

# **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**

**ВЫПУСК 3**

*по материалам третьей Международной научно-практической  
конференции, посвященной Всемирному дню Земли и началу  
Десятилетия по восстановлению Экосистем  
22 апреля 2021 года*



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»  
*Federal state-funded educational institution of the higher education "The Moscow  
state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA of K.I. Skryabin"*

---

Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов  
*Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums*

---

Союз зоопарков и аквариумов России  
*Union of Zoos and Aquariums of Russia*

---

Московский государственный зоологический парк  
*Moscow State Zoological Park*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ**

**ВЫПУСК 3**

***TOPICAL ISSUES OF ZOOLOGY, ECOLOGY AND  
NATURE CONSERVATION***

***ISSUE 3***

**Москва, Moscow – 2021**

УДК [59 + 574](082)  
ББК 28.6я43 + 28.080я43  
С56

**Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Выпуск 3** // Материалы третьей Международной научно-практической конференции посвященной Всемирному дню Земли и началу Десятилетия по восстановлению Экосистем. 22 апреля 2021 года. – М.: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – 182 с.

В сборнике научных трудов приводятся оригинальные материалы и обзоры работ сотрудников и учащихся различных факультетов МВА и других вузов, зоопарков и заповедников по природоохранным проблемам, в том числе, сохранения редких видов животных, а также экологическим исследованиям. Сборник рассчитан на зоологов, экологов, специалистов зоопарков, сотрудников вузов и вневузовского образования, студентов. Табл. 19, илл. 83, библи. 309.

**Ответственные редакторы:**

Д.в.н., проф. Позябин С.В., Акулова С.В.

**Научные редакторы и составители:**

Академик РАЕН, д.б.н., проф. Остапенко В.А., к.б.н. Нестерчук С.Л.

**Редколлегия:**

Африна И.В., Вершинина Т.А., к. с.-х. н. Коновалов А.М., к.б.н. Ломсков М.А.,  
к.б.н. Макарова Е.А., Рванцева О.Е., Савохина Л.В., Фролов В.Е.

**Корректор:** Корнеева С.В.

**Рецензенты:**

Академик РАЕН, проф., д.б.н. **Каледин А.П.** (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева);  
Проф., д.б.н. **Бёме И.Р.** (МГУ им. М.В. Ломоносова)

На обложке фото А.В. Коткина – черношейная поганка *Podiceps nigricollis*

**ISBN 978-5-6046179-2-2**

© Авторы статей, 2021

© Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, 2021

© Московский государственный зоологический парк, 2021

**Topical issues of zoology, ecology and nature conservation. Issue 3 //**  
Proceedings of the Third International Scientific and Practical Conference on World  
Earth Day and the Launch of the Decade for Ecosystem Restoration. April 22, 2021. –  
M.: LLC SPU "Agricultural technologies", 2021 – 182 pages.

The collection of scientific works contains original materials and reviews of the work of  
employees and students of various faculties of MVA and other universities, zoos and reserves on  
environmental problems, including the conservation of rare species of animals, as well as  
environmental research. The collection is designed for zoologists, environmentalists, zoo specialists,  
university staff and non-university education, students. Tables 19, ill. 83, Bibl. 309.

**Responsible editors:**

Prof., Doctor of Vet. Poziabin S.V., Akulova S.V.

**Scientific editors and compilers:**

Academician of the Russian Academy of Natural Sciences,  
prof., Doctor of Biol. Ostapenko V.A., Ph.D. Nesterchuk S.L.

**Editorial Board:**

Afrina I.V., Vershinina T.A., Ph.D. Konovalov A.M., Ph.D. Lomskov M.A.,  
Ph.D. Makarova E.A., Savokhina L.V., Rvantseva O.E., Frolov V.E.

**Proofreader:** Korneeva S.V.

**Reviewers:**

Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, prof., Doctor of Biol.  
**Kaledin A.P.** (RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev);  
Prof., Doctor of Biol. **Boehme I.R.** (Moscow State University named after  
M.V. Lomonosov)

**On the cover** photo by A.V. Kotkin – Black-necked (Eared) grebe  
*Podiceps nigricollis*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b>	10
<b>Анацко Ю.В., Рогинская Ю.С., Рогинский А.С.</b> Заселенность личинками белоакациевой листовой галлицы ( <i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847)) галлов на листовых пластинках робинии обыкновенной ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	14
<b>Аношин Р.М.</b> Пеликаны Маныча: о факторах, влияющих на их благополучие	19
<b>Буянов И.Ю., Некипелова Е.О., Семенова И.П.</b> Природоохранная деятельность парка «Флоры и фауны «Роев ручей»	24
<b>Валяева А.А., Мартиросян И.А.</b> Генетический полиморфизм локуса du47g в популяциях скальных ящериц <i>Darevskia raddei</i> Армении	30
<b>Гильмутдинов Р.Я., Малев А.В.</b> Коронавирусные инфекции диких животных – кошачьи (Felidae)	36
<b>Гильмутдинов Р.Я., Малев А.В.</b> Коронавирусные инфекции диких животных – обезьяны (Primates)	42
<b>Денисова Е.В., Веселова Н.А.</b> Влияние посетителей зоопарка на поведение азиатских львов <i>Panthera leo persica</i>	47
<b>Жигулева А.А., Голубев О.В.</b> Обоснование использования кормовых адаптогенных препаратов для разведения лосей в искусственных условиях	52
<b>Клещунова А.А., Макарова Е.А.</b> Влияние количества света и накопление веществ в листьях сенполии ( <i>Saintpaulia ionantha</i> )	56
<b>Коновалов А.М., Ломсков М.А.</b> Содержание дегу ( <i>Octodon degus</i> ) в зоокультуре	64
<b>Коротеева Д.О.</b> Складчатокрылые осы (Vespidae) – опылители золотарников ( <i>Solidago</i> ) в условиях урбоценоза г. Минска	68
<b>Круглова О.Ю.</b> Особенности фенотипической структуры и соотношения полов в группировке <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773) из г. Могилева (Беларусь)	72

<b>Лазаренко М.В.</b> Оценка поврежденности караганы кустарниковой ( <i>Saragana frutex</i> (L.) K. Koch, 1869) личинками минирующей мухи <i>Agromyza obscura</i> (Rohdendorf-Holmanová, 1959) (Diptera: Agromyzidae) в условиях зеленых насаждений	77
<b>Лазаренко М.В.</b> Оценка поврежденности свидины кроваво-красной ( <i>Cornus sanguinea</i> (L.) Opřz) личинками кизиловой минирующей мухи ( <i>Phytomyza agromyzina</i> Meigen, 1830) в декоративных зеленых насаждениях	81
<b>Максименко Д.М., Панкратова Ю.Э., Дин Хаи Йен, Лищенко Ф.В.</b> Форма статолита как инструмент идентификации кальмаров подотряда Myopsida в водах Вьетнама	85
<b>Максименко Д.М., Бритаев Т.А., Лищенко Ф.В.</b> Морская звезда <i>Acanthaster planci</i> – ключевой фактор здоровья и снижения численности кораллового рифа в заливе Нячанга (Вьетнам)	91
<b>Налбандян А.И., Пахневич А.В., Макарова Е.А.</b> Изучение нового местонахождения ископаемой фауны и флоры в Орловской области	96
<b>Остапенко В.А., Нестерчук С.Л.</b> Синантропизация бобров ( <i>Castor fiber</i> L., 1758) в Московском регионе	104
<b>Остапенко В.А., Скуратов Н.И.</b> Гибриды и аберрации окраски уток в Московском зоопарке	117
<b>Остапенко В.А., Чередов Д.А.</b> Белошекая казарка <i>Branta leucopsis</i> (Bechstein, 1803) в Москве	124
<b>Рустамов Э.А., Щербина А.А., Белоусова А.В., Маммедов С.Б.</b> Состояние каспийского тюленя в туркменском секторе Каспия, 2012-2021 гг.	133
<b>Савохина Л.В., Остапенко В.А., Макарова Е.А.</b> Элементы сукцессии авифауны подмосковных экосистем в связи с их антропогенным освоением	140
<b>Сивкова Т.Н., Неприимерова Т.А., Никончук Д.Я.</b> Изучение кишечных паразитов леопардов, содержащихся в условиях неволи	148
<b>Степанова М.В.</b> Особенности накопления химических элементов в шерсти монгольских песчанок <i>Meriones unguiculatus</i>	152

<b>Федоринчик К.А.</b> Сравнительный анализ структуры ассамблей гнездящихся птиц городских парков и лесных насаждений	159
<b>Федорович Е.Ю., Шекарова О.Н., Савинецкая Л.Е., Проявка С.В.</b> Отношение к крапчатым сусликам людей как отражение динамики их численности	164
<b>Шейко А.А.</b> Таксономический состав антофильных перепончатокрылых, посещающих соцветия василька лугового ( <i>Centaurea jacea</i> L.) в открытых биотопах на территории национального парка «Нарочанский»	172
<b>Щукин М.В., Сдобоев Ц.Ц., Кочиш И.И., Тележенков А.П., Мартынова А.В.</b> Миграция Цезия-137 по почвенному профилю лесной экосистемы Рязанской области	175
<b>Яковчик Ф.Г., Нестерчук С.Л., Буга С.В.</b> Размеры яйцекладок коровки 14-пятнистой ( <i>Calvia 14-guttata</i> (L.)) на яблонях и грушах	177

## CONTENTS

<b>Introduction</b>	12
<b>Anatsko Yu. V., Roginskaya Yu. S., Roginsky A. S.</b> The occupation of galls on black locust ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.) leaf blades by larvae of locust gall midge ( <i>Obolodiplosis robiniae</i> (Haldeman, 1847))	14
<b>Anoshin R.M.</b> Pelicans of Manych: on factors affecting their well-being	19
<b>Buyanov I.Yu., Nekipelova E.O., Semenova I.P.</b> Nature protection activities of the park «Flora and fauna «Roev ruchey»	24
<b>Valyaeva A.A., Martirosyan I.A.</b> Genetical polymorphism of locus Du47G in the populations of <i>Darevskia raddei</i> rock lizards from Armenia	30
<b>Gilmutdinov R.Ya., Malev A.V.</b> Wild animal coronavirus infections – Feline (Felidae)	36



