Plecotus et al. **14** (2011): 60–74

Влияние размера группы на интенсивность исследовательского поведения нильских крыланов (*Rousettus aegyptiacus*)

А.А. Подтуркин
Московский зоопарк, ул. Б. Грузинская, 1, Москва 123242; podturkin@gmail.com

Впервые описано исследовательское поведение нильских крыланов. Показана зависимость исследовательской активности от количества особей в группе: в большой группе внимание к новому объекту и скорость его освоения выше, чем в маленькой. Однако превышение оптимального размера группы снижает исследовательскую активность. Предложено использовать оценку интенсивности освоения нового объекта для определения чувствительности крыланов к стрессу и уровня их благополучия.

Ключевые слова: крыланы, новизна, исследовательская активность.

Введение

Биологии нильского крылана *Rousettus aegyptiacus* посвящено множество работ, большинство их связано с экологией животных (Atallah 1977; Bergmans 1988; Herzig-Straschil, Robinson 1978; Albayrak et al. 2008). Этологические работы посвящены описанию ритмов активности, исследованию полового и кормового поведения (Mutere 1968; Bergmans 1978; Thomas, Fenton 1978; Ильченко и др. 1999).

Однако нам неизвестны работы по исследовательскому поведению рукокрылых в целом и крыланов в частности. Изучение исследовательской активности позволяет ответить на вопрос, как животные осваивают пространство, адаптируются к изменяющимся условиям внешней среды. Кроме того, в условиях неволи наличие этого поведения в репертуаре животного свидетельствует о благополучии особи (Carlstead et al. 1993; Mench 1998), а высокий уровень стресса подавляет исследовательскую активность (Berridge, Dunn 1989).

Известно, что у социальных видов в присутствии конспецификов снижается чувствительность к стрессу – это так называемый эффект социального буфера. Поэтому мы предположили, что у крыланов, живущих большими колониями, этот эффект будет проявляться особенно сильно. Таким образом, изменение размера группы должно повлиять на чувствительность животных к стрессу и, соответственно, отразиться на уровне их исследовательской активности.

В настоящей работе мы рассматриваем зависимость интенсивности проявления исследовательского поведения от величины группы. Ожидалось, что исследование крыланами новых объектов будет происходить успешнее в группе с бóльшим количеством особей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили с 13.05.2011 до 29.06.2011 на базе Московского зоопарка. Объектами исследования были 27 нильских крыланов (10 самцов и 17 самок). Животные длительное время находились в одной вольере (экспозиция "Ночной мир"), поэтому мы считали, что между ними давно сложились устойчивые социальные связи. Наблюдения проводили за двумя группами. Первую группу содержали в экспериментальной вольере размером 2×0.7×2 м. Наблюдения за второй группой осуществляли на экспозиции "Ночной мир" в вольере ("пещере") 2×2×2 м. Обе группы содержались в одинаковых условиях: инвертированный световой день с темной фазой с 10 до 20 часов (в этот период помещение освещали слабыми цветными лампами). Кормили крыланов ежедневно в начале темного периода. Основу рациона составляли фрукты, йогурт, мед и витаминно-минеральные добавки. Еды давали в избытке. Стены и потолок вольер позволял животным цепляться и перемещаться к пище, к потолку были подвешены канаты.

Пик активности приходится на время кормления и час после него; последующая активность в течение ночи равномерная (Ильченко и др. 1999). Поэтому наблюдения проводили в период, который начинался не ранее чем через час после дачи корма и заканчивался за час до переключения освещения в светлую фазу.

Во время эксперимента в центр вольеры на высоте 1.5 м подвешивали один новый предмет. Использовали горизонтальную жердочку или свисающий кусок материи, линейный размер которых не превышал 50 см. Новые объекты должны были обладать заведомой привлекательностью для крыланов, которые могли подлетать, цепляться, карабкаться по ним. Для того чтобы животные не теряли интереса к объектам, предмет использовали только один раз. Однако новые объекты обладали схожими характеристиками, что позволяло осваивать их по аналогии (при этом появлялся новый фактор – привыкание). Опыт освоения позволяет быстрее и более разнообразно исследовать новые объекты.

Для избегания суммирования эффекта привыкания (опыт освоения новых объектов) с непосредственным влиянием количества особей на поведение мы провели противоположные изменения в составах групп. Во второй группе увеличивали количество особей за счет уменьшения в первой (табл. 1). Предполагали, что интенсивность исследовательского поведения при уменьшении количества особей (первая группа) будет снижаться или оставаться на одном уровне, в отличие от второй группы, где исследовательское поведение со временем должно расти. Подобные тенденции могут быть обусловлены тем, что в первой группе (уменьшение) факторы привыкания и изменения размера группы, как мы полагали, действуют разнонаправленно, в то время как вот второй группе

(увеличение), данные факторы суммируются и усиливают интенсивность исследовательской активности.

