

ЗООЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Оригинальная научная статья

УДК 59.006: 599.742.75

<https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-2-4-03>



Опыт обогащения среды евразийских рысей, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) в искусственных условиях

Мария Андреевна Добрякова¹, Михаил Александрович Брагин²,
Наталья Александровна Веселова³

¹ Крокус Сити Океанариум, Красногорск, Россия

² Московский зоологический парк, Москва, Россия

³ Государственный биологический музей имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Наталья Александровна Веселова;
veselova_n.a@mail.ru

Аннотация

В статье представлен анализ влияния ольфакторного обогащения среды на поведение евразийских рысей, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) в условиях Московского зоопарка летом и осенью 2022 г. В эксперименте участвовали 4 взрослые рыси (самец и 3 самки). В качестве обогащения среды использовали экскременты потенциальных видов-конкурентов (*Panthera tigris*, *Canis lupus*, *Gulo gulo*) и видов-жертв (*Capra cylindricornis*, *Lepus timidus*, *Cervus nippon*) рысей. Наблюдения проводили с помощью видеосъемки методом временных срезов. Оценивали влияние на поведение рысей таких факторов, как индивидуальные особенности животных (пол, возраст), температура воздуха, время проведения наблюдений и внесение обогащения среды. Было показано, что применение ольфакторного обогащения среды достоверно оказывает влияние на уровень как неактивных, так и активных форм поведения рысей. Рост активности отмечался при внесении всех запахов, кроме экскрементов *G. gulo* и *L. timidus*. Уровень неактивных форм поведения снижался во всех случаях, кроме обогащения среды экскрементами *L. timidus*. Обогащение среды навозом *C. cylindricornis* способствовало максимальному повышению уровня двигательной активности рысей.

Ключевые слова

Благополучие животных, зоокультура, зоопарк, поведение

Для цитирования

Добрякова М.А., Брагин М.А., Веселова Н.А. Опыт обогащения среды евразийских рысей, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) в искусственных условиях // Тимирязевский биологический журнал. Т. 3, № 2. С. 202532403. <http://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-2-4-03>

ZOOLOGY, HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Research article

<https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-2-4-03>



Environmental enrichment strategies for Eurasian Lynxes, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) in captivity environments

Mariya A. Dobryakova¹, Mikhail A. Bragin², Natalya A. Veselova³

¹ Crocus City Oceanarium, Krasnogorsk, Russia

² Moscow Zoo, Moscow, Russia

³ Timiryazev State Biological Museum, Moscow, Russia

Corresponding author: Natalya A. Veselova; veselova_n.a@mail.ru

Abstract

This article presents an analysis of the effect of olfactory environmental enrichment on the behavior of Eurasian lynx, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758), in the Moscow Zoo during the summer and autumn of 2022. The research involved four adult lynxes (one male and three females). Environmental enrichment consisted of introducing the excrement of potential

competitor species (*Panthera tigris*, *Canis lupus*, *Gulo gulo*) and prey species (*Capra cylindricornis*, *Lepus timidus*, *Cervus nippon*) of lynxes. Behavioral observations were conducted using Time Slice video recording. The influence of factors such as individual animal characteristics (sex, age), air temperature, observation time, and the introduction of olfactory environmental enrichment on the behavior of the lynxes was assessed. Results indicated that olfactory environmental enrichment significantly affected the frequency of both inactive and active behavioral patterns in the lynxes. An increase in the active behavior was observed following the introduction of all odors, except for the excrements of *G. gulo* and *L. timidus*. A decrease in the inactive behavior was observed in all cases, except for enrichment of the environment with excrements of *L. timidus*. Enrichment with *C. cylindricornis* manure resulted in the maximum increase in the locomotor activity in the lynxes.

Keywords

Animal welfare, zooculture, zoo, behavior

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests.

For citation

Dobryakova M.A., Bragin M.A., Veselova N.A. Environmental enrichment strategies for Eurasian Lynxes, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) in captivity environments. *Timiryazev Biological Journal*. 2025;3(2):202532403. <http://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-2-4-03>

Введение Introduction

Хищные млекопитающие и, в частности, представители семейства Кошачьи, Felidae Fischer-Waldheim, 1817, являются одними из наиболее популярных объектов зоологических коллекций и вызывают неизменный интерес у посетителей зоопарков. Вместе с тем обедненные условия содержания этих животных в искусственно созданной среде обитания часто негативно сказываются на состоянии животных и снижают уровень их благополучия [1-3].

Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы считается применение различных способов обогащения среды обитания животных. На данный момент обогащение среды решает несколько задач: повышение разнообразия естественных форм поведения, повышение общей двигательной активности, снижение уровня патологического поведения и увеличение площади использования доступного пространства [4]. Все вышеперечисленные задачи направлены на повышение благополучия животных. В свою очередь, методы повышения благополучия животных объединяют в отдельную биологическую дисциплину – науку о благополучии животных (Animal Welfare Science).

Кошачьи, как и другие хищники, во многом полагаются на свою обонятельную систему во время освоения новой территории [5]. Также запахи играют для них важную роль в коммуникации с конспецификами и в процессах межвидовых взаимодействий. В связи с этим применение ольфакторных (запаховых) стимулов признано одним из наиболее эффективных способов обогащения среды кошачьих [4].

Евразийская, или обыкновенная рысь, *Lynx lynx* Linnaeus, 1758, – один из наиболее распространенных представителей семейства кошачьих.

На большей части ареала основу питания евразийской рыси составляют зайцы-беляки, *Lepus timidus* Linnaeus, 1758, причем изменение численности зайца влечет за собой изменение численности рыси [6]. Кроме того, известны случаи нападения рысей и на пятнистого оленя *Cervus nippon* Temminck, 1838. На территории восточного Кавказа в рацион рысей входит дагестанский тур *Capra cylindricornis* (Blyth, 1841) [7]. В литературе есть данные о пересечении ареала амурского тигра *Panthera tigris altaica* Temminck, 1844, и евразийской рыси в Приморском крае. При этом рыси особенного интереса к следам тигра не проявляли [8]. Также исследования предполагают конкуренцию рыси с волком *Canis lupus* Linnaeus, 1758, и росомехой *Gulo gulo* (Linnaeus, 1758), поэтому рыси избегают ходить по следам волков. Но за рысью, как за более успешным хищником, ходит росомеха, иногда отгоняет ее от свежедобытой жертвы и пользуется остатками ее добычи [9].

Цель исследований: оценка влияния ольфакторного обогащения среды на поведение евразийских рысей *Lynx lynx* в условиях Московского зоопарка.

Методика исследований Research method

Исследования проводили в 2022 г. на базе вольтерного комплекса «Кошачий ряд» в отделе «Хищные» ГАУ «Московский зоологический парк».

Объектом исследований стали 4 рожденные в искусственных условиях взрослые евразийские рыси *L. lynx*: самец и 3 самки (родительская пара и потомство из их двух выводков) (табл. 1). Поскольку животные не проявляли друг к другу агрессии, их содержали совместно. Индивидуальные отличия животных помогали их надежно идентифицировать [10].

Нами была выбрана последовательная схема ольфакторного (запахового) обогащения среды, которая заключается в чередовании периодов фоновых наблюдений и периодов внесения элементов обогащения среды [4]. Эксперимент состоял из двух этапов: летнего (01.06. – 28.07.2022 г.) и осеннего (01.09. – 28.09.2022 г.) (рис. 1).

В течение первого этапа животных содержали во внутренних помещениях комплекса, не имеющих выхода в экспозиционные вольеры. Помещения были оборудованы консольными полками, декорированы пнями и корягами. В каждом помещении располагался домик для укрытия животных. Во время летнего этапа эксперимента в вольер вносили экскременты потенциальных конкурентов рыси: амурского тигра, волка и росомахи. После окончания первого этапа исследований рыси были переведены в новые вольеры.

Спустя месяц после того, как животные адаптировались к новым условиям, был начат второй этап эксперимента. Новые вольеры были отгорожены от посетителей с трех сторон стеклом, на четвертой стороне вольера были размещены разнообразные конструкции для животных: деревянные полки, укрепления, бревна. Бетонный пол покрывала измельченная кора лиственницы; также в вольере присутствовала живая газонная трава, высажены деревья и кустарники. В центре каждого из трех новых вольеров были установлены полки и бревна. Животные имели свободный доступ во внутренние помещения, которые рыси могли использовать в качестве укрытия. На втором этапе исследований в вольер рысей вносили экскременты их потенциальных жертв: дагестанского тура, зайца-беляка и пятнистого оленя.