<b>Gilmudinov R.Ya., Malev A.V.</b> Coronavirus infections of wild animals – Monkeys (Primates)	42
<b>Denisova E.V., Veselova N.A.</b> Influence of zoo visitors on the behavior of Asiatic lions <i>Panthera leo persica</i>	47
<b>Zhiguleva A.A., Golubev O.V.</b> Justification of the use of feed adaptogenic preparations for breeding moose in artificial conditions	52
<b>Kleshchunova A.A., Makarova E.A.</b> The effect of the amount of light and the accumulation of substances in the leaves of Saintpaulia ( <i>Saintpaulia ionantha</i> )	56
<b>Konovalov A.M., Lomskov M.A.</b> Upkeeping of Degus ( <i>Octodon degus</i> ) in zooculture	64
<b>Koroteeva D.O.</b> Vespidae as pollinators of <i>Solidago</i> in Minsk urbocenosis	68
<b>Kruglova O.Yu.</b> Features of the phenotypical structure and sex ratio in the <i>Harmonia axyridis</i> Group (Pallas, 1773) from Mogilev (Belarus)	72
<b>Lazarenko M.V.</b> Assessment of damage to Russian pea shrub ( <i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch, 1869) caused by mining fly <i>Amauromyza obscura</i> (Rohdendorf-Holmanová, 1959) (Diptera: Agromyzidae) larvae in green areas	77
<b>Lazarenko M.V.</b> Assessment of damage to blood twig dogwood ( <i>Cornus sanguinea</i> (L.) Opiz) caused by mining fly ( <i>Phytomyza agromyzina</i> Meigen, 1830) in green areas	81
<b>Maksimenko D.M., Pankratova Y.E., Đinh Hải Yến, Lyschenko F.V.</b> Statolith shape as the tool for taxonomic identification of Myopsida squids in Vietnamese waters	85
<b>Maximenko D.M., Britayev T.A., Lishchenko F.V.</b> Starfish <i>Acanthaster planci</i> is the key factor of health and reduction of coral reef in Nha Trang bay	91
<b>Nalbandyan A.I., Pakhnevich A.V., Makarova E.A.</b> Exploring the new location of the fossil fauna and flora in the Oryol region	96
<b>Ostapenko V.A., Nesterchuk S.L.</b> Synanthropization of beavers ( <i>Castor fiber</i> L., 1758) in the Moscow region	104

<b><i>Ostapenko V.A., Skuratov N.I.</i></b> Hybrids and aberration of ducks painting in Moscow zoo	117
<b><i>Ostapenko V.A., Cheredov D.A.</i></b> Barnacle goose <i>Branta leucopsis</i> (Bechstein, 1803) in Moscow	124
<b><i>Rustamov E.A., Sherbina A.A., Belousova A.V., Mammedov S.B.</i></b> The status of the Caspian seal in the Turkmen sector of the Caspian sea, 2012-2021	133
<b><i>Savokhina L.V., Ostapenko VA., Makarova E.A.</i></b> Elements of avifauna succession of ecosystems near Moscow in connection with their anthropogenic development	140
<b><i>Sivkova T.N., Neprimerova T.A., Nikonchuk D.Y.</i></b> Investigation of intestinal parasites in leopards in captivity	148
<b><i>Stepanova M.V.</i></b> Features of the accumulation of chemical elements in the wool of Mongolian gerbils <i>Meriones unguiculatus</i>	152
<b><i>Fedorynchyk K.A.</i></b> Comparative analysis of breeding bird assemblages within city parks and forests	159
<b><i>Fedorovich E.Yu., Shekarova O.N., Savinetskaya L.E., Proyavka S.V.</i></b> Attitude people to speckled ground squirrel as a reflection of their population dynamics	164
<b><i>Sheiko A.A.</i></b> Taxonomy list of anthophilous hymenoptera visiting <i>Centaurea jacea</i> L. in open grassland landscape of Narachansky national park	172
<b><i>Shchukin M.V., Sodboev Ts.Ts., Kochish I.I., Telezhenkov A.P., Martynova A.V.</i></b> Migration of radionuclide cesium-137 on the soil profile of the forest ecosystem of the Ryazan region	175
<b><i>Yakovchik F.G., Nesterchuk S.L., Buga S.V.</i></b> Cluster sizes in cream-spot ladybird ( <i>Calvia 14-guttata</i> (L.)) oviposition on apple and pear trees	177

## Введение

Наша конференция, носящая уровень Международной посвящена сразу двум датам, связанным с 22 апреля. Это Днем Земли и началом Десятилетия по восстановлению экосистем. Оба эти праздника призваны обратить внимание широких масс народонаселения планеты к охране окружающей среды.

Коснемся истории. *День Земли* призван привлечь внимание жителей планеты к проблемам окружающей среды, вопросам экологии [1]. Его предназначение – сохранение условий для жизни людей, животных, растений, защита самой жизни. Отмечают праздник во многих странах массовыми акциями по высадке деревьев, добровольным выключением света и электроприборов в назначенный час, сбором мусора в лесах, со дна и берега водоемов, лекциями, конференциями....

Корни праздника уходят еще в XIX век. Многие жители Британии, Ирландии, других стран прибывали на Дикий Запад, чтобы начать новую жизнь. Они срубали деревья для того, чтобы освоить земли. Среди колонистов был Джон Мортон, ставший со временем известным общественным деятелем. Уже в 1840-х гг. он предвидел пагубные последствия вырубki деревьев на планету, а потому начал кампанию по их посадке. В 1872 г. как следствие был учрежден *День дерева*. В первый год было посажено около миллиона деревьев и кустарников.



Практически через 100 лет также в США сенатор Г. Нельсон сформировал из студентов группу, ставшую членами экологического движения Earth Day Network. Движение провело первый праздник, посвященный Земле и окружающей среде, в 1970 г. В нем участвовали 20 миллионов жителей США. На следующий год Г. Нельсон объявил о «Неделе Земли». В том же году ООН заявило о придании празднику статуса Международного. А в 2009 г.

Генеральная Ассамблея этой организации объявила об учреждении *Международного дня Матери-Земли* с праздничной датой 22 апреля. Но еще до присвоения празднику этого статуса, он стал популярным во всем мире. В разных странах принимались природоохранные законодательные акты, проходили международные акции. Так, в 1991 г. было совершено восхождение на Эверест американских, китайских и советских альпинистов.

В 2021 году празднование проходит в пятьдесят первый раз. Представители *Earth Day Network*, организовавшего первый праздник в 1970 г., уже выразили уверенность, что этот день станет катализатором международного партнерства в области экологии.

*Десятилетие восстановления экосистем*, провозглашенное Генеральной Ассамблеей ООН, направлено на активизацию усилий по масштабному восстановлению деградированных и поврежденных экосистем в качестве эффективной меры борьбы с изменением климата и повышения продовольственной безопасности, водоснабжения и биоразнообразия [2].

Деградация наземных и морских экосистем подрывает благосостояние 3,2 миллиарда человек и приводит к экономическим потерям в размере около 10 процентов годового мирового валового продукта в форме потери разновидностей животных и растений и экосистемных услуг.

Ключевые экосистемы, которые предоставляют многочисленные услуги, необходимые для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства, включая снабжение пресной водой, защиту от опасностей и обеспечение благоприятной среды обитания особенно для таких видов, как рыбы и опылители, разрушаются быстрыми темпами.

В настоящее время около 20 процентов покрытой растительностью поверхности планеты демонстрируют тенденцию к снижению плодородия, связанному с эрозией, истощением и загрязнением во всех частях мира. К 2050 году деградация и изменение климата могут привести к снижению урожайности на 10 процентов во всем мире и до 50 процентов в некоторых регионах [3].

Таким образом, оба праздника явились экологическими акциями международного масштаба, а наша конференция была посвящена этой проблеме.

### *Список литературы*

1. <https://www.agroxxi.ru/biobezopasnost/2021-2030-gody-objavleny-oon-desjatiletium-vosstanovlenija-yekosistem.html>
2. <https://vsegoda.com/den-zemli-v-2020-godu/>
3. <https://www.agroxxi.ru/biobezopasnost/2021-2030-gody-objavleny-oon-desjatiletium-vosstanovlenija-yekosistem.html>

## INTRODUCTION

Our conference, which is at the International level, is devoted to two dates related to April 22 at once. This is Earth Day and the beginning of the Decade for Ecosystem Restoration. Both holidays are designed to draw the attention of the masses of the world's population to environmental protection.

Let's touch the story. Earth Day is designed to draw the attention of the inhabitants of the planet to environmental problems and environmental issues. Its purpose is to preserve the conditions for the life of people, animals, plants, to protect life itself. They celebrate the holiday in many countries with mass actions on planting trees, voluntarily turning off lights and electrical appliances at the appointed hour, collecting garbage in forests, from the bottom and shore of reservoirs, lectures, and conferences.

The roots of the holiday go back to the 19th century. Many residents of Britain, Ireland, and other countries arrived in the Wild West to start a new life. They cut down trees in order to master the land. Among the colonists was John Morton, who eventually became a famous public figure. Already in the 1840s he foresaw the harmful consequences of felling trees on the planet, and therefore began a campaign to plant them. In 1872, Tree Day was established as a result. In the first year, about a million trees and shrubs were planted.

Almost 100 years later, also in the United States, Senator G. Nelson formed from students a group that became members of the *Earth Day Network* environmental movement. The movement held the first holiday dedicated to Earth and the environment in 1970. 20 million US residents attended it. The next year, G. Nelson announced Earth Week. In the same year, the UN announced that the holiday was given the status of International. In addition, in 2009, the General Assembly of this organization announced the establishment of *International Mother Earth Day* with a holiday date of April 22. However, even before the holiday was granted this status, it became popular around the world. Environmental legislation was adopted in different countries, and international actions were held. So, in 1991, an ascent to Everest of American, Chinese and Soviet climbers was made.

In 2021, the celebration takes place for the fifty-first time. Representatives of the Earth Day Network, which organized the first holiday in 1970, have already expressed confidence that this day will become a catalyst for international partnership in the field of ecology.

The *United Nations General Assembly's Decade* of Ecosystem Restoration aims to intensify efforts to scale up the restoration of degraded and damaged ecosystems as an effective measure to combat climate change and improve food security, water supply and biodiversity.