Таблица 1. Изменение размера групп в течение эксперимента.

Table 1. Changes of the group size in the course of the experiment.

Группа Group	Местонахождение групп Location of the groups	Количество животных (N) Number of specimens (N)			
		I этап Stage I	II этап Stage II	III этап Stage III	IV этап Stage IV
1	Экспериментальная вольера Experimental enclosure	20	14	7	–
2	Экспозиционная вольера Expositional enclosure	7	13	20	26

Всего было четыре смены численности групп. Все опыты проводили по следующей схеме:

1) *1–7-й дни.* В течение недели новый состав крыланов находился в вольерах без экспериментального воздействия. Мы считали, что за этот период прежние связи между особями восстановятся.

2) *8-й день.* За час перед опытом проводили фоновое наблюдение за двигательной активностью крыланов. Считали, что различие в размерах вольер будет накладывать ограничения на исследовательское поведение и активность крыланов. Поэтому мы оценивали динамику как фоновой активности, так и активности во время предоставления нового объекта. Динамика фоновой активности (фактор нового объекта отсутствует) должна отображать влияние количества особей в группе. Если пространство не ограничивает полет крыланов, то активность особей будет выше в группах большего размера. Если ограничивает, то при снижении количества особей в группе активность будет увеличиваться. В течение одного часа до начала опыта регистрировали количество особей, одновременно находящихся в полете (Altmann 1974). Для регистрации использовали метод временных срезов (Altmann 1974) с шагом в 15 с. Этот период времени заведомо превышает продолжительность непрерывного полета одной особи в предоставленных условиях, что исключает автокорреляцию.

Затем в вольеру подвешивали новый предмет и на протяжении часа фиксировали изменения в поведении. По окончании опыта новый предмет изымали.

Для оценки воздействия нового объекта регистрировали активность крыланов по той же методике, что и в фоне. В ходе наблюдений отмечали все подлеты к новому объекту и отдельно фиксировали подлеты, за-

канчивавшиеся физическим контактом. Полагали, что при большем количестве особей частота успешных подлетов будет выше.

С помощью секундомера отмечали время до первого подлета к новому предмету на расстояние не менее 20 см от него и длительность каждого физического контакта с ним. Ожидали, что в группах большего размера крыланы будут быстрее подлетать и дольше контактировать с новым объектом.

Для оценки изменения разнообразия исследовательского поведения в зависимости от размера группы вели видеозапись, используя камеру высокой чувствительности. Полагали, что разнообразие будет выше в группах большего размера. Составили этограмму способов освоения нового объекта (Приложение).

3) *9–10-й дни* – В течение этих двух дней отсутствовало воздействие со стороны экспериментатора.

4) *11-й день* – Проводили опыт по той же схеме.

5) *12 день* – Изменение состава группы.

Полученные результаты обрабатывали в программах Microsoft Excel 1997-2003 и Statistica 6.0. Использовали непараметрический тест χ^2 с поправкой Йетса для сравнения доли подлетов, заканчивавшихся физическим контактом с новым предметом, относительно всех подлетов, а также для сравнения средней продолжительности одной манипуляции с новым предметом (суммарная продолжительность физического контакта всей группы, деленная на количество контактов с объектом). Для вычисления разнообразия форм исследовательской активности крыланов использовали коэффициент разнообразия Шеннона. Чтобы оценить изменение фоновой активности при смене количества особей, пользовались непараметрическим U-тестом Манна-Уитни для однофакторного сравнения двух выборок. Рассчитывали среднюю арифметическую взвешенную ряда для определения изменения активности особей после предъявления нового объекта. Использовали непараметрический тест Краскела-Уоллиса для нескольких независимых групп для оценки изменения времени первого подлета к новому объекту (латентный период).

Результаты

Сравнение показателей исследовательской активности крыланов обнаружило зависимость интенсивности исследовательского поведения от величины группы.

1. Индекс Шеннона для оценки разнообразия исследовательского поведения показал, что максимального разнообразия исследовательская активность достигала при количестве 20 особей в обеих группах. Однако при первом предъявлении нового предмета, несмотря на разный

размер групп (20 животных в первой группе и 7 – во второй), значения данного показателя были близкими между группами (рис. 1).