Таблица 1 / Table 1

Характеристика объекта исследований
Characteristics of research objects

Кличка <i>Name</i>	Пол / Условное обозначение <i>Sex / Conventional designation</i>	Возраст животных в период наблюдений, полных лет <i>Age of animals during the observation period, full years</i>	Дата рождения <i>Date of birth</i>	Дата появления в Московском зоопарке <i>Date of appearance in Moscow Zoo</i>	Место рождения <i>Place of birth</i>
Чип <i>Chip</i>	самец / M1 <i>male / M1</i>	14	23.05.2009	18.12.2009	г. Красноярск, зоопарк «Роев Ручей» <i>Krasnoyarsk, Roev Ruchey Zoo</i>
Гайка <i>Gajka</i>	самка / F1 <i>female / F1</i>	14	28.04.2009	04.09.2009	г. Якутск, Якутский зоопарк <i>Yakutsk, Yakut Zoo</i>
Тыква <i>Tykva</i>	самка / F2 <i>female / F2</i>	5	18.05.2018	18.05.2018	г. Москва, Московский зоопарк <i>Moscow, Moscow Zoo</i>
Горошина <i>Goroshina</i>	самка / F3 <i>female / F3</i>	4	20.05.2019	20.05.2019	г. Москва, Московский зоопарк <i>Moscow, Moscow Zoo</i>

1 этап (01.06. – 28.07.2022 г.)



2 этап (01.09. – 28.09.2022 г.)



Рис. 1. Схема эксперимента
Fig. 1. Experimental design

Предлагаемые рысам экскременты перед началом исследований были заморожены. Их вносили на заранее очищенное бревно в соответствующий период эксперимента ежедневно в утренние часы до кормления рысей в течение четырех дней, предварительно перегнав животных в соседнее помещение, после чего их впускали обратно. По окончании периода обогащения среды бревно с остатками запахового агента тщательно мыли водой. Важно отметить, что бревно, выбранное для исследований, являлось привычной частью интерьера вольера.

Поскольку в зоопарках животные не изолированы от окружающей среды, считаем, что невозможно рассматривать изменения в их поведении без учета влияния таких факторов, как температура воздуха и время суток. Поэтому, помимо этологических наблюдений за животными, в течение эксперимента перед началом съемки фиксировали время и температуру воздуха. Кроме того, в анализе учитывали индивидуальные особенности животных (пол и возраст).

Для наблюдения за поведением животных использовали экшн-видеокамеру Aceline S-100, которая была установлена в вольере таким образом, чтобы охватывать максимально широкое поле для съемки. Наблюдения проводили ежедневно методом временных срезов [11] (продолжительность временного среза составила 1 мин), 60-минутными сессиями по две сессии в день (10:00-11:00, 15:00-16:00). Продолжительность, количество и интервалы сессий были выбраны исходя из распорядка рабочего дня зоопарка и особенностей поведения животных в течение дня. Поведенческий репертуар животных в зоопарке ограничен по сравнению с природными условиями, поэтому, как показали результаты предварительных наблюдений, выбранных интервалов наблюдений оказалось достаточно для анализа их активности. Всего было проведено наблюдений в течение 514 ч. Все формы поведения животных, которые учитывали в эксперименте, подразделяли на 3 группы: активное, неактивное и стереотипное. Отдельно отмечали время, когда животные отсутствовали в поле зрения наблюдателя.

Перед началом анализа результатов все данные приведены нами в процентное соотношение каждого типа поведения от общего числа зарегистрированных временных срезов (100%) – бюджет времени. Рассчитывали среднее арифметическое (M), ошибку средней (SE), стандартное отклонение (SD) и размах ($min-max$) исследуемых показателей. Для биометрической обработки применяли дисперсионный анализ ANOVA (Analysis of Variance) – статистический метод, который используется для сравнения средних значений нескольких групп. Он позволяет определить, есть ли статистически значимые различия между

средними значениями или наблюдаемые различия обусловлены случайностью, а также достоверно оценить воздействие как отдельных факторов, так и их совокупности на поведение животных [12]. Для исследований мы выделили 2 группы факторов: категориальные (качественные) и переменные (количественные). К категориальным факторам отнесли индивидуальные особенности рысей, температуру воздуха, время наблюдений и обогащение среды. К количественным факторам отнесены показатели уровня активного, неактивного и стереотипного поведения, а также времени отсутствия животного в поле зрения наблюдателя. Для биометрической обработки данных использовали пакеты программ MS Excel и Statistica.

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

Для оценки изменений в поведении животных нами проанализированы данные, полученные в течение каждого этапа эксперимента, а затем их сравнили между собой.

Этап 1. Обогащение среды рысей экскрементами потенциальных конкурентов

В течение первого этапа исследований мы проводили ольфакторное обогащение среды рысей путем внесения экскрементов их потенциальных конкурентов: тигра, волка и россомахи. Кроме эффекта от обогащения среды, также попытались оценить влияние на поведение животных других факторов.

В таблице 2 представлено распределение бюджетов времени рысей на первом этапе исследований.

Индивидуальные особенности животных достоверно влияли на изменения в уровне активного ($F = 4,41$; $p = 0$), неактивного ($F = 18,38$; $p = 0$) и стереотипного ($F = 10,48$; $p = 0$) поведения (рис. 2), однако не оказывали статистически значимого влияния на время, которое рыси проводили вне поля зрения наблюдателя.

Как следует из данных рисунка 2, самец M1 был наименее активным: почти половина бюджета его времени (49%) приходилась на сон и отдых. У самки F1 доля неактивного поведения была ниже, но тоже достаточно высокой (39%). Вместе с тем у самца M1 наблюдался относительно высокий уровень активного поведения (20%); по данному показателю он уступал только самке F1, которая была наиболее активной из всех рысей: уровень ее активности составил 22%. Такие особенности поведения самца M1 и самки F1 можно объяснить тем, что эти животные были самыми старшими, тогда как самки F2 и F3 были значительно моложе.

Таблица 2 / Table 2

Бюджеты времени рысей на первом этапе исследований, %
Budgets of lynx activities during the first stage of the research, %

Форма поведения <i>Behavioral pattern</i>	$M \pm SE$	<i>min-max</i>	SD
M1			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	48,70±3,39	1,67-91,70	25,36
Активное поведение <i>Active behavior</i>	20,2±1,64	1,67-51,0	12,27
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	0,27±0,12	0-15,0	2,0
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	30,60±3,83	0-96,67	28,64
F1			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	39,49±3,64	0-100,0	27,26
Активное поведение <i>Active behavior</i>	22,36±1,96	0-65,0	14,68
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	—	—	—
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	35,38±3,63	0-91,67	27,18
F2			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	18,97±2,60	0-95,00	19,48
Активное поведение <i>Active behavior</i>	16,41±1,15	3,33-40,0	8,62
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	3,13±0,80	0-25,0	5,98
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	61,42±3,27	0-96,67	24,47
F3			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	24,47±2,99	0-91,67	22,36
Активное поведение <i>Active behavior</i>	15,31±1,37	0-56,0	10,28
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	0,42±0,32	0-16,67	2,38
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	59,54±3,44	0-95,0	25,76