The degradation of terrestrial and marine ecosystems undermines the well-being of 3.2 billion people and causes economic losses of about 10 per cent of the annual global gross product in the form of loss of animal and plant varieties and ecosystem services.

Key ecosystems that provide the many services needed for food and agriculture, including freshwater supply, protection from hazards and a favorable habitat, especially for species such as fish and pollinators, are being rapidly destroyed.

Currently, about 20 per cent of the planet's vegetated surface shows a downward trend in fertility associated with erosion, depletion and pollution in all parts of the world. By 2050, degradation and climate change could reduce yields by 10 per cent worldwide and by up to 50 per cent in some regions.

Thus, both holidays were environmental actions of international scale, and our conference was devoted to this problem.



**ЗАСЕЛЕННОСТЬ ЛИЧИНКАМИ БЕЛОАКАЦИЕВОЙ ЛИСТОВОЙ ГАЛЛИЦЫ (*Obolodiplosis robiniae* (HALDEMAN, 1847)) ГАЛЛОВ НА ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНКАХ РОБИНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Robinia pseudoacacia* L.)**

**Ю.В. Анацко, Ю.С. Рогинская, А.С. Рогинский**

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь  
E-mail: AnatskaYU@bsu.by; Roginski@bsu.by

**Аннотация.** Дана информация о заселенности личинками белоакациевой листовой галлицы (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)) галлов на листовых пластинках робинии обыкновенной (*Robinia pseudoacacia* L.). В частности, заселенность в г. Миоры Витебской области (Белорусское Поозерье) 22.07.2020 г., во время развития первой генерации фитофага выявила личинок 1–4 возрастов, в более чем половине галлов присутствовали личинки 2 возраста.

**Ключевые слова:** фитофаги, вредители, галлы, инвазивные виды, зеленые насаждения

**THE OCCUPATION OF GALLS ON BLACK LOCUST (*Robinia pseudoacacia* L.) LEAF BLADES BY LARVAE OF LOCUST GALL MIDGE (*Obolodiplosis robiniae* (HALDEMAN, 1847))**

**Yu. V. Anatsko, Yu. S. Roginskaya, A. S. Roginsky**

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus  
E-mail: AnatskaYU@bsu.by; Roginski@bsu.by

**Abstract.** The information on the occupation of galls on black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) leaf blades by larvae of locust gall midge (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)) is given. In particular, the occupation in Miory town, Vitebsk region (Belarusian Poozerie) on July 22, 2020, during the development of the first generation of the phytophage, larvae of 1–4 instars were found; more than half of the galls contained larvae of 2 instars.

**Keywords:** phytophages, pests, galls, invasive species, green spaces

**Введение.** Белоакациевая листовая галлица (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)) является характерным представителем семейства галлиц (Insecta: Diptera: Cecidomyiidae), принадлежа к трофо-экологической группе растительноядных форм, чьи личинки инициируют формирование галлов. Это специализированный фитофаг робинии обыкновенной (*Robinia pseudoacacia* L.; Fabaceae), которая интродуцирована в Европу еще в XV веке [1] и в настоящее время широко распространена на Европейском континенте [2]. Поскольку исходно робиния обыкновенная, или белая акация являлась эндемиком ссевероамериканского континента [3], то и её специализированные фитофаги также являются выходцами из Северной Америки, имея в Европе статус чужеродных для фауны видов.

Белоакациевая листовая галлица осуществила экспансию по регионам Евразии через века после ее растения-хозяина, однако распространение

инвайдера по странам и континентам было стремительным: в 2002 г. белоакациевую листовую галлицу впервые зарегистрировали в Японии и Южной Корее [4], в 2003 г. – Китае, Италии [4, 5], 2004 г. – Чехии [6], 2003–2004 гг. – на Северо-западном Кавказе [7], 2006 г. – в Германии, Венгрии, Словакии, Сербии, Хорватии, Украине [5, 6, 8, 9], 2007 г. – Великобритании, Франции, Бельгии, Швейцарии, Нидерландах, Боснии и Герцеговине, Польше [8, 10–12], 2008 г. – Македонии, Швеции [12, 13], 2009 г. – Дании [8], 2010 г. – Албании, Черногории, Краснодарском крае (Россия) [8, 14], 2012 г. – Латвии [15], 2013 г. – Литве [16].

Первые регистрации на территории Беларуси были сделаны в 2009 г. [17]. В настоящее время белоакациевая листовая галлица отмечается по всей территории страны, всюду, где произрастает ее растение-хозяин. В зеленых насаждениях она ощутимо вредит декоративным посадкам белой акации, это и послужило основанием внесения ее в “Черную книгу инвазивных видов животных Беларуси” [18].

Личинки *O. robiniae* развиваются в характерных галлах, формирование которых происходит подворачиванием края листовой пластинки вниз, в результате чего формируются характерные трубчатой формы новообразования с утолщенными паренхиматозными стенками (рисунок 1).



**Рис. 1** – Повреждённые белоакациевой листовой галлицей (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)) листья робинии обыкновенной, или белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.) (фото автора)

Окраска галлов контрастирует с окраской листьев робинии, – она всегда светлее, сначала хлоротичная, а по мере некротизации тканей приобретает бурые тона. К этому времени личинки завершают свое развитие и оставляют галлы для окукливания в почве.



Личинки *O. robiniae*, как и у других галлиц, безногие, веретенообразной формы. Белая или белесая окраска по мере их развития становится темнее, ко времени окукливания они становятся желто-оранжевыми. Длина тела личинок от 0,23 до 4,25 мм.

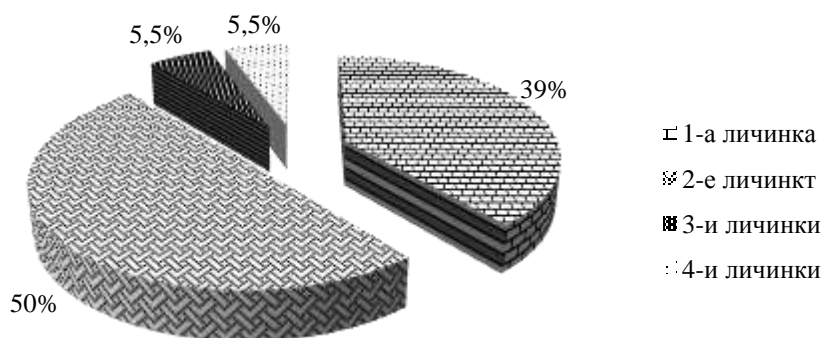
Выполненные в условиях Донбасса исследования позволили выделить по признаку длины тела 3 категории личинок ((0,23–1,00 ± 0,30) мм; (1,50–3,00 ± 0,50) мм; (3,50–4,20 ± 0,30) мм) [19, 20], что подтверждает наличие у *O. robiniae* трех личиночных возрастов, как это характерно для комаров-галлиц в целом.

Формирование «полноценного» галла может инициировать единственная личинка *O. robiniae*, однако характерным является большее число обитающих в этих галлах особей. В частности, такие данные имеются в публикациях, в том числе излагающих результаты исследований естественных врагов белоакациевой листовой галлицы [21]: в частности, в этой публикации указывается, что галлы содержат в среднем 5–6 личинок.

В работе, посвященной результатам исследований экологии *O. robiniae* в условиях Южной Кореи [22] для таких географических точек, как Osan и Sibeung, указывается относительная численность  $3,3 \pm 0,1$  и  $2,8 \pm 0,1$  особей на галл. Очевидно, имеют место региональные различия по данному показателю.

**Цель исследований:** оценка относительной численности личинок *O. robiniae* в галлах на листовых пластинках *R. pseudoacacia*.

**Материалы и методы.** Отбор проб сложных листьев *R. pseudoacacia* были выполнены в декоративных зеленых насаждениях в г. Миоры Витебской области (Белорусское Поозерье) 22.07.2020 г., во время развития первой генерации фитофага. В лабораторных условиях галлы вскрывали в поле зрения бинокля (использован Zeiss Stemi 2000), личинок подсчитывали визуально. Визуализация данных по числу регистрируемых в отдельных галлах личинок представлена на рисунке 2.



**Рис. 2** – Распределение данных по числу личинок белоакациевой листовой галлицы (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)) в галлах на листовых пластинках робинии обыкновенной, или белой акации (*Robinia pseudoacacia* L.) (зеленые насаждения г. Миоры, 22.07.2020)

**Результаты и их обсуждение.** Таким образом, в более чем половине галлов присутствовало 2 личинки. Средняя относительная численность

личинок *O. robiniae* в галлах на листовых пластинках оказалась, ниже приведенной в указанных публикациях. С одной стороны, это может иметь следствием меньшие абсолютные и относительные показатели поврежденности растений. С другой стороны, низкая плотность личинок *O. robiniae* может иметь следствием также низкую плотность специализированного паразитоида белоакациевой листовой галлицы *Platygaster robiniae* (Buhl & Duso, 2008). Полученные результаты указывают на необходимость дальнейших исследований экологии данного инвайдера, как и его естественных врагов.