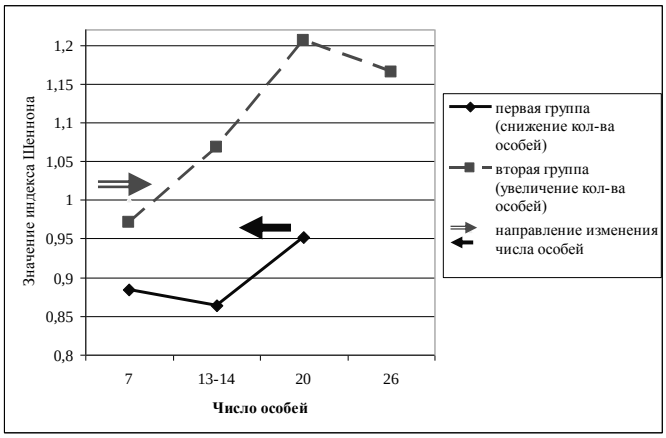

Рис. 1. Показатели разнообразия исследовательской активности в группах с противоположным изменением числа особей.

Fig. 1. Indicators (Shannon index) of diversity of exploratory behaviour in groups with opposite directions of changing their size. The solid line below – the first group (decreasing the size); the broken line above – the second group (increasing size).

За весь период наблюдения в 1-й группе (уменьшение численности) зафиксировано 16 форм освоения незнакомого предмета, причем две новые формы (присада и короткое касание крылом с ближайших объектов) последовательно появились в ходе эксперимента. Во 2-й группе (увеличение) зарегистрировано 27 форм исследовательского поведения, из которых 8 новых форм появились во время эксперимента. Описание всех способов освоения нового объекта приведено в Приложении.

Среди форм исследовательского поведения, отмеченных только у животных 2-й группы, оказались: облёт, сложный облёт, ползание, грызение, подвешивание на предмете на крыле и на лапах, ощупывание, длительное цепляние из укрытия, ползание. В первый и второй этапы наблюдений (количество особей 7 и 13) крыланы могли зависать в полете около предмета, а при достижении группой размера в 20 особей (третий период наблюдений) они "научились" пролетать сквозь крепление нового объекта. Когда во 2-й группе стало 26 особей (четвертый этап наблюдений), в репертуаре крыланов появились еще две новые формы исследовательской активности: раскачивание предмета (объект перемещался в плоскости на 360 градусов и возвращался крыланом обратно, при этом особь, не слетая с объекта, могла балансировать на

нем в течение нескольких минут) и кручение на веревке, при котором крылан поворачивался в разные стороны и/или съезжал вниз.

2. Формы исследовательского поведения крыланов мы разделили на два типа: подлеты без физического контакта (локомоторная активность) и подлеты с физическим контактом (манипуляторная активность). На рис. 2 отражены изменения в ходе эксперимента доли подлетов, завершившихся физическим контактом, от общего числа подлетов.

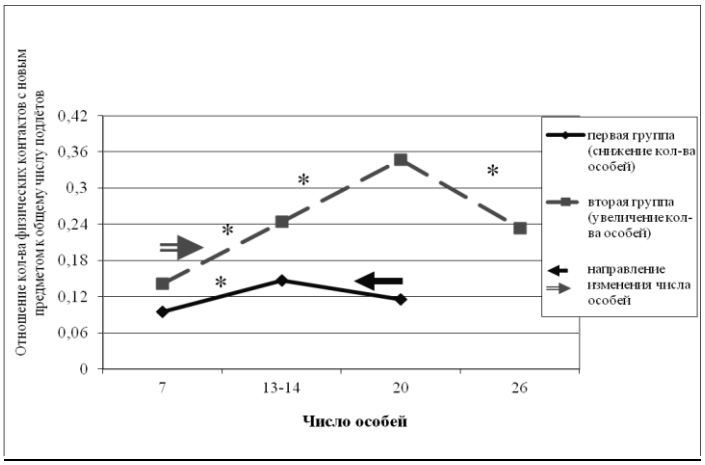

**Рис. 2. Доля подлетов, завершившихся физическим контактом, от всех подлетов в группах с противоположным изменением численности. *** $p \leq 0.05$

**Fig. 2. Proportion of flights, ended with a contact, of all the flights to a novel object in groups with the opposite directions of changing their size. *** $p \leq 0.05$

Во 2-й группе доля манипуляторной активности была достоверно выше при численности в 20 особей. В 1-й группе (снижение численности) этот показатель не менялся при сокращении группы с 20 до14 особей, но при уменьшении до 7 особей достоверно снизился (табл. 2).