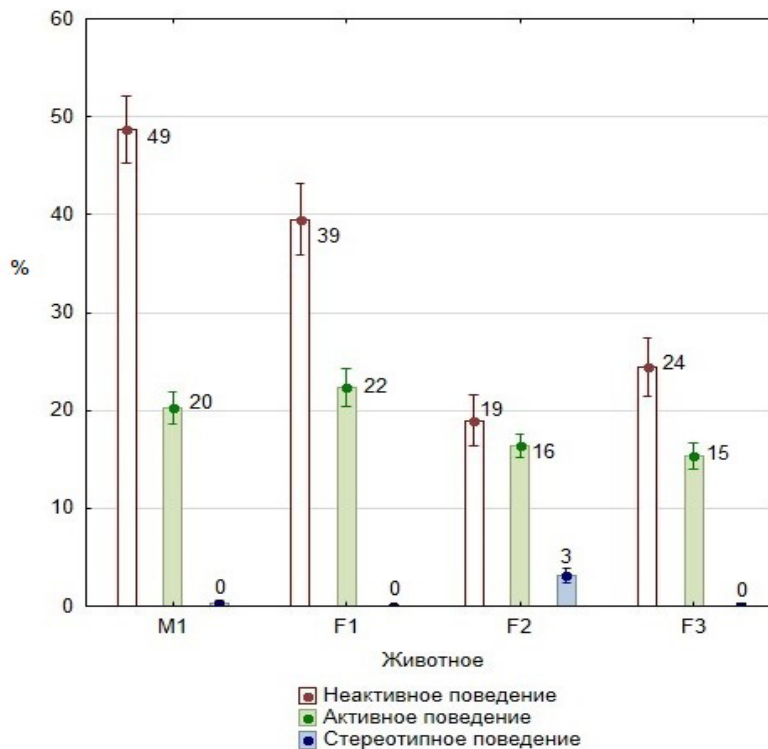


Рис. 2. Активность рысей на первом этапе эксперимента, %

Fig. 2. Lynx activities during the first stage of the research, %

Самки F2 и F3 также больше всего времени отсутствовали в поле зрения наблюдателя. Возможно, это связано с тем, что они избегали встреч с родительской парой и использовали для отдыха внутренние домики. Стереотипное поведение в форме расхаживания (пейсинга) отмечалось только у самки F2, что составило 3% от бюджета времени животного.

В целом полученные данные согласуются с результатами других исследователей: представители семейства кошачьих большую часть своего времени проводят пассивно (отдыхают или спят), а неактивные формы поведения могут занимать до 70% от общего бюджета времени рысей в неволе [13].

Температура воздуха достоверно не влияла на поведение животных. Тем не менее можно выделить некоторые тенденции в изменении уровня активности рысей – вероятно, под воздействием этого фактора. Уровень двигательной активности рысей при температуре воздуха от 21 до 33°C колебался в пределах от 15 до 23%. При температуре выше 31°C рыси отсутствовали в поле зрения наблюдателя в среднем в течение более 60% от времени сессий. Скорее всего животные утром и днем проводили большую часть времени в прохладном темном убежище. Наибольший уровень активного поведения отмечался при температуре воздуха 27°C.

Время проведения наблюдений также статистически значимо не влияло на изменения в поведении животных, однако можно отметить следующую тенденцию: животные больше времени отсутствовали в поле зрения наблюдателя во время дневной

съемки (в среднем 55% времени сессии). Утром ситуация менялась, и рыси чаще попадали в объектив видеокамеры. Также животные с утра были в среднем на 10% более активны, чем в период дневных наблюдений. Значения показателей неактивного поведения утром и днем не отличались и в среднем составляли около 20%.

Применение ольфакторного обогащения среды рысей экскрементами потенциальных видов-конкурентов достоверно оказывало влияние на изменение таких показателей, как долей неактивного ($F = 2,78$; $p = 0,01$) и активного ($F = 2,17$; $p = 0,04$) поведения, а также на долю времени, когда животные отсутствовали в поле зрения наблюдателя ($F = 4,01$; $p = 0$) (рис. 3). Уровень стереотипного поведения менялся незначительно и в целом не превышал 5% от бюджета времени животных.

Наибольшие показатели уровня неактивного поведения животных (более 40%) отмечались во время фоновых периодов эксперимента. Доля активного поведения в первом фоновом периоде составила 15%, что на 4% меньше, чем во время обогащения среды экскрементами тигра. При внесении экскрементов волка уровень активного поведения рысей возрос до 24%, тогда как доля неактивного поведения снизилась до 33%. В период обогащения среды, когда вносили экскременты россомахи, животные большую часть времени отсутствовали в поле зрения наблюдателя, что составило 63%, вследствие чего в этот период отмечались наиболее низкие показатели уровней активного и неактивного поведения.

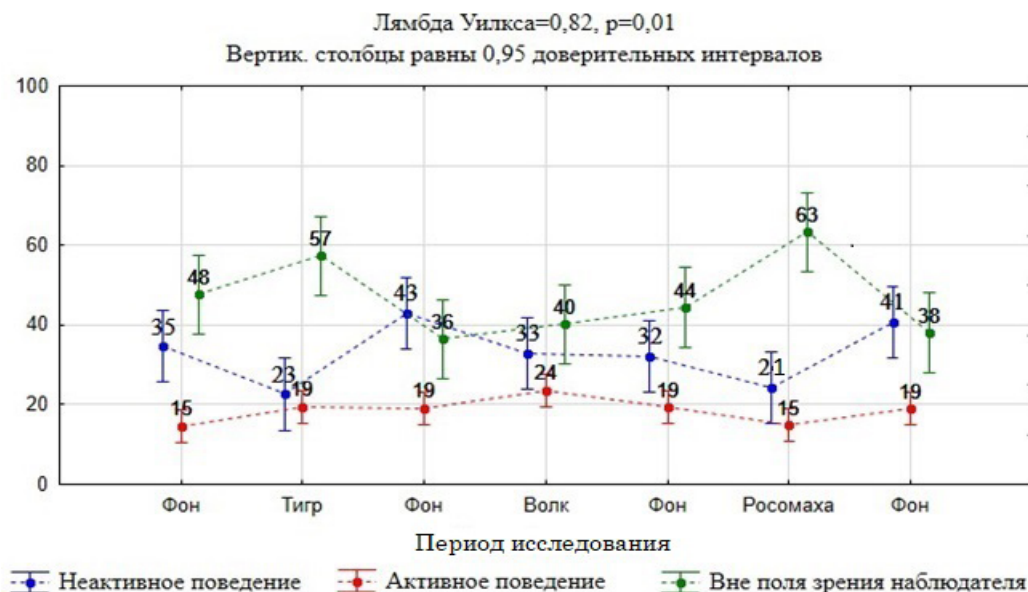


Рис. 3. Влияние ольфакторного обогащения среды на уровень активности рысей на первом этапе эксперимента, %

Fig. 3. Effect of olfactory environmental enrichment on the lynx activities during the first stage of the research, %

Таким образом, на первом этапе эксперимента наиболее эффективным оказалось обогащение среды экскрементами амурского тигра. Тигры активно метят свою территорию экскрементами и мочой, которые обладают резким запахом. Возможно, рыси реагировали на «присутствие» в вольере представителя близкородственного вида, имеющего близкий запаховый след, что стимулировало у них проявление исследовательского поведения. В период обогащения среды экскрементами волка также повышался уровень естественной активности рысей, и животные чаще присутствовали в вольере. Исходя из этого, можно заключить, что внесение экскрементов тигра и волка является наиболее эффективным способом обогащения среды, так как способствует повышению уровня естественной активности и уменьшению доли неактивного поведения рысей.

Из всех возможных сочетаний факторов нами проанализированы только те, которые оказывали статистически значимое совместное влияние: индивидуальные особенности животных и обогащение среды. На первом этапе исследований было выявлено статистически значимое совместное влияние ($F = 1,9$; $p = 0,02$) индивидуальных особенностей животных и периода эксперимента на динамику неактивного поведения рысей (рис. 4). На остальные формы поведения эти факторы достоверного влияния не оказывали.

Самые высокие показатели уровня неактивного поведения отмечали у самца М1 во время третьего и пятого фоновых периодов, когда обогащение среды не вносили, что в среднем составило 65,5%, а также в период обогащения среды экскрементами волка (60%). В период внесения

экскрементов росомахи уровень неактивного поведения самца М1 снизился до 28%.

У самки F1 в периоды обогащения среды экскрементами тигра и волка отмечалось снижение данного показателя по сравнению с фоновыми периодами (на 17 и 5% соответственно). Самый низкий показатель уровня неактивного поведения (18%) был отмечен в период фоновых наблюдений после внесения экскрементов волка.