### Список литературы

1. Dirr M. A. et al. Manual of woody landscape plants: their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and uses Stipes Publishing Co., 1990. – 1007 pp.
2. Sitzia T., Cierjacks A., de Rigo D., Caudullo G. *Robinia pseudoacacia* in Europe: distribution, habitat, usage and threats // European Atlas of Forest Tree Species. – Luxembourg, 2016. – P. 166–167.
3. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) // Invasive plant atlas of the United States). – URL: <https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=3350>. – (дата обращения 2021–03–20).
4. Yao Y., Zhao W., Shang X. Development of polymorphic microsatellite markers of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae), a North American pest invading Asia // Journal of Insect Science. – 2015. – Vol. 15, n. 1. – P. 127.
5. Tóth P., Váňová M., Lukáš J. The distribution of *Obolodiplosis robiniae* on black locust in Slovakia // Journal of pest science. – 2009. – Vol. 82, n. 1. – P. 61–66.
6. Wermelinger B. [et al.] First records of the gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) and its associated parasitoid *Platygaster robiniae* Buhl & Duso (Hymenoptera: Platygasteridae) in Switzerland // Mitteilungen-schweizerische entomologische Gesellschaft. – 2007. – Vol. 80, n. 3/4. – P. 217.
7. Щуров В. И., Бондаренко А. С., Вибе Е. Н. Современное распространение новых видов-инвайдеров (Insecta: Homoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Diptera, Lepidoptera) в древесно-кустарниковых экосистемах Северо-Западного Кавказа // VII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. – С. 105–107.
8. Bálint J. [et al.] First record of the black locust gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) in Romania // North-Western Journal of Zoology. – 2010. – Vol. 6, n. 2. – P. 319–322.
9. Mihajlović L. [et al.] *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae): A new invasive insect pest on black locust in Serbia // Glasnik Sumarskog fakulteta. – 2008. – N. 97. – P. 217–221.
10. Pernek M., Matošević D. Black Locust Gall Midge (*Obolodiplosis robiniae*), New Pest on Black Locust Trees and first Record of Parasitoid *Platygaster robiniae* in Croatia // Šumarski list. – 2009. – Vol. 133, n. 3–4. – P. 157–163.
11. Glavendekić M. An ALARM case study: the rapid colonization of an introduced tree, black locust by an invasive North-American midge and its parasitoids / M. Glavendekić, A. Roques, L. Mihajlović // Atlas of Biodiversity Risk, Eds. Josef Settle et al. Pensoft, Sofia and Moscow. – 2009. – P. 24–25.
12. Skrzypczyńska M. [et al.] Gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) – the new pest of *Robinia pseudoacacia* L. leaves in Poland // Sylwan. – 2008. – Vol. 152, n. 10. – P. 14–16.

13. Molnár B. [et al.] Occurrence of two pest gall midges, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) and *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken) (Diptera: Cecidomyiidae), on ornamental trees in Sweden // Entomologisk Tidskrift. – 2009. – Vol. 130, n. 2. – P. 113–120.
14. Селиховкин А. В., Алексеев А. С., Лаутнер Э. М. Новые виды вредителей древесных и кустарниковых растений в сочинском парке «Дендрарий» // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб: СПбГЛТА, 2011. – С. 213–216.
15. Rupais A. [et al.] Keys to identification of pests by injuries to woody plants in fruit-gardens and parks. – URL: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LV2015000238>. – (дата обращения 2021–03–20).
16. Stalažs A. New records of some dipterans (Diptera: Cecidomyiidae, Tephritidae) in north-eastern Lithuania // Zoology and Ecology. – 2014. – Vol. 24, n. 1. – P. 55–57.
17. Петров Д. Л. Дендрофильные галлообразующие двукрылые (Insecta: Diptera) фауны Беларуси // Вестник Белорус. ун-та. Сер. 2. – 2010 – № 1 – С. 31–35.
18. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / В. П. Семенченко [и др.]; под общ. ред. В. П. Семенченко, С. В. Буги; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по биоресурсам. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 163 с.
19. Pernek M., Matošević D. Bagremova muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*) – novištetnik bagrema i prvi nalaz parazitoida *Platygaster robiniae* u Hrvatskoj // Šumarski list. – Br. 3–4, n. 33. – 2009. – P. 157–163.
20. Левченко И. С., Мартынов В.В. К изучению биологии белоакациевой листовой галлицы *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) в Донбассе // Промышленная ботаника. – Донецк, 2019. – Вып. 19. – № 3 – С. 98–109.
21. Tóth P., Váňová M., Lukáš J. Impact of natural enemies on *Obolodiplosis robiniae* invasion // Biologia. – 2011. – Vol. 66, n. 5. – С. 870–876.
22. Lee J. S. et al. Seasonal fluctuation and distribution of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) within crown of *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae) // Korean Journal of applied Entomology. – 2009. – Vol. 48, n. 4. – С. 447–451.



## ПЕЛИКАНЫ МАНЫЧА: О ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИХ БЛАГОПОЛУЧИЕ

*Р.М. Аношин*

ГАУ «Московский государственный зоологический парк»

E-mail: romian02@yandex.ru

**Аннотация:** Благополучие кудрявых и розовых пеликанов, гнездящихся на островах оз. Маныч и Маныч-Гудило в значительной мере зависит от обводненности региона, количества выпадающих осадков и системы водопользования. Рост численности розового пеликана обусловлен не только размножением, но и подкочевкой взрослых птиц, по-видимому, из менее благоприятных районов, и должен рассматриваться с точки зрения состояния их местообитаний в пределах данной части ареала.

**Ключевые слова:** пеликаны, обводнение, Маныч, аридный климат, благополучие, гнездование, кормность.

## PELICANS OF MANYCH: ON FACTORS AFFECTING THEIR WELL-BEING

*R.M. Anoshin*

SAU "Moscow State Zoological Park"

**Abstract.** The well-being of Dalmatian and White pelicans nesting on the islands of Lake Manych and Manych-Gudilo largely depends on the water content of the region, the amount of precipitation and the water management system. The growth in the number of White pelicans is due not only to reproduction, but also to the concealment of adult birds, apparently from less favorable areas, and should be considered in terms of the state of their habitats within this part of the range.

**Key words:** pelicans, watering, Manych, arid climate, well-being, nesting, feeding.

Пеликаны – древняя группа веслоногих птиц. По различным источникам их появление на нашей планете произошло 100–40 млн. лет назад. Современные виды пеликанов появились в районе Кумо-Манычской впадины значительно раньше человека, во времена существования пролива, связывавшего Каспийское море с Азовским и Черным. Отметим, что условия для жизни веслоногих здесь не всегда бывали оптимальными. Так, в начале прошлого века озеро Маныч, представлявшее собой незначительную часть бывшего морского пролива, в иные засушливые годы полностью пересыхало, что обуславливалось наступлением сухого и жаркого климатического периода. Объем речного стока и уровни наполнения бессточных водоемов изменяются циклично. Особенно заметны такие изменения в бессточных водоемах аридных и близких к ним районов степной и полупустынной природно-климатических зон. Существует несколько порядков климатических циклов, 2000-летних, вековых (70-90 лет), внутривековых (30-45) и еще более коротких, продолжительностью от 3 до 11 лет. Разнонаправленные тенденции могут сглаживать их проявление, однонаправленные – напротив, усиливать. В конце прошлого века было спрогнозировано, и как мы видим, достоверно, проявление с 2005-2007 гг. тепло-сухой фазы с максимумом в 2011-2015 гг. и завершением в 2025-2028.

Цикличность изменений климата проявляется, в том числе, в изменении ареалов и численности животных. До середины 20-го века пеликаны на Маныче обнаруживались непостоянно, в зависимости от гидрологических условий. Современная группировка облюбовала острова водоема после того, как пересыхающее соленое природное озеро Маныч-Гудило превратилось в искусственное распресненное Пролетарское водохранилище. Обводнение манычских лиманов обуславливало поступление пресной воды из рек Кубань и Дон. Островные гнездовые колонии розового и кудрявого пеликанов появились здесь в 1951-1954 гг. Численность заметно отличается по годам, но пока в целом стабильна, прослеживается даже тенденция ее увеличения. Самыми «пеликаньими» являются острова Пролетарского водохранилища, расположенные в границах орнитологического участка заповедника «Черные земли» (по данным Летописей природы заповедника ~ 170 пар кудрявых и 300-350 пар розовых) и соседние с ними (2020 г. – 2214 ос. розового и 380 ос. кудрявого пеликанов, по результатам учетов с применением квадрокоптера, рис. 1).



**Рис. 1.** Колонии розовых и кудрявых пеликанов на о. Пеликаний, оз. Маныч. Снимок с квадрокоптера. 24.05.2020 г. (Фото М. Родионова)

Рост численности птиц может быть связан не только с естественным воспроизводством, но и подкочевкой из соседних регионов и, что может быть

обусловлено, например, изменением гидрологического режима, снижением обводненности. В частности, пресноводные лиманы к северу от рассматриваемой территории летом 2020 г. пересохли полностью, в том числе Курников лиман, где ранее гнездились кудрявые пеликаны и на котором кормились многие околводные птицы, в том числе и сами пеликаны. В 2019 г. на о. Левом, расположенном на оз. Маныч – на административной границе Ставрополья и Калмыкии, в мае-июне находилось несколько сотен взрослых розовых пеликанов, которые не приступали к размножению и, по всей видимости, являлись переселенцами из неблагоприятных в плане кормности и (или) гнездопригодности районов (рис. 2).



**Рис. 2.** Летовка розовых пеликанов на о. Средний. Маныч, 31.05.2019.  
(Фото автора)

Таким образом, увеличение численности пеликанов в регионе Маныча не стоило бы рассматривать, как положительную однонаправленную тенденцию. Обозначившиеся проблемы, связанные с обводненностью, обусловленные природной цикличностью, отчасти – потеплением климата и не всегда продуманной хозяйственной деятельностью, требуют пристального внимания, организации постоянного многоуровневого мониторинга, в том числе оценки численности, видового состава околводной орнитофауны, изучения миграций, изменения абиотических факторов, например, солености и их влияния на, в том числе, орнитофауну региона.

Механизм воздействия сложившихся природно-антропогенных факторов на манычскую группировку (популяцию?) пеликанов выглядит при первом рассмотрении следующим образом:

1. Гнездовые колонии двух видов пеликанов располагаются на островах Маныч-Гудило. Колебания уровня воды в обширном, но мелководном водоеме приводят к изменению береговой линии. В маловодные годы острова превращаются в полуострова и становятся доступными для

многочисленных здесь синантропных хищников, в частности и, в особенности, лисицы. Подобное наблюдалось в 2019 и 2020 г. Пеликаны при появлении хищников в пределах гнездовых территорий покидают свои колонии. Многолетний опыт Московского зоопарка в содержании и разведении пеликанов однозначно показывает, что эти веселые весьма впечатлительны и в случае воздействия существенного по силе фактора беспокойства, даже однократно, не приступают к гнездованию вовсе. Подобное наблюдалось на о. Егерском в 2019 г. В 2020-м оба вида загнездились на нем, кудрявые улетели вместе с птенцами до того момента, как остров соединился с материком, и на нем немедленно появилась лисица и немедленно приступила к устройству норы. В итоге молодняк розовых пеликанов, в том числе и еще нелетный, переселился на соседний с ним о. Пеликаний (расстояние 3,8 км).