3. Длительность манипуляции с новым объектом рассчитывали как отношение длительности всей манипуляционной активности в группе к количеству взаимодействий с объектом (рис. 3).

Длительность манипуляции с новым предметом достоверно росла только во 2-й группе; при увеличении группы до 26 особей время исследования объекта не изменялось (табл. 3).

4. По мере разворачивания эксперимента крыланы стали достоверно быстрее подлетать к новым объектам независимо от направления изменения количества особей (рис. 4). Это позволило объединить данные по двум группам и сравнить латентный период до первого подлета к

новому предмету в зависимости только от порядкового номера опыта (этапа эксперимента), т.е. каждому значению шкалы абсцисс на рис. 4 соответствует 4 значения латентного периода (по два от каждой группы).

Таблица 2. Сравнение (метод χ^2 с поправкой Йетса) относительных частот подлетов, завершившихся контактом с новым объектом, в группах с противоположным изменением числа особей.

Table 2. Comparison (Yates corrected χ^2 test) of ratio of flights, ended with a contact, in respect to all flights to novel object in groups with the opposite directions of changing their size.

Группа 1 (уменьшение размера) Group 1 (decreasing the size)			Группа 2 (увеличение размера) Group 2 (increasing the size)		
Кол-во особей (N) Number of animals	χ^2	p	Кол-во особей (N) Number of animals	χ^2	p
20–14	1.55	0.21	7–13	8.07	0.01
14–7	0.00	0.98	14–20	13.91	0.00
20–7	0.76	0.38	7–20	26.92	0.00
–	–	–	20–26	21.51	0.00
–	–	–	7–26	7.14	0.01

Таблица 3. Сравнение (метод χ^2 с поправкой Йетса) изменения средней длительности манипуляций с новым объектом в двух группах.

Table 3. Comparison (Yates corrected χ^2 test) of average duration of manipulation with a new object in two groups.

Кол-во особей Number of animals	Группа 1 (уменьшение размера) Group 1 (decreasing the size)		Группа 2 (увеличение размера) Group 2 (increasing the size)	
	χ^2	p	χ^2	p
7–13(14)	0.00	0.98	19.18	0.00
14–20	0.91	0.34	89.98	0.00
7–20	0.26	0.61	102.94	0.00
20–26	–	–	0.38	0.54
7–26	–	–	114.08	0.00

5. Ограничение размера вольер выражалось в меньшей активности крыланов в меньшей вольере. Для того чтобы исключить влияние нового объекта, мы подсчитали среднюю активность крыланов (количество особей, одновременно находящихся в полете) в фоне и сравнили ее по каждой группе отдельно (рис 5; табл. 4).

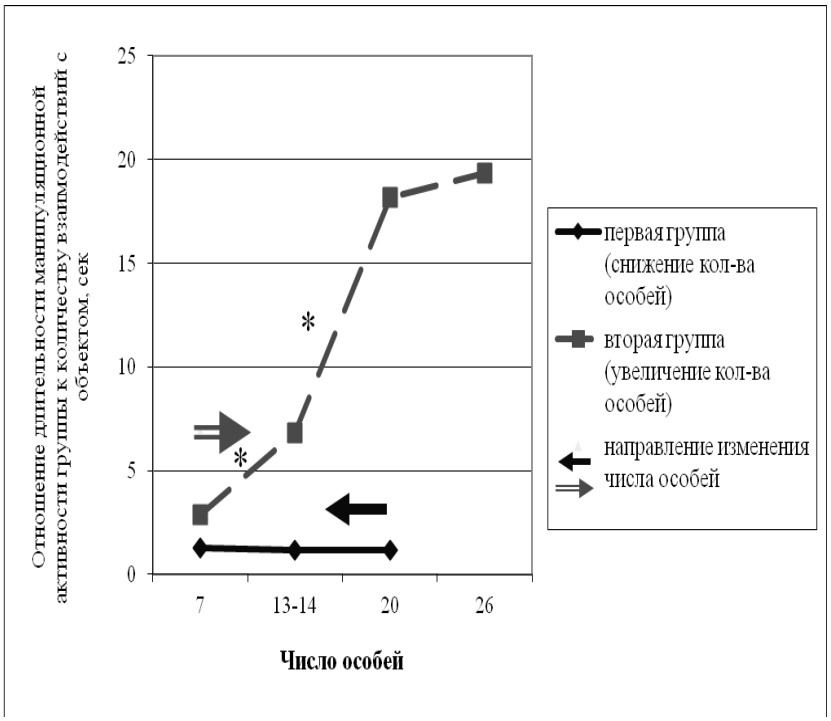

Рис. 3. Длительность манипуляции с новым объектом в группах с противоположным изменением числа особей.