Самка F2 демонстрировала наименьший уровень неактивного поведения по сравнению с остальными рысями: за все время первого этапа исследований он не превышал 38%. Самые высокие значения этого показателя у самки F2 отмечали в фоновые периоды после обогащения среды экскрементами тигра и волка, что составило 24 и 38% соответственно. Самые низкие значения были получены во время обогащения среды экскрементами тигра (11%) и волка (10%).

У самки F3 уменьшение доли неактивного поведения по сравнению с фоновыми наблюдениями отмечали в течение всех периодов обогащения среды (в среднем на 16,3%). Самый высокий показатель уровня ее неактивного поведения зафиксировали в период фоновых наблюдений после внесения экскрементов тигра, что составило 37%.

Во все периоды обогащения среды уровень неактивного поведения у рысей снижался. Исключением стали самка F1, у которой этот показатель увеличился в период внесения экскрементов росомахи на 21% по сравнению с предыдущим фоновым периодом, и самка F2, у которой уровень неактивного поведения повысился на 2% при внесении экскрементов тигра.

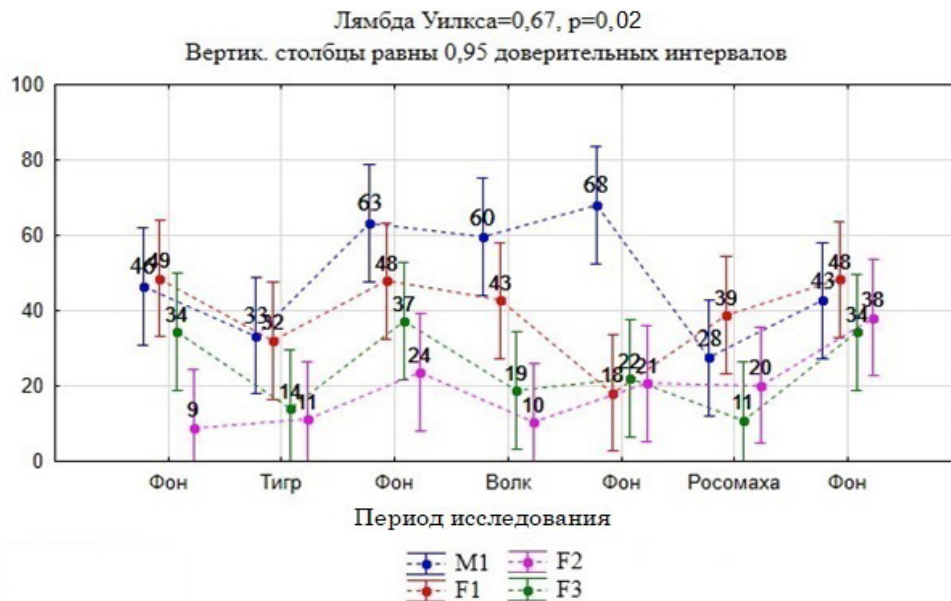


Рис. 4. Влияние индивидуальных особенностей животных и ольфакторного обогащения среды на уровень неактивного поведения, %

Fig. 4. Effect of lynx individual characteristics and olfactory environmental enrichment on the inactive behavior, %

Таким образом, наибольшие значения уровня неактивного поведения рысей отмечались в фоновые периоды эксперимента, когда обогащение среды не вносили. Вероятно, ольфакторное обогащение среды давало кратковременный эффект, который не оказывал продолжительного влияния на поведение животных. Можно предположить, что только регулярное внесение элементов обогащения среды может способствовать длительному стабильному снижению уровня неактивного поведения. Это подтверждается и результатами, полученными другими исследователями [4, 14, 15].

Достоверного совместного влияния времени наблюдений и обогащения среды на поведение животных на первом этапе исследований мы не обнаружили. Остальные факторы совместно также не оказывали статистически значимого влияния на изучаемые показатели.

Этап 2. Обогащение среды рысей экскрементами потенциальных жертв

Обогащение среды хищников экскрементами потенциальных жертв применяется во многих российских зоопарках. Так, в барнаульском зоопарке «Лесная сказка» для обогащения среды рысей применяли навоз пони [14]. В настоящих исследованиях в качестве обогащения среды запахами потенциальных жертв рысей применяли навоз дагестанского тура и пятнистого оленя, а также помет зайца-беляка.

В таблице 3 представлено распределение бюджетов времени рысей на втором этапе исследований.

Индивидуальные особенности рысей достоверно влияли на уровень их стереотипного поведения ($F = 7,34$; $p = 0$) и время, когда животные

отсутствовали в поле зрения наблюдателя ($F = 3,84$; $p = 0,01$) (рис. 5), однако не оказывали статистически значимого влияния на динамику их неактивного и активного поведения.

Полностью стереотипное поведение отсутствовало только у самки F1. Чаще всего такое поведение наблюдалось у самки F2, что в среднем составило 5% от бюджета времени животного, реже всего – у самки F3 (1%). У самца M1 показатель стереотипного поведения в течение второго этапа исследований не превышал 2%.

Время, когда животное было вне поля зрения наблюдателя, преобладало у самки F3 и составляло 25%. Наименьшие значения данного показателя отмечались у самца M1, что в среднем составило 13% от бюджета времени животного.

Температура воздуха оказывала достоверное влияние на динамику неактивного поведения рысей ($F = 3,54$; $p = 0,014$) и время, когда животные отсутствовали в поле зрения наблюдателя ($F = 3,11$; $p = 0$). Наибольшие показатели неактивного поведения мы отмечали при температуре 14 и 15°C (59 и 62% соответственно). Наименьшие показатели были отмечены при температуре 9, 10 и 13°C, в среднем составив 42,3% от бюджета времени животных. При температуре воздуха 13°C рыси большую часть времени отсутствовали в поле зрения наблюдателя, тогда как при температуре 14 и 15°C они, напротив, чаще находились в просматриваемых частях вольера. Рыси демонстрировали высокий уровень активности при относительно низких значениях температуры воздуха. Из литературы также известно, что рыси в Московском зоопарке наиболее активны при температуре ниже 23°C [16].

Таблица 3 / Table 3

Бюджеты времени рысей на втором этапе исследований, %
Budgets of lynx activities during the second stage of the research, %

Форма поведения <i>Type of behavior</i>	$M \pm SE$	<i>min-max</i>	SD
M1			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	53,38±3,55	0-96,67	22,44
Активное поведение <i>Active behavior</i>	28,63±2,51	0-75,0	15,84
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	2,38±1,22	0-46,67	7,73
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	13,04±3,0	0-100,0	19,0
F1			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	59,38±3,03	13,33-100,0	19,18
Активное поведение <i>Active behavior</i>	23,8±1,93	0-45,0	12,21
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	0,21±0,17	0-6,67	1,08
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	16,13±2,85	0-65,0	18,0
F2			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	54,67±3,54	15,0-98,33	22,36
Активное поведение <i>Active behavior</i>	21,0±2,14	1,67-58,33	13,56
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	5,46±1,06	0-25,0	6,73
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	18,79±2,17	0-58,33	13,74
F3			
Неактивное поведение <i>Inactive behavior</i>	52,04±3,92	5,0-96,67	24,78
Активное поведение <i>Active behavior</i>	21,63±2,04	0-55,0	12,89
Стереотипное поведение <i>Stereotypical behavior</i>	0,79±0,79	0-31,67	5,01
Вне поля зрения <i>Out of sight</i>	25,33±3,21	0-91,67	20,29