2. Розовые пеликаны выкармливают птенцов пресноводной рыбой, преимущественно мелким серебряным карасем, за которым ежедневно отправляются за десятки километров на пресные, хорошо прогреваемые и быстро испаряющиеся мелководные лиманы, удобные для коллективной рыбалки, а затем возвращаются нагруженные рыбой кормить изголодавшихся в длительном ожидании птенцов. В засушливый год такие водоемы пересыхают, и птицам приходится летать все дальше и дальше, чтобы обеспечить растущие потребности подрастающего поколения пищей. Правда, количество кормлений молодняка по мере взросления снижается до одного в сутки на заключительной стадии, когда молодые птицы в большинстве своем поднялись на крыло, но еще не в состоянии совершать дальние перелеты вместе со взрослыми птицами на кормежку (рис. 3). Остается открытым вопрос: каков максимальный (целесообразный) разлет пеликанов за кормом для молодняка?



**Рис. 3.** Возвращение взрослых птиц на колонию для кормежки летного уже молодняка. 03.09.2020, о. Пеликаний, Маныч (Фото автора)

3. В сезоне 2020 г. молодняк розовых пеликанов почти на месяц позднее обычного поднялся на крыло, и на столько же позже пеликаны

покинули гнездовые острова, отправившись в долгий путь «на зимние квартиры». Хотя прилетели весной даже раньше обычного. Похоже, это обусловлено сухим летом (по данным метеостанции в Дивном количество осадков за три летних месяца составило 23 мм, в 2019 – 163, 2018 – 39, 2017 – 71, 2016 – 175) и необходимостью летать все дальше на кормежку. Зарегистрированные точки массовой кормежки розовых пеликанов в 2019 г. находились в 25 км от колонии, в 2020 – в 44 и 46 км. Видимо это обстоятельство могло отразиться на росте и развитии молодняка.

4. Насколько известно, важным видом корма кудрявых пеликанов в рассматриваемом районе является, в частности, трехиглая колюшка, мелкая рыбешка весом 4 г и длиной около 10-12 см. Неясно пока, какова максимальная соленость, которая повышается по мере испаряемости, при которой данный вид способен выживать?
5. Изменение обводненности в районе Кумо-Манычской впадины и за ее пределами, вероятно – ведущий фактор территориального распределения, в том числе пеликанов, направления их внесезонных миграций. Важно выяснить какие еще факторы и в какой мере влияют на переселения пеликанов и каким образом значительные по численности группы вынужденных переселенцев влияют на местных гнездящихся здесь.





## ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПАРКА «ФЛОРЫ И ФАУНЫ «РОЕВ РУЧЕЙ»

*И.Ю. Буянов, Е.О. Некипелова, И.П. Семенова*

Муниципальное автономное учреждение «Красноярский Парк флоры и фауны  
«Роев ручей»», Красноярск, Россия, e-mail: office@roev.ru

**Аннотация.** В статье приводится обзор природоохранной деятельности парка «Роев ручей», участие в спасении диких животных, реабилитация, содержание отловленных животных в зоопарке и участие в программах транслокации. За двадцатилетнюю историю парка в процессе работы были сформированы резервные группы животных (белых медведей, косуль, лосей, филинов, белоплечих орланов). За весь период существования парка родилось 66 краснокнижных животных.

**Ключевые слова:** реабилитация, транслокация, реинтродукция, природоохранная деятельность.

## NATURE PROTECTION ACTIVITIES OF THE PARK «FLORA AND FAUNA «ROEV RUCHEY»

*I.Yu. Buyanov, E.O. Nekipelova, I.P. Semenova*

Municipal Autonomous Institution «Krasnoyarsk Park of Flora and Fauna «Roev  
Ruchey»», Krasnoyarsk, Russia, e-mail: office@roev.ru

**Abstract.** This article provides an overview of the conservation activities of the Roev Ruchey Park, participation in the rescue of wild animals, rehabilitation, keeping captured animals in the zoo and participation in translocation programs. During the twenty-year history of the park, reserve artificial populations of animals (polar bears, roe deer, elk, eagle owls, sea eagles) were formed in the process of work. Over the entire period of the park's existence, 66 Red Book's animals were born.

**Key words:** rehabilitation, translocation, reintroduction, environmental protection.

**Введение.** Расширяющаяся хозяйственная деятельность человека, сопровождающаяся этим ухудшение экологической ситуации, сокращение и изменение естественных ареалов животных все чаще приводят к тому, что дикие животные ближе подходят к населенным пунктам, встречаются даже возле крупных городов. При таком близком «знакомстве» существует угроза жизни, как для людей, так и для животных. И нередко, животные оказываются в ситуациях, когда им требуется незамедлительная помощь. Это ситуации получения травмы, болезней, истощенного состояния, неспособности приспособиться к окружающим условиям. Задача специалистов организовать отлов животного, обеспечить условия для его реабилитации, и в зависимости от дальнейшего состояния животного его возвращение в природу или пожизненное содержание в неволе. Сложность этой задачи заключается в необходимости создания условий для содержания диких животных, наличие профильных специалистов, способных оказать квалифицированную помощь. Зачастую, такие вопросы помогают решать зоопарки.

Таким образом, при участии специалистов парков происходит сокращение гибели диких животных, в том числе и редких видов животных, занесенных в Красную книгу РФ. Содержание в зоопарках животных, которые не имеют возможности возвратиться в естественную среду обитания, формирует резервную группировку животных и позволяет улучшить генетический фонд популяции зоопарковых животных. Исследования данной тематики подтвердили, что разведение животных в неволе внесло большой вклад в восстановление исчезающих видов животных (Hoffmann et al., 2010; Пажетнов и др., 2015).

МАУ «Парк «Роев ручей» г. Красноярск успешно участвует в программах Евроазиатской и Европейской ассоциаций зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА, ЕАЗА) по разведению и сохранению редких видов животных. Научно-исследовательская работа в парке «Роев ручей», при объединении ресурсов с ООПТ: Саяно-Шушенским биосферным заповедником, государственным национальным парком «Красноярские «Столбы», объединенной дирекцией заповедников Таймыра, Центральносибирским биосферным заповедником, Тунгусским государственным заповедником позволяет решать проблемы реабилитации и восстановления численности редких и исчезающих видов животных.

**Природоохранная деятельность парка.** Транслокация и реинтродукция, играют большую роль в восстановлении или укреплении диких популяций в местах их частичного или полного уничтожения (Gusset, 2012; Fabregas, 2015; Пинчук, 2020). Работа парка «Роев ручей» осуществлялась в рамках программы по восстановлению численности снежного барса в границах исторического ареала на территории Российской Федерации и Федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма». В результате работы две особи снежного барса (самец и самка) перевезенные из Республики Таджикистан в 2018-2019 годах были карантинированы и подготовлены сотрудниками парка для выпуска в Саяно-Шушенском заповеднике. Успешным результатом транслокации снежных барсов было получение потомства от выпущенной в природу самки. В 2020 году фотоловушка на территории заповедника зафиксировали ее с тремя котятками (рис. 1). Таким образом, в результате осуществления программы численность исчезающей популяции снежного барса на территории заповедника удалось увеличить.

Последнюю самку снежного барса, привезенную в парк, отловили на территории Республики Таджикистан с травмой задней конечности. Ее перемещение в условия заповедника было невозможно и после проведенной операции, она осталась на содержании в парке «Роев ручей», и таким образом была спасена. Ее содержание в парке позволит внести разнообразие в генофонд резервной популяции снежного барса и в будущем она может войти в ее маточное поголовье. В дальнейшем на базе МАУ «Парк «Роев ручей» планируется создать Центр по разведению и реинтродукции снежных барсов.



**Рис. 1.** Самка ирбиса с котятами на территории Саяно-Шушенского заповедника

Сотрудники парка принимают участие в спасении диких животных, реабилитации и возвращении их в природу. В весенний период 2019 года местными жителями Красноярска в Парк были доставлены молодые сибирские козули, которые остались без родителей и в естественной среде самостоятельно выжить бы не могли. Животные были оставлены в парке на передержку до момента их выпуска в дикую природу. В июле 2020 года специалисты и директор Красноярского парка флоры и фауны «Роев ручей» выпустили в естественную среду обитания двух самцов козули (рис. 2 а, б). Мероприятие проходило при содействии Минэкологии края. Новый дом животные обрели в районе Шумихи близ Красноярского водохранилища. В 2019 году после реабилитации был выпущен самец глухаря в естественную среду обитания, спасенный местными жителями и переданный в парк. Жителями города 24.12.2019 года был привезен орел могильник, занесенный в Красную книгу Российской Федерации. После реабилитации осколочного перелома правого крыла птицы, было принято решение о невозможности возвращения птицы в естественную среду обитания, получено разрешение Росприроднадзора от 05.03.2020 года на временное содержание и разведение птицы в Парке «Роев ручей».

Специалисты парка участвовали в отлове для транслокации на полуостров Таймыр десяти телят овцебыков на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, для организации экспериментальной фермы по одомашниванию овцебыков. Данная программа отлова и транспортировки овцебыков проходила в два этапа (I – отлов особей, с применением химической иммобилизации, которую успешно провел ведущий ветеринарный врач Парка

Деменок Роман, П – после проведения карантинирования транспортировка телят овцебыков вертолетом и наземной техникой из ЯНАО на Таймыр (рис. 3).



**Рис. 2 а, б.** Выпуск сибирских косуль в естественные условия обитания

В результате работы парка, благодаря жителям и министерству экологии было спасено 6 краснокнижных птиц (сапсаны – 3 в 2018-2019 году, могильник – 1 в 2019 году, фламинго – 2 в 2016 году).

Сотрудники парка принимали участие в отлове 5 белых медведей, неспособных выжить в условиях природы, 3 из которых в настоящее время находятся на содержании в зоопарке.

Парк занимается спасением не только животных, занесенных в Красную Книгу Российской Федерации, но и животных, занесенных в Красную Книгу Красноярского края, таких как лоси, маралы, сибирские косули.