Fig. 3. Duration of manipulation (sec) **with a new object in the groups with the opposite change in the number of individuals.**

Таблица 4. Сравнение (тест Манн-Уитни) фоновой активности после смены состава в группах *R. aegyptiacus*.

Table 4. Comparison (the Mann-Whitney U-test) of the activity before experiment after change in the group size.

Группы / Groups	N	Z	U	p
Группа 1 (уменьшение кол-ва особей) Group 1 (decreasing the size)	7–14	4.24	942261.5	0.00
	14–20	251	240757.5	0.01
	7–20	753	871493.5	0.00
Группа 2 (увеличение кол-ва особей) Group 2 (increasing the size)	7–13	762	199073.0	0.00
	13–20	083	245221.5	0.36
	20–26	449	141435.5	0.00
	7–26	1187	102563.5	0.00

Д в и г а т е л ь н а я активность во всех случаях была выше в группах с бóльшим количеством особей. Однако размер помещений, в которых жили крыланы, не ограничивал *и с с л е д о в а т е л ь н о й* активность живых. Предъявление новых объектов повышало активность в обеих группах (табл. 5).

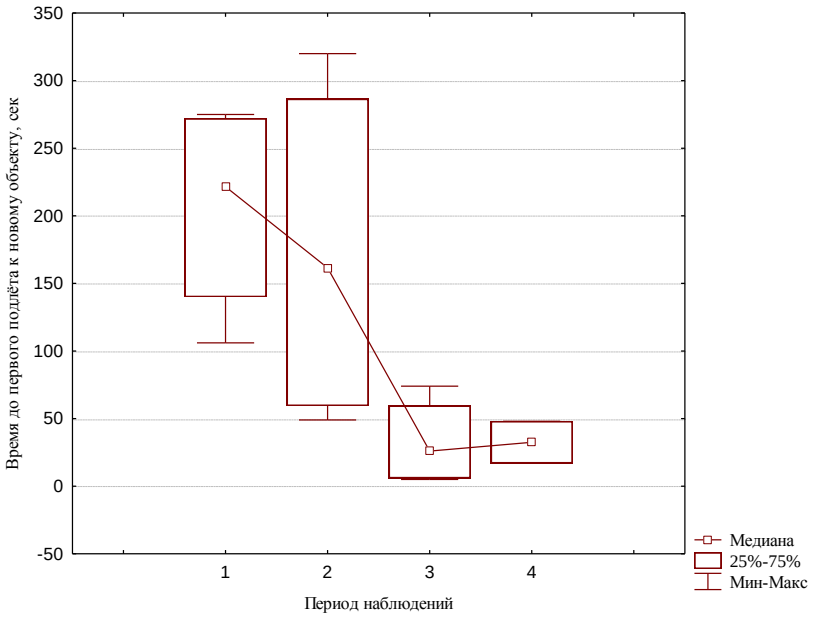

Рис. 4. Латентный период от начала опыта до первого подлёта к новому объекту в группах *R. aegyptiacus*.

Fig 4. The latent period (sec) of the first flight to a novel object in *R. aegyptiacus* groups. 1, 2, 3, 4 – stages of the experiment (see Table 1).

Таблица 5. Показатели средней арифметической взвешенной активности в группах *R. aegyptiacus*.

Table 5. Weighted mean of activity in the groups of *R. aegyptiacus*.

Группа Group	Местонахождение групп Location of the groups	Средневзвешенная активность (с) Weighted mean of activity (sec)	
		Фон Before experiment	Опыт During experiment
1	Экспериментальная вольера Experimental enclosure	0.39	0.47
2	Экспозиционная вольера Expositional enclosure	0.80	0.85

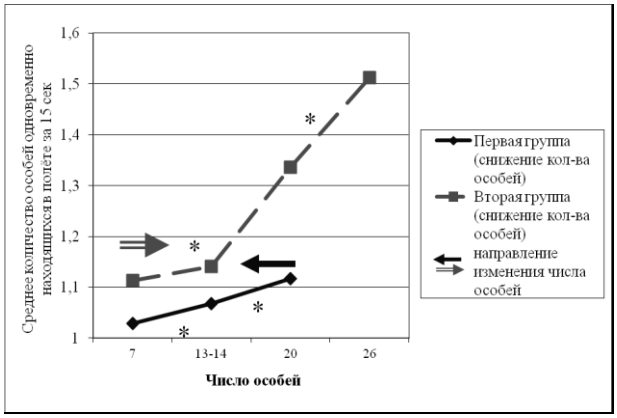

Рис. 5. Изменение фоновой активности (количество особей, одновременно находящихся в полете, до предъявления нового объекта) при изменении размера групп.