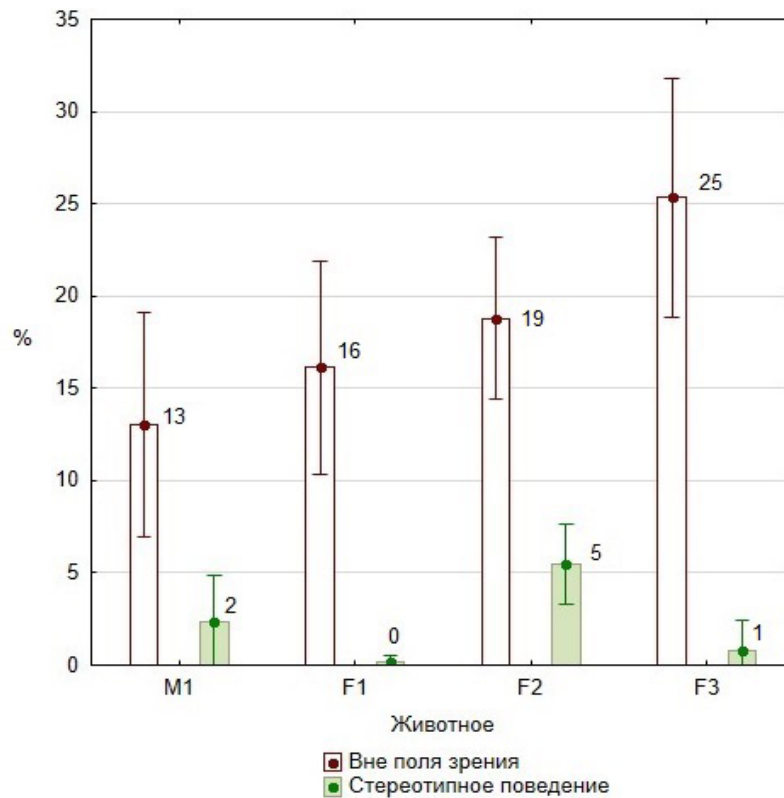


Рис. 5. Активность рысей на втором этапе эксперимента, %

Fig. 5. Lynx activities during the second stage of the research, %

Статистически значимым также было влияние времени наблюдений на отсутствие животных в поле зрения наблюдателя ($F = 5,42$; $p = 0,02$). Животные чаще отсутствовали в поле зрения наблюдателя во время дневных сессий. Также время проведения наблюдений оказывало достоверное влияние на динамику стереотипного поведения ($F = 6,29$; $p = 0,01$). Уровень стереотипного поведения в течение второго этапа исследований не превышал 5%, причем значение этого показателя понижалось до 1% в дневные сессии наблюдений. В период утренней съемки отмечали наибольшее значение уровня стереотипного поведения (4%). Рост уровня стереотипного поведения в утренние сессии, вероятно, связан с внесением обогащения среды в утренние часы, что согласуется с данными литературы. У евразийских рысей на фоне внесения ольфакторного обогащения среды может происходить рост патологической активности [4].

Обогащение среды на втором этапе исследований оказывало достоверное влияние на изменение уровня как неактивного ($F = 2,74$; $p = 0,03$), так и активного ($F = 17,05$; $p = 0$) поведения. Также статистически значимым было влияние обогащения среды на время отсутствия животных в поле зрения наблюдателя ($F = 2,95$; $p = 0,02$) (рис. 6). Для стереотипного поведения статистически значимые результаты нами не получены.

Наибольшее значение уровня активного поведения рысей было получено в период обогащения среды экскрементами дагестанского тура, что составило 34%. В следующий период, когда обогащение среды не вносили, у животных повысился уровень неактивного поведения (до 61%). Также в этот период исследований доля активного поведения сократилась на 12%, составив 22%. Навоз пятнистого оленя стимулировал повышение уровня активных форм поведения (на 16%) и снижение уровня пассивных (на 10%) по сравнению с предыдущим фоновым периодом. Время отсутствия животных в поле зрения наблюдателя увеличивалось в фоновые периоды до 16 и 26% соответственно.

В течение обоих фоновых периодов показатели неактивного поведения возрастали по сравнению с периодами обогащения среды. Таким образом, можно предположить, что внесение экскрементов потенциальных жертв способствовало снижению доли неактивного поведения рысей, и его эффект можно оценить как положительный. Даже кратковременное внесение запахового обогащения среды способствовало снижению уровня неактивного поведения животных.

Время наблюдений и обогащение среды достоверно оказывали влияние на уровень как неактивных ($F = 4,82$; $p = 0$), так и активных ($F = 6,6$; $p = 0$) форм поведения рысей (рис. 7).

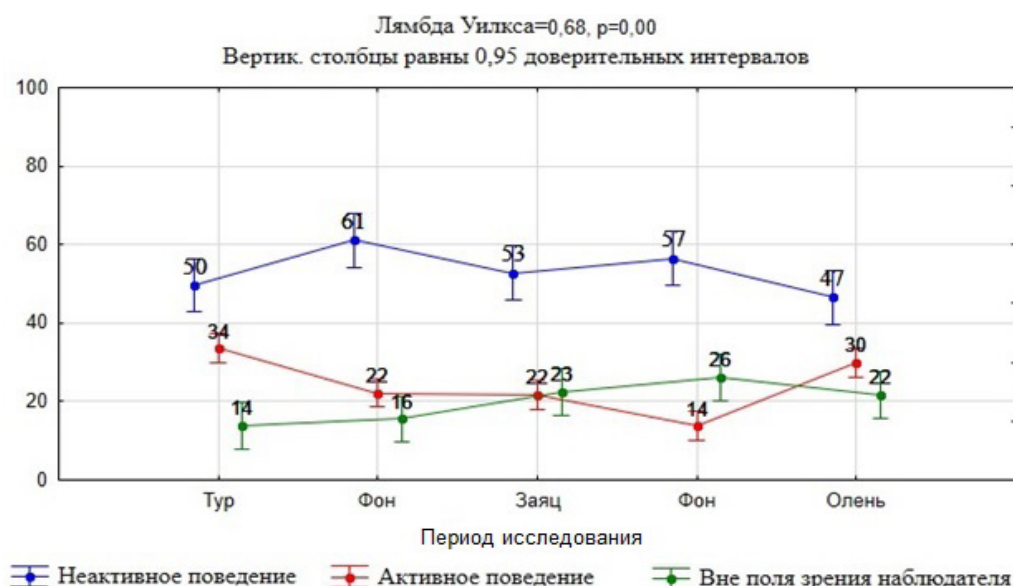


Рис. 6. Влияние ольфакторного обогащения среды на уровень активности рысей на втором этапе эксперимента, %

Fig. 6. Effect of olfactory environmental enrichment on the lynx activities during the second stage of the research, %

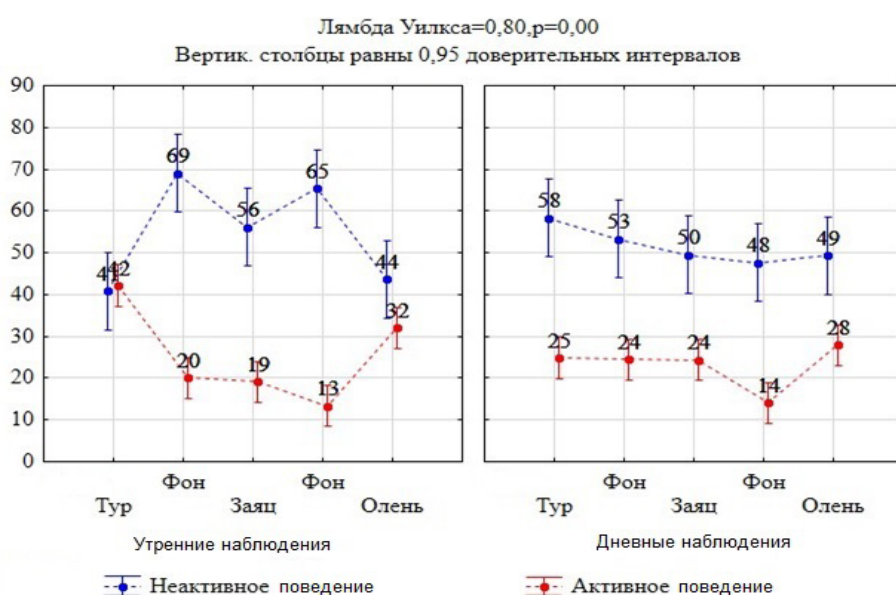


Рис. 7. Влияние времени наблюдений и ольфакторного обогащения среды на динамику активности рысей, %

Fig. 7. Effect of observation time and olfactory environmental enrichment on the lynx activity dynamics, %

В период обогащения среды экскрементами тура в утренние часы доли активного и неактивного поведения были приблизительно равны (42 и 41% соответственно). Во время внесения экскрементов зайца-беляка уровень двигательной активности рысей практически не менялся и составил 19%, тогда как во время обогащения среды навозом пятнистого оленя этот показатель увеличился в утренние часы до 32%. Во время дневных наблюдений в данный период эксперимента доля активности рысей также была максимальной (28%).