За весь период существования парка родилось 66 краснокнижных животных, такие как: дальневосточные леопарды, амурские тигры, орлан-белохвост, белоплечий орлан, даурские журавли, японские журавли, стрех, малый баклан, филины, зубры



**Рис. 3 а, б.** Транслокация овцебыков на полуостров Таймыр

### *Список литературы*

- Пажетнов С.В., Данилова Л.К. Результаты работы центра спасения медвежат-сирот IFAW в 1995–2015 гг. / Материалы международной рабочей встречи по реабилитации и реинтродукции крупных хищных млекопитающих 25–27 ноября 2015 г., Москва, Россия. – С. 38-39.
- Пинчук А.В., Буянов И.Ю., Чипура С.В. Снежный барс: содержание, карантинирование, ветеринарные манипуляции, транслокация / Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Выпуск 2, Москва. 2020. – С. 138-147.
- Fabregas M.C., Koehler G.M. From zoos to the wild: preparing south china tigers for reintroduction into their native range / Материалы международной рабочей встречи по реабилитации

и реинтродукции крупных хищных млекопитающих 25–27 ноября 2015 г., Москва, Россия. – С. 18-19.

Gusset, M. Species reintroduction. In Berkshire encyclopedia of sustainability. 5. Ecosystem management and sustainability: 2012. – P. 371–376.

Hoffmann, M., Hilton-Taylor, C., Angulo, A., Bohm, M., Brooks, T. M., et al. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. Science 330. 2010. – P. 1503–1509.



# ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ЛОКУСА Du47G В ПОПУЛЯЦИЯХ СКАЛЬНЫХ ЯЩЕРИЦ *Darevskia raddei* АРМЕНИИ

*А.А. Валяева*<sup>1,2</sup>, *И.А. Мартиросян*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии гена РАН; <sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,  
e-mail: valyaeva.sasha@yandex.ru

**Аннотация.** *Darevskia raddei* (Boettger, 1892) – вид кавказских скальных ящериц рода *Darevskia*, обитающий на территории Армении, Азербайджана, Грузии, Турции и Ирана. Данный вид представлен четырьмя типами популяций подвидового уровня, два из которых – *D. r. raddei* и *D. r. nairensis*, встречаются на территории Армении. *D. raddei* характеризуется разнообразием морфологических, цитологических, этологических признаков, а также условий обитания. Изучаемый вид участвовал в межвидовой гибридизации, приведшей к возникновению пяти облигатно партеногенетических диплоидных видов. В настоящей работе проведен анализ внутривидового полиморфизма локуса Du47G, содержащего микросателлитный кластер (GATA)<sub>n</sub>. Показано, что выборка особей *D. r. nairensis* мономорфна по данному локусу, в то время как выборка *D. r. raddei* проявляет определенный уровень полиморфизма. Исключением являются особи *D. r. raddei* из популяции Гош, которые также оказались мономорфными. Полученные результаты могут быть использованы для подтверждения критерия разделения вида на подвиды и популяции, объяснения возникновения четырех партеновидов при одной схеме гибридизации, генотипирования особей, определения их видовой принадлежности, а также для изучения механизмов нестабильности различных типов tandemных повторов.

**Ключевые слова:** скальные ящерицы Кавказа, род *Darevskia*, комплекс *raddei*, микросателлитные локусы, полиморфизм, генетическая дифференциация.

## GENETICAL POLYMORPHISM OF LOCUS Du47G IN THE POPULATIONS OF *Darevskia raddei* ROCK LIZARDS FROM ARMENIA

*A.A. Valyaeva*<sup>1,2</sup>, *I.A. Martirosyan*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RAS Gene Biology Institute; <sup>2</sup>Russian State Agrarian University –  
K.A. Timiryazev Moscow, Russia, e-mail: valyaeva.sasha@yandex.ru

**Abstract.** *Darevskia raddei* (Boettger, 1892) – species of Caucasian rock lizards of genus *Darevskia*, inhabiting on the territories of Armenia, Azerbaijan, Georgia, Turkey, and Iran. This species is represented by four species type populations, two of which – *D. r. raddei* and *D. r. nairensis* are found on the territory of Armenia. *D. raddei* is characterized by a variety of morphological, cytological, ethological features, as well as habitat conditions. The studied species participated in interspecific hybridization, which led to the emergence of five obligate parthenogenetic diploid species. In this paper, we analyze the intraspecific polymorphism of the Du47G locus containing the microsatellite cluster (GATA)<sub>n</sub>. It is shown that the sample of *D. r. nairensis* individuals is monomorphic at this locus, while the sample of *D. r. raddei* exhibits a certain level of polymorphism. The exception are *D. r. raddei* from the Gosh population, which also turned out to be monomorphic. The results obtained can be used to confirm the criterion for dividing a species into subspecies and populations, to explain the occurrence of four parthenospecies under one hybridization scheme, to genotype individuals, to determine their species identity, and to study the mechanisms of instability of various types of tandem repeats.

**Key words:** Caucasian rock lizards, genus *Darevskia*, raddei complex, microsatellite loci, polymorphism, genetical differentiation.

Скальные ящерицы рода *Darevskia* – широко распространенная группа рептилий, включающая в себя двуполые и облигатно партеногенетические виды. *Darevskia raddei* (азербайджанская ящерица) – один из двуполых видов, обитающий на территории Армении, Грузии, Азербайджана, Турции и Ирана (Arakelyan et al., 2011). Вид представлен популяциями *D. r. raddei* [Boettger, 1892], *D. r. nairensis* (Даревский, 1967), *D. r. vanensis* (Eiselt et al., 1993), *D. r. chaldoranensis* (Rastegar-Pouyani et al., 2011); два из которых – *D. r. raddei* и *D. r. nairensis* встречаются на территории Армении, Грузии и Азербайджана. Вид характеризуется разнообразием морфологических и этологических признаков, условий обитания (Даревский, 1967), определенным уровнем полиморфизма молекулярных маркеров как ядерного (Гречко и соавт., 2007), так и митохондриального генома (Moritz et al., 1992), а также видоспецифическим цитологическим профилем (Spangenberg et al., 2019). *D. raddei* является материнским видом для пяти партеногенетических видов рода *Darevskia*, в случае четырех однополых видов отцовским является вид *D. valentini* (Murphy et al., 2000).

В работе было проанализировано 77 особей вида *D. raddei* из популяций Армении и Нагорного Карабаха: 49 особей *D. r. nairensis* из 5-и популяций, и 28 особей из 4-х популяций *D. r. raddei* (рисунок 1).



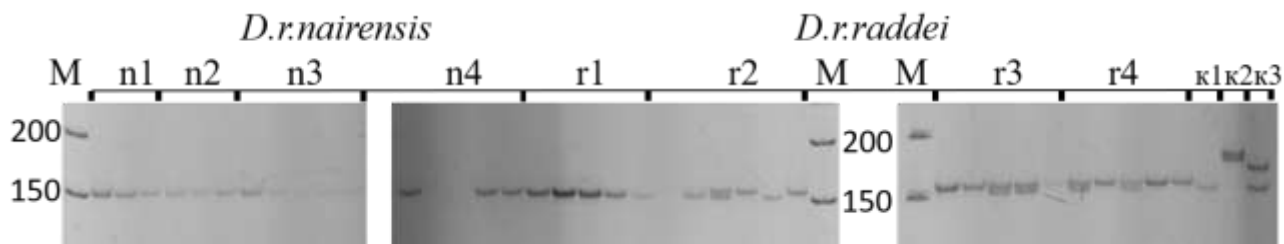
**Рис. 1.** Схематическое изображение карты Армении и Нагорного Карабаха с обозначением точек сбора материала. *D. r. nairensis*: n1 – Лчач, n2 – Айраванк, n3 – Пьюник, n4 – Лчашен, n5 – Ереван. *D. r. raddei*: r1 – Гош, r2 – Ньюади, r3 – Зуар, r4 – Гандзасар

Образцы ДНК выделяли фенольно-хлороформным методом из фрагментов хвостов, законсервированных в этаноле. Полимеразную цепную реакцию проводили в объеме 20 мкл на 50 нг ДНК матрицы с использованием набора для полимеразной реакции (ПЦР) GenePak® PCR Core (Isogene Lab. Ltd, Россия) согласно протоколу фирмы-производителя при следующих температурных режимах: денатурация при 94 °С – 3 мин., амплификация в течение 40 циклов (денатурация: 94 °С – 1 мин., отжиг:  $t^{\circ}_{\text{отжига}}$  55 °С – 40 сек., элонгация: 72 °С – 40 сек., последний цикл – 5 мин. при 72 °С. Количество каждого праймера, использованного для амплификации: 0,5 мкМ. Гель



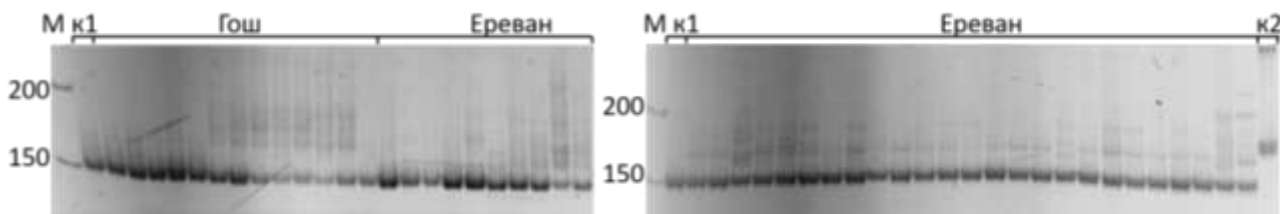
окрашивали раствором бромистого этидия, для визуализации результатов применяли систему автоматической регистрации изображения «BioDocAnalyze».

В результате фракционирования продуктов амплификации локуса Du47G мы наблюдали различия в подвижности отдельных фрагментов, каждый из которых соответствовал отдельному аллельному варианту изучаемого локуса. Таким образом, мы наблюдали полиморфизм локуса Du47G в популяциях *D. raddei*. На рисунке 2 представлена выборка случайных особей из некоторых популяций *D. r. nairensis* и *D. r. raddei*.



**Рис. 2.** Результат электрофоретического фракционирования продуктов амплификации локуса Du47G в акриламидном геле. *D. r. nairensis*: n1 – Лчач, n2 – Пьюник, n3 – Лчашен, n4 – Айраванк. *D. r. raddei*: r1 – Гош, r2 – Ньюади, r3 – Зуар, r4 – Гандзасар. М – молекулярный маркер 50 bp “Fermentas”, п.н. к1 – *D. r. nairensis*; к2 – *D. r. raddei*; к3 – *D. unisexualis*. к1, к2, к3 – особи, на которых проводился подбор условий амплификации

Согласно полученным результатам, все особи *D. r. nairensis* мономорфны (был выявлен 1 аллель и 1 генотип), в то время как особи *D. r. raddei*, за исключением образцов из популяции Гош, полиморфны (на выборке из 15 особей было выявлено два аллельных варианта и 3 генотипа). Для подтверждения полученного результата была проведена повторная амплификация образцов *D. r. raddei* из Гоша, а также увеличена выборка особей (до 13 образцов). Также была проведена амплификация локуса Du47G на 35 образцах *D. r. nairensis* из Еревана (рисунок 3).