Fig. 5. Changes in the activity before experiment (the number of animals in flight at the same time) at different number of individuals in groups.

Обсуждение

При последовательном предъявлении крыланам новых объектов и одновременном изменении размера групп на интенсивность исследовательского поведения могут влиять два фактора: привыкание к ситуации опыта и подверженность стрессу, вызванная изменением эффективности "социального буфера".

Известно, что общение с новым объектом (и связанный с ним страх) является стрессором для животных (Mason 1968a, b), а по мере ослабления степени новизны, вызванного привыканием к процедуре опытов, ее стрессирующее воздействие ослабляется.

Согласно схеме эксперимента фактор привыкания действовал однонаправлено в обеих группах, тогда как действие "социального буфера" усиливалось по мере увеличения числа особей в группе и ослаблялось в группе, где число особей уменьшалось. Это позволило при анализе разделить действие двух факторов.

Привыкание к ситуации опыта проявлялось в уменьшении времени до первого подлета к новому объекту и в появлении новых форм исследовательского поведения в ходе эксперимента. Однако степень этих изменений зависела от действия второго фактора – численности группы и соответствующей силы "социального буфера". Так, в группе с уменьшением числа особей за все время появились лишь две новые формы, в то время как в группе с увеличением числа особей – восемь форм.

В группе, в которой факторы действовали однонаправленно, интенсивность исследовательского поведения крыланов со временем повышалась по трем показателям: крыланы быстрее и чаще садились на объект, дольше и разнообразнее его исследовали. Только в этой группе и лишь на конечных этапах эксперимента (т.е. при максимальном действии факторов, снижавших стресс) проявились такие сложные формы исследовательского поведения, как "раскачивание предмета", "пролет сквозь крепление", "кручение на веревке".

В той группе, где факторы привыкания и выраженности социального буфера действовали разнонаправленно, перечисленные показатели исследовательской активности не изменялись, что, возможно, отражало равную силу воздействия разнонаправленных факторов.

Две экспериментальные группы различались еще по одному параметру – размерам помещений, в которых они обитали. В обеих вольерах средняя активность крыланов *до* предоставления нового объекта была выше в бóльших группах. Наличие положительной зависимости между числом особей и общей активностью, а также то, что предъвление новых объектов повышало активность в обеих группах, позволяет заключить, что размеры вольеры сами по себе не оказывали решающего влияния на действие двух основных рассматриваемых нами факторов.

Однако некоторые наши результаты нельзя объяснить действием только привыкания и "социального буфера". Несмотря на различия в составах групп при *первом* предъявлении новых объектов (в 1-й группе 20 особей, во 2-й – 7), показатели исследовательской активности (разнообразие поведения, время взаимодействия с новым объектом и частота контактов с объектом) в обеих группах оказались близки. Во время *второго* предъявления нового объекта в обеих группах было практически равное количество особей (13 и 14). Если предположить, что на крыланов действуют только два фактора – привыкание и размер группы, то показатели исследовательской активности были бы схожими, поскольку количество предъявлений новых объектов одинаковое, одинаков и состав групп. Тем не менее, во время второго предъявления мы наблюдали увеличение интенсивности исследования у животных увеличивающейся группы и отсутствие изменений у крыланов в уменьшающейся группе. Значит, на восприятие ситуации мог влиять третий, неучтенный нами фактор – *направление изменения* размера группы. Группы равной численности, но возникшие в одном случае в результате изъятия части животных, а в другом случае в результате введения в группу новых животных, оказались неравноценны. Это можно объяснить дополнительным стрессирующим действием самого факта разрушения социальных связей в группе, из которой изымали особей.

Максимальная интенсивность исследовательского поведения отмечена во второй, увеличивавшейся, группе, когда в ней стало 20 особей.

При увеличении размера группы до 26 животных интенсивность исследовательского поведения переставала расти либо достоверно снижалась. Этот результат интересен в свете многолетних наблюдений за группой крыланов на экспозиции "Ночной мир". Согласно этим наблюдениям оптимальный размер группы крыланов составляет 20–22 взрослых особи; при увеличении же маточного поголовья до 26–30 особей ухудшаются выживаемость детенышей и их развитие, появляются физически ослабленные взрослые животные, перемещение которых в меньшую группу восстанавливает их активность и физическую форму. Возможно, именно размер в 20 особей обеспечивает в данных условиях крыланам оптимальную плотность социальной среды, отклонение от которой в любую сторону вызывает повышение уровня стресса и, соответственно, снижение интенсивности исследовательского поведения.

