal Conservation* 8: 51–58.
- SEDDON, P. J., ARMSTRONG, D. P. & MALONEY, R. F. (2007): Developing the science of reintroduction biology. *Conservation Biology* 21: 303–312.
- SNYDER, N. F. R., DERRICKSON, S. R., BEISSINGER, S. R., WILEY, J. W., SMITH, T. B., TOONE, W. D. & MILLER, B. (1996): Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation Biology* 10: 338–348.
- SOORAE, P. S. (Ed.) (2008): *Global re-introduction perspectives: re-introduction case-studies from around the globe*. Abu Dhabi: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group.
- SOORAE, P. S. (Ed.) (2010): *Global re-introduction perspectives: additional case-studies from around the globe*. Abu Dhabi: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group.
- SOORAE, P. S. (Ed.) (2011): *Global re-introduction perspectives: 2011. More case studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, and Abu Dhabi: Environment Agency-Abu Dhabi.
- SOORAE, P. S. (Ed.) (2013): *Global re-introduction perspectives: 2013. Further case studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, and Abu Dhabi: Environment Agency-Abu Dhabi.
- SOORAE, P. S. (Ed.) (2016): *Global re-introduction perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group, and Abu Dhabi: Environment Agency-Abu Dhabi.
- SOULE, M., GILPIN, M., CONWAY, W. & FOOSE, T. (1986): The millennium ark: how long a voyage, how many staterooms, how many passengers? *Zoo Biology* 5: 101–113.

- STANLEY PRICE, M.R. (1991): A review of mammal reintroductions, and the role of the Re-introduction Specialist Group of IUCN/SSC. In *Beyond captive breeding: re-introducing endangered mammals to the wild*: 9–25.
- Gipps, J. H. W. (Ed.). Oxford: Clarendon Press.
- STANLEY PRICE, M. R. & FA, J. E. (2007) Reintroduction from zoos: guiding light or shooting star? In *Zoos in the 21st century: catalysts for conservation?*: 155–177.
- Zimmerman, A., Hatchwell, M., Dickie, L. & West, C. (Eds). Cambridge: Cambridge University Press.
- STANLEY PRICE, M. R., MAUNDER, M. & SOORAE, P. S. (2004): Ex situ support to the conservation of wild populations from zoos and opportunities for botanic gardens. In *Ex situ plant conservation: supporting species survival in the wild*: 84–110.
- Guerrant Jr, E. O., Havens, K. & Maunder, M. (Eds). Washington, DC: Island Press.
- STUART, S. N. (1991): Re-introductions: to what extent are they needed? In *Beyond captive breeding: re-introducing endangered mammals to the wild*: 27–37.
- Gipps, J. H. W. (Ed.). Oxford: Clarendon Press.
- TRAYLOR-HOLZER, K., LEUS, K. & BYERS, O. (In press): Integrating ex situ management options as part of a One Plan approach to species conservation. In *The ark and beyond*. Minter, B. A., Maienschein, J. & Collins, J. P. (Eds). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- VAN DIERENDONCK, M. C. & DE VRIES, M. F. W. (1996): Ungulate reintroductions: experiences with the Takhi or Przewalski horse (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia. *Conservation Biology* 10: 728–740.
- WAZA (2005): *Building a future for wildlife: the world zoo and aquarium conservation strategy*. Bern, Switzerland: World Association of Zoos and Aquariums Executive Office.
- WOINARSKI, J. & BURBIDGE, A. A. (2016): *Leporillus conditor*. In *The IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: International Union for Conservation of Nature. Available at <http://www.iucnredlist.org/details/11634/0> (Accessed 16 October 2016).
- WOODFINE, T., PETRETTO, M. & LANGENHORST, T. (2015): Reintroduction and conservation of North African/red-necked ostrich, *Struthio camelus camelus*, to protected areas in southern Tunisia. Report and funding proposal. Winchester: Marwell Wildlife.
- WOODFINE, T., WILKIE, M., GARDNER, R., EDGAR, P., MOULTON, N. & RIORDAN, P. (2017): Outcomes and lessons from a quarter of a century of sand lizard *Lacerta agilis* reintroductions in southern England. *International Zoo Yearbook* 51: DOI: 10.1111/izy.12155.
- WWF (2016): *Living Planet Report 2016. Risk and resilience in a new era*. Gland, Switzerland: WWF International.
- ZIPPEL, K., JOHNSON, K., GAGLIARDO, R., GIBSON, R., MCFADDEN, M., BROWNE, R., MARTINEZ, C. & TOWNSEND, E. (2011): The amphibian ark: a global community for ex situ conservation of amphibians. *Herpetological Conservation and Biology* 6: 340–352.

Manuscript submitted 1 November 2016; revised 9 March 2017; accepted 22 March 2017.

Перевод: **О.Н. Нестеренко** (Московский зоопарк)  
Редактор перевода: **В.А. Остапенко** (Московский зоопарк)