**Рис. 3.** Результат электрофоретического фракционирования продуктов амплификации локуса Du47G в акриламидном геле. *D. r. raddei* Гош; *D. r. nairensis* Ереван. М – молекулярный маркер 50 bp “Fermentas”, п. н. к1 – *D. r. nairensis*; к2 – *D. r. raddei*. к1, к2 – особи, на которых проводился подбор условий амплификации

Подвидовой статус особей *D. raddei* из популяции Ереван в настоящее время обсуждается. Все проанализированные особи данной популяции являлись мономорфными и сходными с образцами из популяции Гош. Интересно, что анализ генетического полиморфизма локуса Du47G, проведенный ранее на ряде других двуполых и однополых популяциях *Darevskia*, обнаружил значительные различия между ними (Ryskov et al., 2017; Girnyk et al., 2018; Vergun et al., 2020). Наши данные являются еще одним вкладом в проблему изменчивости микросателлитных ДНК. Механизм этой изменчивости, как и изменчивости других типов тандемных повторов, остается неясным, а одним из факторов изменчивости может быть специфика геномного окружения микросателлитных кластеров ДНК у представителей разных видов и популяций.

Ранее было показано, что изменение подвижности продуктов амплификации микросателлитных локусов связано с изменением числа тандемных повторов, соответственно аллельные варианты различаются числом повторяющихся звеньев. Также было обнаружено, что однонуклеотидные вариации имеются и в окружающих микросателлитный кластер участках ДНК (Korchagin et al., 2007). Подобные вариации не влияют на подвижность и размер аллеля, однако служат его молекулярной характеристикой и передаются в ряду поколений.

Ящерицы *D. r. raddei* и *D. r. nairensis* отличаются по морфологическим признакам (фолидоз, окраска, размеры), поведению, срокам размножения и откладки яиц, условиям обитания (Даревский, 1967). Между этими группами отсутствуют промежуточные формы и не выявлено случаев скрещивания. Анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов митохондриальной ДНК также выявляет значительную степень их дифференциации (Moritz et al., 1992). На основании этого ряд исследователей выделили *D. r. raddei* и *D. r. nairensis* в отдельные виды. Однако работы по изучению белкового полиморфизма (Uzzel, Darevski, 1975; Bobyn et al., 1996), а также анализ результатов, полученных методами RAPD-PCR и IS-PCR (Гречко и соавт., 2007) не позволяет однозначно подтвердить видовой статус *D. r. raddei* и *D. r. nairensis*. В настоящее время *D. r. raddei* и *D. r. nairensis* принято считать подвидами *Darevskia raddei*. Последние работы по изучению полиморфизма микросателлитных локусов в природных популяциях комплекса *D. raddei* выявили значительную дивергенцию *D. r. raddei* и *D. r. nairensis* и ставят вопрос о таксономическом статусе этих популяций (Омельченко и соавт., 2016). Микросателлитные маркеры (повторы и фланкирующие их участки) являются удобным и достоверным инструментом для изучения геномного полиморфизма и генетической дифференциации популяций, так как в основном располагаются в некодирующих участках генома, и находятся под меньшим давлением отбора. ДНК является более устойчивой к внешним воздействиям по сравнению с белками, что дает преимущество по сравнению с белковым и аллозимным анализом.

Настоящая работа является частью проекта по изучению разнообразия и дивергенции комплекса *Darevskia raddei* и его «дочерних» партеногенетических видов. Результаты работы позволят разработать дополнительный достоверный критерий для определения таксономического статуса отдельных популяций двуполых и однополых видов, а также выявить предковые популяции, участвовавшие в межвидовой гибридизации с образованием партеновидов.

Авторы благодарны М.С. Аракелян и Ф.Д. Даниеляну за предоставление биоматериала ящериц.

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 19-14-00083.

### Список литературы

1. Гречко В.В., Банникова А.А., Косушкин С.А. и др. Молекулярно-генетическое разнообразие комплекса ящериц *Darevskia raddei* (Lacertidae: Sauria): ранние этапы видообразования. // Молекулярная биология, Т. 41. № 5. 2007. – С. 839–851.
2. Даревский И.С. Скальные ящерицы Кавказа. – Л.: Изд. «Наука», 1967.
3. Омельченко А.В., Гирнык А.Е., Осипов Ф.А., Вергун А.А., Петросян В.Г., Даниелян Ф.Д., Аракелян М.С., Рысков А.П. Генетическая дифференциация природных популяций ящериц комплекса *Darevskia raddei* по данным микросателлитного маркирования геномов. // Генетика, 2016, том 52, № 2. – С. 260–264.
4. Arakelyan M.S., Danielyan F.D., Corti C., Sindaco R., Leviton A.E. Herpetofauna of Armenia and Nagorno-Karabakh. // Contributions to Herpetology. V. 27., 2011 Publisher: Society for the Study of Amphibians and Reptiles., ISBN: 9780916984847.
5. Bobyln M.L., Darevsky I.S., Kupriyanova L.A. Allozyme variation in populations of *Lacerta raddei* and *Lacerta nairensis* from Armenia. // Amphibia-Reptilia, 1996. 17: 233–246.
6. Boettger O. Kriechthiere der Kaukasusländer, gesammelt durch die Radde-Valentin'sche Expedition nach dem Karabagh und durch die Herren Dr. J. Valentin und P. Reibisch. Ber Senck Ges, 1892: 131–150.
7. Eiselt, J. & Schmidtler, J.F. & Darevsky, I.S. (1993) Untersuchungen an Felseidechsen (*Lacerta saxicola*-Komplex) in der östlichen Türkei. 2. Eine neue Unterart der *Lacerta raddei* BOETTGER, 1892 (Squamata: Sauria: Lacertidae). Herpetozoa, Wien, 6 (1/2): 65-70.
8. Girnyk A.E., Vergun A.V., Semyenova S.K., Guliaev A.S., Arakelyan M.S., Danielyan F.D., Irena A. Martirosyan I.A., Murphy R.W., Ryskov A.P. Multiple interspecific hybridization and microsatellite mutations provide clonal diversity in the parthenogenetic rock lizard *Darevskia armeniaca*. // BMC Genomics. 2018, 19: 979.
9. Korchagin V.I., Badaeva T.N., Tokarskaya O.N., Martirosyan I.A., Darevsky I.S., et al. Molecular characterization of allelic variants of (GATA)<sub>n</sub> microsatellite loci in parthenogenetic lizards *Darevskia unisexualis* (Lacertidae). // Gene, 2007. 392: 1262–133.
10. Moritz C., Uzzel T., Spolsky C., Hotz H., Darevsky I.S., et al. The maternal ancestry and approximate age of parthenogenetic species of Caucasian rock lizards (Lacerta: Lacertidae). // Genetica 87: 53262, 1992.
11. Murphy R.W., Fu J., MacCulloch R.D. et al. A fine line between sex and unisexuality: the phylogenetic constraints on parthenogenesis in lacertid lizards. // Zool. J. Linnean Society, 2000.
12. Rastegar-Pouyani N., Karamiani R., Oraei H., Khosrawani and Rastegar-Pouyani E. A New Subspecies of *Darevskia raddei* (Boettger, 1892) (Sauria: Lacertidae) from the West Azerbaijan Province, Iran. // Asian Herpetological Research 2011, 2(4): 216–222.
13. Ryskov A.P., Osipov F.A., Omelchenko A.V., Semyenova S.K., Girnyk A.E., Korchagin V.I., Vergun A.A., Murphy R.W. PLoS One. 2017; 12(9): e0185161.

14. Spangenberg V., Arakelyan M., Galoyan E., Pankin M., Petrosyan R., Stepanyan I., Grishaeva T., Danielyan F., Kolomiets O. Extraordinary centromeres: differences in the meiotic chromosomes of two rock lizards species *Darevskia portschinskii* and *Darevskia raddei*. Peer J 7: e6360, 2019.
15. Vergun A.V., Girnyk A.E., Korchagin V.I., Semyenova S.K., Arakelyan M.S., Danielyan F.D., Murphy R.W., Ryskov A.P. Origin, clonal diversity, and evolution of the parthenogenetic lizard *Darevskia unisexualis*. // BMC Genomics. 2020, 21: 351.
16. Uzzell T.M., Darevsky I.S. Biochemical evidence for the hybrid origin of the parthenogenetic species of the *Lacerta saxicola* complex (Sauria, Lacertidae), with a discussion of some ecological and evolutionary implications. // Copeia 2: 1975. 2042 222.



## КОРОНАВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ – КОШАЧЬИ (FELIDAE)

*Р.Я. Гильмутдинов<sup>1</sup>, А.В. Малев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Россия, <sup>2</sup>МБУК «Казанский зооботсад», г. Казань, Россия. E-mail: gilmrust@rambler.ru

**Аннотация.** Коронавирусные инфекции актуальны для популяций диких кошачьих. Долгое время рассматривался в качестве значимого патогена кошачий коронавирус, который в настоящее время входит в структуру вида альфакоронавирус-1. В связи со вспышкой COVID-19, выявилось проникновение SARS-CoV-2 из человеческой популяции к диким кошачьим, содержащимся в зоопарках. Обнаружено инфицирование львов, тигров, пум и ирбисов в зоопарках США, Европы и Южной Африки, что представляет потенциальную угрозу, как животным, так и людям. Между тем, тема достаточно актуальна и для России, поскольку все перечисленные виды присутствуют и в коллекциях отечественных зоологических учреждений.

**Ключевые слова:** коронавирус, кошачий коронавирус, кошачий инфекционный перитонит, SARS-CoV-2, тигры, львы, гепард, ирбис.