Таким образом, интенсивность исследовательского поведения может быть использована в качестве показателя благополучия крыланов при содержании в неволе.

Выводы

1) Большее количество особей интенсивнее осваивает новые объекты, однако превышение оптимального размера группы снижает исследовательскую активность.
2) На интенсивность исследовательской активности действует не только реальный размер группы, но и направление изменения этого размера. Данные факторы действуют однонаправленно.
3) Стрессирующие воздействия не только подавляют интенсивность исследовательского поведения, но и ограничивают сложность проявляемых форм исследования.
4) Привыкание к ситуации регулярного предъявления новизны снижает у крыланов страх перед новым объектом, что положительно сказывается на интенсивности его освоения.

Литература

Ильченко О.Г., Кожурина Е.И., Астахова Е.М., Селиванова А.В. 1999. Суточная активность нильских крыланов *Rousettus* в неволе. – Тез. докл. VI съезда териологического общества: 102.

Albayrak İ., Aşan N., Yorulmaz T. 2008. The natural history of the Egyptian fruit bat, *Rousettus aegyptiacus* in Turkey (Mammalia: Chiroptera). – Turkish J. Zool. **32(1):** 11–18.

Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. – Behaviour **49(3):** 227–267.

Atallah S.I. 1977. Mammals of the Eastern Mediterranean Region; their ecology, systematics and zoogeographical relationships. – Säugetierkundl. Mitt. **24:** 241–320.

Bergmans W. 1978. Review of drinking behavior of African fruit bats (Mammalia: Megachiroptera). – Bull. Carnegie Mus. Sal. Hist. **6:** 20–25.

Bergmans W. 1988. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 1. General introduction; material and methods; results: the genus *Epomophorus* Bennett, 1836. – Beaufortia **38(5):** 75–146.

Berridge C.W., Dunn A.J. 1989 Restraint stress induced changes in exploratory behavior appear to be mediated by norepinephrine stimulated release of CRF. – J. Neuroscience **9(10):** 3513–3521.

Carlstead K., Brown J.L., Seldensticker J. 1993. Behavioral and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats (*Felis bengalensis).* – Zoobiology **10:** 3–16.

Herzig-Straschil B., Robinson G.A. 1978. On the ecology of the fruit bat, *Rousettus aegyptiacus leachi* (A. Smith, 1829) in the Tsitsikama Coastal National Park. – Koedoe **21:** 101–110.

Mason J.W. 1968a. Organization of psychoendocrine mechanisms. – Psychosom. Med. **30(25):** 565–808.

Mason J.W. 1968b. "Over-all" hormonal balance as a key to endocrine organization. – Psychosom. Med. **30(5) Suppl:** 791–808.

Mutere F.A. 1968. The breeding biology of the fruit bat *Rousettus aegyptiacus* E. Geoffroy living at 0°22'S. – Acta trop. **25:** 97–108.

Thomas D.W., Fenton M.B. 1978. Notes on the dry season roosting and foraging behaviour of *Epomophorus gambianus* and *Rousettus aegyptiacus* (Chiroptera: Pteropodidae). – J. Zool. Lond. **186:** 403–406.

SUMMARY

Podturkin A.A. 2011. Effect of group size on the intensity of exploratory behaviour in Egyptian rousettes (*Rousettus aegyptiacus*). – Plecotus et al. **14:** 60–74.

For the first time, exploratory behaviour of fruit bats (*Rousettus aegyptiacus*) is described in detail. A direct relationship between the intensity of exploratory activity and the group size is shown. To study this dependence, we created in the Moscow Zoo two related groups of rousettes with the opposite changes in the group size (Table 1) and provided them with novel objects. It is proposed to use an assessment of the intensity of exploratory behaviour to determine the sensitivity of fruit bats to stress and the level of their welfare.