В фоновые периоды показатели активности рысей были сходными. Во время утренней

съемки уровень активного поведения в эти периоды был довольно низким (20 и 13% соответственно), тогда как показатели неактивного поведения были достаточно высокими, что составило 69 и 65% соответственно.

На основании полученных результатов можно заключить, что ольфакторное обогащение среды экскрементами потенциальных видов-жертв так же, как и на первом этапе исследований, вызывало у евразийских рысей интерес и кратковременное повышение активности. В утренние часы, когда на бревно наносили запахи, животные были более активны, чем в тот же день, но в дневное

время. Обогащение среды экскрементами потенциальных жертв способствовало снижению доли неактивных форм поведения рысей. Наибольший эффект оказало обогащение среды навозом пятнистого оленя как в утренние, так и в дневные часы, когда уровень двигательной активности рысей возрос на 19 и 14% соответственно по сравнению с предыдущими периодами фоновых наблюдений.

Важной частью проведенной работы стала оценка влияния качественных факторов на поведение животных на протяжении всего эксперимента. Нами проанализировано влияние индивидуальных особенностей животных, температуры воздуха и времени наблюдений, а также обогащения среды на обоих этапах исследований.

Индивидуальные особенности животных достоверно влияли на все формы их активности: неактивное ($F = 8,11$; $p = 0$), активное ($F = 3,23$; $p = 0,02$) и стереотипное ($F = 15,05$; $p = 0$) поведение. Индивидуальные особенности рысей также достоверно влияли на время, когда животные отсутствовали в поле зрения наблюдателя ($F = 15,74$; $p = 0$) (рис. 8).

У самца M1 в течение всего эксперимента отмечался самый высокий уровень неактивных форм поведения, на которые приходилось 49% бюджета времени животного. При этом доля активного поведения самца M1 составила 20%. Стереотипное поведение у самца M1 не наблюдалось.

У самки F1 показатель неактивного поведения достигал 48%. Кроме того, самка F1 несколько чаще, чем самец M1 (на 3%), отсутствовала в поле зрения наблюдения. Также самка F1 чаще всех проявляла двигательную активность, что составило 24%. Стереотипное поведение у самки F1 не отмечалось.

Самки F2 и F3 более 40% от общего бюджета времени животных отсутствовали в поле зрения наблюдателя и имели приблизительно равные уровни как неактивных, так и активных форм поведения (в среднем 35 и 18% соответственно). Самая высокая доля стереотипного поведения была отмечена у самки F2, составив 4% от бюджета времени животного. Такое поведение проявлялось в непродолжительном периодическом стереотипном расхаживании (пейсинге) вдоль ограждения вольера.

Температура воздуха достоверно влияла на динамику как неактивного ($F = 6,05$; $p = 0$), так и активного ($F = 1,97$; $p = 0$) поведения, а также на время, когда рыси отсутствовали в поле зрения наблюдателя ($F = 8,29$; $p = 0$). В среднем самое высокое значение уровня активного поведения рысей (32%) нами отмечено при температуре 9°C, тогда как минимальное – при температуре 8, 26 и 28°C. Рыси чаще всего отсутствовали в поле зрения камеры при температуре выше 21°C. Возможно, это связано с тем, что животные от жары прятались во внутренних помещениях, где было более прохладно.

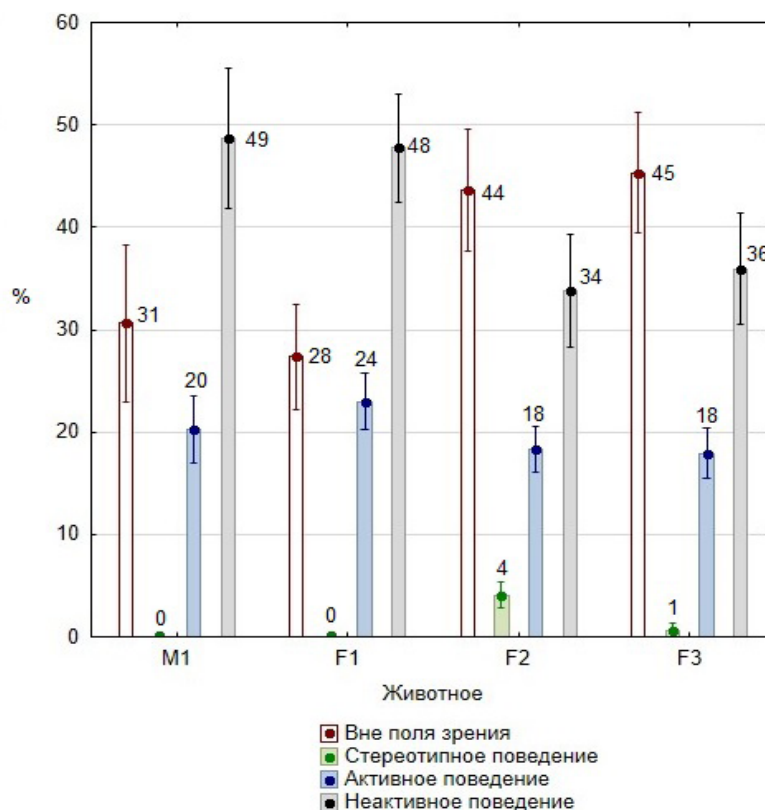


Рис. 8. Активность рысей за все время эксперимента, %

Fig. 8. Lynx activities throughout the research, %

Обогащение среды оказывало статистически значимое влияние на динамику активности животных как в течение каждого этапа, так и на протяжении всего времени исследований. Достоверно менялись уровни неактивного ($F = 9,2$; $p = 0$) и активного ($F = 7,99$; $p = 0$) поведения рысей, а также доля времени отсутствия животных в поле зрения камеры ($F = 14,57$; $p = 0$) (рис. 9). Для динамики стереотипной активности достоверное влияние этих факторов выявлено не было.

Самые высокие показатели уровня естественной двигательной активности рысей при обогащении среды были отмечены при внесении навоза дагестанского тура (32%) и пятнистого оленя (30%), а также экскрементов волка (24%), минимальные – при внесении экскрементов росомахи (13%). Можно предположить, что запах потенциальных жертв является для рысей более привлекательным и значимым и стимулирует более частое проявление у них естественных форм активности [17].

Доля неактивных форм поведения в среднем увеличивалась на втором этапе исследований. В это время неактивные формы преобладали, и на них в среднем приходилось более 50% бюджета времени животных. Эти результаты соотносятся с данными, известными из литературы. Для кошачьих считается вариантом нормы более половины суточного бюджета времени проводить пассивно [13]. Кроме того, в литературе есть сведения о снижении активности кошачьих в присутствии посетителей зоопарка [18]. Также можно предположить, что такое изменение распределения активности связано и с сокращением времени, когда животные находились в укрытии. На втором этапе эксперимента в среднем этот показатель

был на 3,9% ниже, чем на первом. Уровень стереотипных форм поведения животных за все время исследований менялся незначительно и не превышал 5%.

Индивидуальные особенности животных в сочетании с обогащением среды статистически значимо ($F = 2,07$; $p = 0$) оказывали влияние только на динамику неактивного поведения рысей. Самый высокий уровень неактивного поведения у самца М1 был отмечен во время фоновых наблюдений после обогащения среды навозом дагестанского тура. У всех самок доля неактивного поведения возрастает в период обогащения навозом тура. Этот период открыл второй этап исследований, когда животные перешли в новые вольеры. В это время доля неактивного поведения трех самок возросла до 60-70%.

Также влияние на поведение животных достоверно оказало время наблюдений в сочетании с обогащением среды. Под влиянием этих факторов в бюджете времени рысей менялись доли как неактивного ($F = 1,98$; $p = 0$), так и активного ($F = 2,54$; $p = 0$) поведения (рис. 10).

Во время утренних наблюдений на протяжении всего эксперимента динамика активного поведения рысей была более выражена по сравнению с дневными показателями. В среднем разница между уровнем активного поведения в разные периоды исследований утром составила 11,3%, тогда как во время дневных наблюдений – 5,3%. В утренние сессии наблюдений были отмечены как наименьший (во время фоновых наблюдений), так и наибольший (в период обогащения среды экскрементами тура) показатели активного поведения, что составило 11 и 43% соответственно.



Рис. 9. Влияние ольфакторного обогащения среды на уровень активности рысей на протяжении всего эксперимента, %

Fig. 9. Effect of olfactory environmental enrichment on the lynx activities throughout the research, %

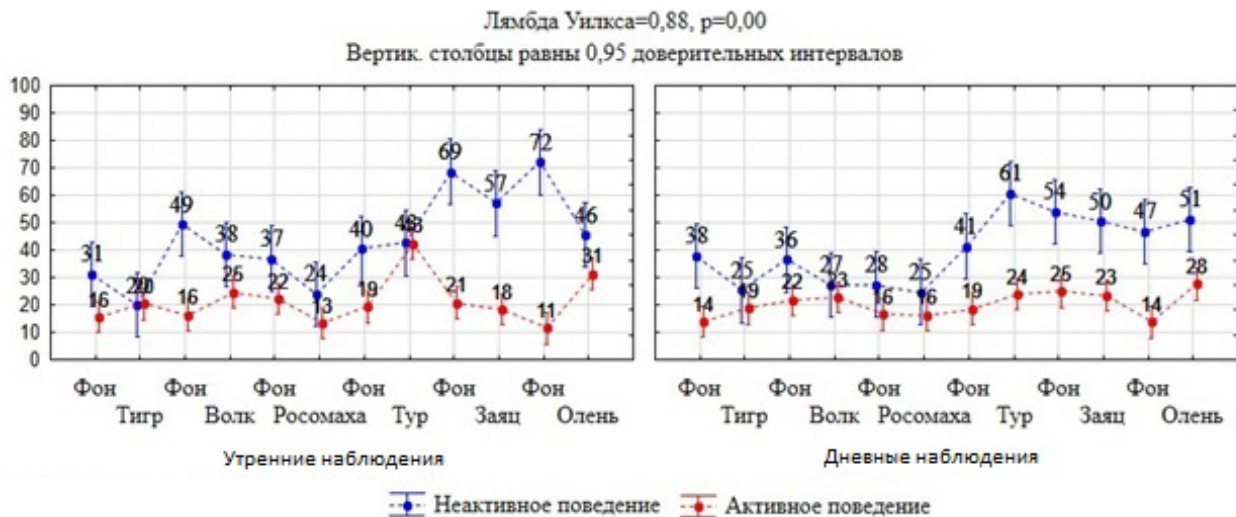


Рис. 10. Влияние времени наблюдений и ольфакторного обогащения среды на динамику активности рысей на протяжении всего эксперимента, %

Fig. 10. Effect of observation time and olfactory environmental enrichment on the lynx activity dynamics throughout the research, %

Самые низкие значения уровня неактивного поведения за утренние сессии наблюдений отмечены нами на первом этапе эксперимента, когда вносили экскременты потенциальных конкурентов рысей. На данном этапе этот показатель снижался до 24% в период обогащения среды экскрементами росомахи. Самые высокие значения уровня неактивного поведения в утренние сессии отмечались во время фоновых наблюдений после внесения навоза дагестанского тура и экскрементов зайца-беляка (69 и 72% соответственно). В дневные сессии наблюдений распределение форм активности в бюджете времени рысей в среднем было более равномерным. Заметный скачок уровня активности (на 14%) отмечался только при внесении навоза пятнистого оленя. Наибольшие значения уровня неактивного поведения днем были отмечены при обогащении навозом дагестанского тура и в последующий период фоновых наблюдений (61 и 54%).

Таким образом, уровень двигательной активности рысей как в утренние, так и в дневные часы повышался при внесении экскрементов тигра и волка, а также навоза дагестанского тура и пятнистого оленя. При обогащении среды экскрементами росомахи в утренние часы данный показатель снижался на 9%, а в дневные часы не менялся. При обогащении экскрементами зайца-беляка в утреннее время уровень двигательной активности снижался на 3%, тогда как в дневное время – на 2%. Также в утренние часы наблюдалась более выраженная реакция рысей на элементы обогащения среды. Так, после нанесения нового запаха потенциальных жертв на бревно рыси активно терлись о него головой, нюхали его и облизывали. Такая реакция могла продолжаться до 15 мин, поэтому в периоды обогащения среды навозом тура и оленя в утреннее время наблюдался значительный скачок активности. Запах экскрементов видов-конкурентов такой заметной реакции у рысей не вызывал.

Выводы

Conclusions

Подводя итоги, можно заключить, что факторами, которые достоверно влияли на поведение евразийских рысей, были индивидуальные особенности животных, время проведения наблюдений и обогащение среды.

На обоих этапах исследований индивидуальные особенности рысей статистически значимо влияли на изменение уровня различных форм их поведения. Показатель неактивного поведения самца M1 был наиболее высоким (в среднем 49%). Самка F2 была наиболее подвержена стереотипному поведению, и доля такой активности в ее бюджете времени составила в среднем 4%.

Внесение обогащения среды достоверно влияло на уровень как неактивного ($F = 9,2$; $p = 0$), так и активного поведения ($F = 7,99$; $p = 0$) рысей на протяжении всего эксперимента. Доля неактивных форм поведения уменьшалась при обогащении среды экскрементами всех видов-конкурентов (на 12% – тигра, на 10% – волка, на 8% – росомахи), а также зайца и пятнистого оленя (на 7 и 11% соответственно). Рост уровня неактивных форм поведения рысей на 11% отмечался при обогащении среды навозом тура. Доля активных форм поведения увеличивалась при внесении экскрементов тигра (на 3%), волка (на 5%), тура (на 14%) и пятнистого оленя (на 18%) и снижалась при обогащении среды экскрементами росомахи (на 6%) и зайца (на 1%).

Обогащение среды навозом дагестанского тура показало наибольшую эффективность, поскольку в этот период исследований уровень активного поведения животных повышался как в утренние, так и в дневные часы наблюдений (на 24 и 5% соответственно).

Список источников

1. Веселова Н.А., Палкина П.О. Анализ влияния эффекта посетителя на поведение евразийских рысей *Lynx lynx* (Carnivora: Felidae) в зоопарке // *Журнал Сибирского федерального университета. Серия «Биология»*. 2023. Т. 16, № 3. С. 301-311. EDN: YFWGEE
2. Веселова Н.А., Блохин Г.И. Оценка благополучия евразийских рысей *Lynx lynx* в зоопарке // *Иппология и ветеринария*. 2023. № 4 (50). С. 90-103. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.4.90-103>
3. Веселова Н.А., Вегеле В.Д. Влияние посетителей зоопарка на поведение евразийской рыси *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758) // *Иппология и ветеринария*. 2022. № 2 (44). С. 138-146. EDN: URHFXB
4. Блохин Г.И., Веселова Н.А., Соловьёв А.А. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2017. № 5. С. 74-88. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2017-5-74-88>
5. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелёв Н.С. *Физиология и этология животных*. М.: КолосС, 2012. 605 с. EDN: QKUGKR
6. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. *Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие*. СПб.: Зоологический институт РАН, 2001. 560 с. EDN: UAGICX
7. Соколов В.Е. *Пятиязычный словарь названий животных. Латинский, русский, английский, немецкий, французский*. М.: Русский язык, 1984. 352 с.
8. Колчин С.А., Сутырина С.В. Сигнальные деревья и опосредованная коммуникация медведей (*Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*) и тигра (*Panthera tigris*) на Сихотэ-Алине // *Вестник охотоведения*. 2012. Т. 9, № 1. С. 5-16. EDN: QYLLBL
9. Кассал Б.Ю., Сидоров Г.Н. Трофические связи росомы (*Gulo gulo* L., 1758) и рыси (*Lynx lynx* L., 1758) в Омской области // *Вестник ИрГСХА*. 2016. № 74. С. 43-55. EDN: WWXNBX
10. Добрякова М.А., Брагин М.А., Веселова Н.А. Фото-идентификация евразийской рыси *Lynx lynx* в Московском зоопарке // *Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: Материалы Международной научно-практической конференции, приуроченной к 120-летию со дня рождения профессора В.Н. Скалона, в рамках XII Международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии»*. Ч. II. Молодежный: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, 2023. С. 62-68. EDN: DZMHQS
11. Попов С.В., Ильченко О.Г. *Руководство по исследованиям в зоопарках*. М.: Московский зоопарк, 2008. 165 с. EDN: QKSFEL
12. Союнов А.С., Прокопов С.П. Построение модели множественной регрессии в агроинженерии // *Электронный*