Key words: fruit bats, novelty, exploratory behaviour.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Этограмма исследовательской активности *Rousettus aegyptiacus*

Ethogram of exploratory activity of *Rousettus aegyptiacus*

Форма поведения Behavioural unit	Описание Description
Локомоторная / Locomotor activity	
1. Петля без подлёта / Loop without approaching	прямолинейный полёт в сторону нового объекта на расстоянии более 20 см и возвращение обратно (straight flight to a new object at a distance more than 20 cm and returning back)

Форма поведения Behavioural unit	Описание Description
2. Подлёт на расстояние более 20 см / Approaching at a distance more than 20 cm	прямолинейный однонаправленный полёт с присадой на расстоянии более 20 см от нового объекта (straight flight with perching near a new object at a distance more than 20 cm)
3. Пролёт / Fly-by	однонаправленный полёт от одной точки вольеры до другой на расстоянии менее 20 см от нового объекта (straight flight in the enclosure from one point to another, at a distance less than 20 cm from a new object)
4. Подлёт на расстояние менее 20 см / Approaching at a distance less than 20 cm	однонаправленный полёт с присадой на расстоянии менее 20 см от нового объекта (straight flight with perching at a distance less than 20 cm from a new object)
5. Петля с подлётом / Loop with approaching	прямолинейный полёт к новому объекту на расстояние менее 20 см от него и возвращение обратно (straight flight to a new object at a distance less than 20 cm from it and returning back).
6. Спираль / Spiral	(сложная петля с подлётом): полёт по сложной траектории в сторону нового объекта на расстоянии менее 20 см от него и возвращение обратно (non-linear flight to a new object at a distance less than 20 cm from it and returning back)
7. Облёт / One fly-around	полёт вокруг нового предмета на расстоянии менее 20 см от него (один круг) (flying one circle around a new oubject at a distance less than 20 cm from it)
8. Сложный облёт / Several fly-around	полёт вокруг нового предмета на расстоянии менее 20 см от него (несколько кругов) (flying a few circles around the new subject at a distance less than 20 cm from it)
9. Ходьба / Walking	перемещение к новому предмету по потолку (moving to a new object on the ceiling)
10. Короткое зависание / Short hovering	"статичное" нахождение в полёте (зависание) на расстоянии менее 20 см от нового объекта, продолжительность 1 секунда (hovering for 1 sec at a distance less than 20 cm from a new object)
11. Длительное зависание / Long hovering	"статичное" нахождение в полёте (зависание) на расстоянии менее 20 см от нового объекта, продолжительность больше 3 сек (hovering at a distance less than 20 cm from a new object, the duration more than 3 sec)
12. Присада / Perching	прямолинейный полёт в сторону нового объекта с присадой на него (straight flight to a new object with perching on it)

Форма поведения Behavioural unit	Описание Description
13. Пролёт насквозь / Fly-through)	полёт через верёвочное крепление нового объекта без задевание самого предмета (flying through the rope fastening of a new object without touching it)
Манипуляторная активность / Manipulatory activity	
14. Касание мордой / Touch with muzzle	прикосновение мордой нового объекта с присады (touch of the new object with muzzle from perching)
15. Короткое касание крылом / Short touch with a wing	прикосновение крылом до нового объекта с присады, длительностью 1 сек (touch of a new object with a wing from perching, duration 1 sec.)
16. Касание мордой в полёте / Touch with a wing	зависание около нового предмета и касание его мордой (hovering at a distance less than 20 cm from a new object and touch of a new object with muzzle)
17. Толкание крылом / Toutch with a wing	касание крылом нового предмета в полёте (touch of a new object with a wing in flight)
18. Короткий телесный контакт / Short bodily contact	"приземление" всем телом на новый предмет около 1 (landing on a new object with the whole body for 1 sec)
19. Ползание / Crawling	перемещение по предмету новизны (moving on a new object)
20. Ощупывание / Feeling	Многократное касание нового предмета крыльями (touch of a new object with both wings several times)
21. Длительное цепляние крылом / Long catching	цепляние нового предмета когтем первого пальца крыла с потолка, кормушки, каната дольше 3 секунд (catching on a new object with the thumb claw for more than 3 sec)
22. Длительный телесный контакт / Long bodily contact	присада всем телом дольше 3 секунд (landing on a new object with the whole body for more than 3 sec)
23. Грызение / Nibbling	пробует предмет зубами (tasting the new object with teeth)
24. Подвешивание на крыле / Hanging on wings	нахождение на предмете без помощи задних конечностей (hanging from a new object on wings only)
25. Подвешивание на ногах / Hanging on feet	нахождение на предмете без помощи передних конечностей (hanging from a new object on feet only)
26. Раскачивание / Swinging	нахождение на новом предмете и балансирование самим предметом (swinging a new object)
27. Кручение на верёвке / Twisting the rope	балансирование на креплении нового предмета в разные стороны (balancing oneself on the rope)