References

1. Veselova N.A., Palkina P.O. Analysis of the visitor effect on the behavior of the Eurasian lynx *Lynx lynx* (Carnivora: Felidae) in the zoo. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2023;16(3):301-311. (In Russ.)
2. Veselova N.A., Blokhin G.I. Impact assessment on the welfare of Eurasian lynxes *Lynx lynx* in the zoo. *Ippologiya i veterinariya*. 2023;4(50):90-103. (In Russ.) <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.4.90-103>
3. Veselova N.A., Vegele V.D. Influence of zoo visitors on the behavior of the Eurasian lynxes *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758). *Ippologiya i veterinariya*. 2022;2(44):138-146. (In Russ.)
4. Blokhin G.I., Veselova N.A., Soloviev A.A. Ethological and physiological changes under the enrichment of the Feline's environment. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2017;(5):74-88. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2017-5-74-88>
5. Lysov V.F., Ippolitova T.V., Maksimov V.I., Shevelov N.S. *Physiology and ethology of animals: a textbook*. Moscow, Russia: KolosS, 2012:605. (In Russ.)
6. Aristov A.A., Baryshnikov G.F. *The mammals of Russia and adjacent territories. Carnivores and pinnipeds*. St. Petersburg, Russia: Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, 2001:560. (In Russ.)
7. Sokolov V.E. *Five-language dictionary of animal names. Latin, Russian, English, German, French*. Moscow, Russia: Russkiy yazyk, 1984:352. (In Russ.)
8. Kolchin S.A., Soutyrina S.V. Mark trees and indirect communication between bears (*Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*) and tiger (*Panthera tigris*) on the Sikhote-Alin. *Bulletin of Hunting*. 2012;9(1):5-16. (In Russ.)
9. Kassal B.Yu., Sidorov G.N. Trophic relations of wolverine (*Gulo gulo* L., 1758) and lynx (*Lynx lynx* L., 1758) in Omsk Region. *Vestnik IrGSHA*. 2016;(74):43-55. (In Russ.)
10. Dobryakova M.A., Bragin M.A., Veselova N.A. Photo-identification of the Eurasian lynx, *Lynx lynx* in the Moscow zoo.: *Mezhdunarodnyay nauchno-prakticheskaya konferentsiya, priurochennaya k 120-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.N. Skalona, v ramkakh KHII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Klimat, ehkologiya, selskoe khozyaistvo Evrazii" "Okhrana i ratsionalnoe ispolzovanie zhivotnykh i rastitelnykh resursov"*. Molodezhnyi, Russia: Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, 2023;2:62-68. (In Russ.)
11. Popov S.V., Ilchenko O.G. *Guide to zoo research*. Moscow, Russia: Moskovskiy zoopark, 2008:16-34. (In Russ.)
12. Soyunov A.S., Prokopov S.P. Building a multiple regression model in agricultural engineering. *Elektronniy nauchno-metodicheskiy zhurnal*

- научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № 4 (7). URL: <https://e-journal.omgau.ru/index.php/2016-god/7/32-statya-2016-4/492-00237> (дата обращения: 06.05.2025). EDN: XHJWDF
13. Антоненко Т.В., Улитина О.М., Писарев С.В., Пяткова Я.С. и др. Из опыта использования кластеризации в анализе бюджета времени кошек подсемейства Pantherinae в условиях барнаульского зоопарка // *Алтайский зоологический журнал*. 2014. № 8. С. 36-43. EDN: TBSGNN
 14. Радовская Я.С., Антоненко Т.В., Писарев С.В., Улитина О.М. Опыт успешного содержания евразийской рыси *Lynx lynx* в барнаульском зоопарке «Лесная сказка» // *Известия Алтайского государственного университета*. 2014. Т. 3, № 2 (83). С. 60-64. [https://doi.org/10.14258/izvasu\(2014\)3.2-11](https://doi.org/10.14258/izvasu(2014)3.2-11)
 15. Wells D.L, Egli J.M. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. *Applied Animal Behaviour Science*. 2004;85:107-119. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.08.013>
 16. Веселова Н.А., Хубуа А.В. Анализ влияния некоторых факторов среды на поведение рысей (*Lynx Kerr*, 1792) в искусственных условиях // *Вестник ИрГСХА*. 2017. № 82. С. 53-58. EDN: ZSMEAZ
 17. Szokalski M.S., Litchfield C.A., Foster W.K. Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;139(1-2):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.021>
 18. Suarez P., Recuerda P., Arias-de-Reyna L. Behaviour and welfare: the visitor effect in captive felids. *Animal Welfare*. 2017;26(1):25-34. <http://doi.org/10.7120/09627286.26.1.025>
 - Omskogo GAU*. 2016;(4(7)). (In Russ.) URL: <https://e-journal.omgau.ru/index.php/2016-god/7/32-statya-2016-4/492-00237> (accessed: May 06, 2025).
 13. Antonenko T.V., Ulitina O.M., Pisarev S.V., Pyatkova Ya.S. et al. From experience of using clustering for analysis of time budget of some felids from subfamily Pantherinae in the Barnaul Zoo. *Altayskiy zoologicheskii zhurnal*. 2014;(8):36-43. (In Russ.)
 14. Radovskaya Ya.S., Antonenko T.V., Pysarev S.V., Ulitina O.M. Successful keeping experience of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Barnaul Zoo “Forest Tale”. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014;(3-2(83)):60-64. (In Russ.) [https://doi.org/10.14258/izvasu\(2014\)3.2-11](https://doi.org/10.14258/izvasu(2014)3.2-11)
 15. Wells D.L, Egli J.M. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. *Applied Animal Behaviour Science*. 2004;85:107-119. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.08.013>
 16. Veselova N.A., Hubua A.V. Analysis of the influence of some factors of environment on the behavior of lynx (*Lynx Kerr*, 1792) in artificial conditions. *Vestnik IrGSHA*. 2017;(82):53-58. (In Russ.)
 17. Szokalski M.S., Litchfield C.A., Foster W.K. Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;139(1-2):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.021>
 18. Suarez P., Recuerda P., Arias-de-Reyna L. Behaviour and welfare: the visitor effect in captive felids. *Animal Welfare*. 2017;26(1):25-34. <http://doi.org/10.7120/09627286.26.1.025>

Сведения об авторах

Добрякова Мария Андреевна, гид-экскурсовод, Крокус Сити Океанариум; 143401, Российская Федерация, г. Красногорск, ул. Международная, 10; e-mail: mdobryakovp@mail.ru

Брагин Михаил Александрович, заведующий отделом «Млекопитающие», ГАУ «Московский зоологический парк»; 123242, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Грузинская, 1; e-mail: mabragin1981@yandex.ru

Веселова Наталья Александровна, старший научный сотрудник, канд. биол. наук, доцент, ГБУК г. Москвы «Государственный биологический музей имени К.А. Тимирязева»; 123242, Российская Федерация, г. Москва, ул. Малая Грузинская, 15; e-mail: veselova_n.a@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9679-2329>

Статья поступила в редакцию 08.05.2025
 Одобрена после рецензирования 15.06.2025
 Принята к публикации 26.06.2025

Information about the authors

Mariya A. Dobryakova, Tour Guide, Crocus City Oceanarium; 10 Mezhdunarodnaya St., Krasnogorsk, 143401, Russian Federation; e-mail: mdobryakovp@mail.ru

Mikhail A. Bragin, Head of the Department “Mammals”, Moscow Zoo; 123242, 1 Bolshaya Gruzinskaya St., Moscow, 123242, Russian Federation; e-mail: mabragin1981@yandex.ru

Natalya Veselova, CSc (Bio), Associate Professor, Senior Research Associate, Timiryazev State Biological Museum; 15 Malaya Gruzinskaya St., Moscow, 123242, Russian Federation; e-mail: veselova_n.a@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9679-2329>

The article was submitted to the editorial office May 08, 2025
 Approved after reviewing June 15, 2025
 Accepted for publication June 26, 2025