## WILD ANIMAL CORONAVIRUS INFECTIONS - FELINE (FELIDAE)

*R.Ya. Gilmutdinov<sup>1</sup>, A.V. Malev<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman  
<sup>2</sup>Kazan Zoobotsad, Kazan, Russia. E-mail: gilmrust@rambler.ru

**Abstract.** Coronavirus infections are relevant for wild cat populations. For a long time, feline coronavirus has been considered as a significant pathogen, which is currently included in the structure of the species of alphacoronavirus-1. In connection with the COVID-19 outbreak, the penetration of SARS-CoV-2 from the human population to wild cats kept in zoos has been revealed. Infection of lions, tigers, cougars and snow leopards has been detected in zoos in the United States, Europe and South Africa, which poses a potential threat to both animals and people. Meanwhile, the topic is quite relevant for Russia, since all the listed species are also present in the collections of Russian zoological institutions.

**Key words:** coronavirus, feline coronavirus, feline infectious peritonitis, SARS-CoV-2, tigers, lions, cheetah, snow leopard.

Коронавирусы являются контагиозными и значимыми патогенами диких кошачьих. Основная масса публикаций по данной теме посвящена кошачьему коронавирусу (Feline coronavirus – FCoV), но появляется все больше информации об инфицировании различных видов диких кошачьих, содержащихся в условиях неволи, а именно в зоопарках, более значимым для человеческой популяции с практической точки зрения патогеном – SARS-CoV-2.

Согласно классификации Международный Комитет по таксономии вирусов, FCoV входит в состав вида *Alphacoronavirus* 1 рода альфакоронавирусы и подрода *Tegacovirus* (Helmy Y. et al., 2020). В эту группу

также включены ССoV, TGEV и предполагается восприимчивость кошачьих к ним тоже (Horzinek M. et al., 1982), хотя конкретных сообщений мы не встретили. Более того, происхождение некоторых штаммов FCoV рассматривается как результат рекомбинаций FCoV с другими членами группы, например, с ССoV (Woo P. et al., 2009 и др.).

FCoV представлен 2 биотипами: коронавирусы кошачьего энтерита (Feline Enteric Coronavirus – FeCoV) и вирус инфекционного перитонита кошек (Feline infectious peritonitis virus – FIPV), а также серотипами I и II. При этом оба биотипа существуют в каждом из выделяемых серотипов (Tekes G., Thiel H.-J., 2016). Биотипы FeCoV и FIPV генетически связаны и рассматриваются как варианты одного и того же, а не отдельных вирусов, хотя и могут, по определению, быть выделены на основе специфических антител. Ряд ученых делят FCoV на биотипы не столь дискретно, а выделяют множество промежуточных штаммов, спектр которых филогенетически распределяется от «очень кошачьих» до «более собачьих». Первоначально была выдвинута концепция самопроизвольного возникновения FIPV, вследствие мутации в ЖКТ из персистирующих низкопатогенных до непатогенных штаммов FeCoV, а затем их системного распространения и проявления в форме FIP (Rottier P. et al., 2005). Позже эта версия была оспорена, и альтернативная гипотеза предполагает одновременную циркуляцию в популяциях кошачьих как вирулентного, так и авирулентного штаммов (Sharif S. et al., 2010).

Серотипы FCoV географически распределены неравномерно. Серотип I распространен преимущественно в Европе и Северной Америке, а серотип II чаще встречается в азиатских и африканских странах. Они отличаются по характеристикам роста в клеточных культурах, а также антигенной связи с TGEV и ССoV. Хотя изоляты FCoV I заражают кошачьих чаще, однако FCoV II изучаются в большей степени из-за их повышенной склонности к репликации *in vitro* в клеточной культуре. Считается, что серотип I вызывает выработку более высоких титров антител и чаще связан с проявлением клинических признаков FIP.

Кошачий коронавирус чрезвычайно распространен, но для человека неопасен. FCoV относительно редко встречается у свободно перемещающихся диких кошачьих, живущих преимущественно в одиночку (исключение – львы, образующие прайды) без тесного контакта с другими представителями вида.

Существует множество споров относительно механизма передачи FCoV от одного животного к другому, а также патогенеза и причин спорадического возникновения болезни. Гуморальный иммунитет при FIP не является защитным, и даже, наоборот, усугубляет тяжесть клинического состояния.

Заражение обычно происходит в ротовой полости через фекалии, содержащие вирус, хотя были задокументированы и другие пути, например, через слюну, мочу или трансплацентарно. FIPV не обнаружен в выделениях кошачьих с FIP, и передача мутировавшего FIPV, индуцирующего заболевание, считается маловероятной в естественных условиях. Рассматривается и

ятрогенный вариант (Pedersen N., 2009). FCoV в сухих условиях выживает вне хозяина до 7 недель и возможна его непрямая передача.

Заболевание глаз или ЦНС преобладает у кошачьих при «сухом» FIP. Более того, отдельная классификация FIP (Dubielzig R. et al., 2010) делит его не на два, а на три основных варианта: влажный, сухой и нейроокулярный. Последний можно наблюдать при отсутствии других системных проявлений или в комбинации с «сухой» формой FIP. Заболевание глаз может возникать в сочетании с неврологическим поражением, либо проявляться изолированно.

Часто встречается синовит. Могут иметь место гидроцефалия и орхит (Pedersen N., 2009). Гистологически в основном наблюдаются периваскулярные инфильтрации смешанными воспалительными клетками, гранулемы, мультифокальный некроз в различных органах и лимфоидное истощение.

Вакцину против FCoV рекомендуется разрабатывать, основываясь на антигенах, связанных с FCoV I, а при серодиагностике для достижения максимального эффекта использовать антигены TGEV, сопоставимые по данному показателю с FCoV.

Системный и кишечный варианты болезни предполагают и наличие соответствующих биотипов FCoV: системного инфекционного перитонита (FIPV) и кишечного (FeCoV).

Последний практически не патогенен, не угрожает жизни животного и реплицируется в энтероцитах. Вызывает либо фенотипическое (клиническое) заболевание, приводящее к диарее, либо бессимптомную инфекцию. На практике чаще наблюдается бессимптомная пролиферативная неэффузивная неэкссудативная («сухая») форма, характеризующаяся гранулематозными поражениями многих тканей. «Классические» гранулемы располагаются в основном на поверхности органов, с небольшими очагами макрофагов в центре, многие из которых не содержат или имеют небольшое количество вирусного антигена (Pedersen N., 2009).

FIPV же использует для репликации более широкий спектр клеток, в том числе и макрофаги, результируя в тяжелую системную патологию с развитием асцита. FIP, известный более 50 лет, относится к категории «медленных» иммуноопосредованных болезней и имеет летальность, близкую к 100 %. Это эффузивная экссудативная («влажная») форма, представляющая собой иммунокомплексный васкулит, который вызывает утечку богатой белком жидкости из кровеносных сосудов в полости организма. Данный вариант характеризуется наличием отеков и периваскулярных пюгранулем, состоящих из скоплений макрофагов, наполненных вирусом и окруженных в основном нейтрофилами.

Фактически, рассмотренные варианты заболевания, имея, как уже отмечалось, одного возбудителя, принципиально отличаются. Энтерит не всегда переходит в перитонит, а животное с FIP не всегда выделяет вирус из кишечника с фекалиями. «Сухой» вариант может кратковременно предшествовать «влажному», либо имеет место на терминальных стадиях заболевания, когда иммунная система не справляется (Pedersen N., 2009).

Типичны перитонит, плеврит и перикардит с выпотами, характеризующимися очень высоким содержанием белка, а также гранулематозными изменениями (Sharif S. et al., 2010 и др.). Возникновение той или иной формы FIP зависит от иммунного статуса животного.

FIP, FCoV и соответствующие антитела наблюдали в разных странах у ягуаров (Robison R. et al., 1971 и др.), манулов (Найденко С.В. и соавт., 2019 и др.), леопардов (Thalwitzer S. et al., 2010 и др.), барханных кошек (Horzinek M., Osterhaus F., 1979 и др.), ирбисов (Filoni C. et al., 2012), как свободноживущих, так и содержащихся в зоопарках.

Для гепардов характерны повышенные уязвимость развития FIP и вероятность смертельного исхода при заражении FeCoV. Продемонстрирована распространенность антител к коронавирусам у гепардов во многих зоопарках Америки (Kennedy M. et al., 2002 и др.) и национальных парках Африки (Horzinek M., Osterhaus A., 1979; Thalwitzer S. et al., 2010 и др.).

Городские зоопарки рассматривались как среда для распространения этого заболевания. Так, клинику FIP наблюдали у львов в зоопарках США, Европы и Южной Африки. Заболевание часто характеризуется поражением глаза.

Наблюдали наличие антител к FCoV у тигров И.В. Середкин с соавторами (2015), С. Filoni с соавторами (2012) и другие.

Между тем, все большие опасения и, соответственно, интерес вызывают выявляемые случаи инфицирования диких кошачьих в условиях зоопарков SARS-CoV-2. Согласно J. Damas с соавторами (2020), гипотетически эти виды характеризовались средним уровнем чувствительности к SARS-CoV-2.

С начала пандемии по сегодняшний день этот коронавирус обнаружен у тигров в зоопарках Нью-Йорка (США), Бороса (Швеция), Праги (Чехия), Йоханнесбурга (Южно-Африканская республика). Симптоматика заболевания характеризовалась потерей аппетита, рвотой, диареей, затруднением дыхания, сухим кашлем, хрипами и, в целом, значительным ухудшением общего состояния. Предположительно, инфекция тиграм была передана бессимптомно инфицированными работниками-смотрителями (киперами) зоопарков.

У львов SARS-CoV-2 обнаружен в зоопарках Нью-Йорка (США), Праги (Чехия), Барселоны (Испания), Таллина (Эстония). У животных наблюдали симптомы со стороны верхних дыхательных путей. Большинство из них, за исключением незначительного кашля и чихания, достаточно быстро исчезли [4, 21].

В 2020 году в зоопарке Луисвилла в штате Кентукки, США ирбисы заразились SARS-CoV-2. У животных наблюдались легкие симптомы заболевания, в том числе кашель и хрип, но в целом они чувствовали себя хорошо [22].

Для зоопарков России данная информация актуальна, так как в них содержат перечисленные в статье 4 вида кошачьих: львы – *Panthera leo* – 28 зоопарков, тигры – *Panthera tigris* – 29 зоопарков, гепарды – *Acinonyx jubatus* – 5 зоопарков, снежные барсы – *Panthera uncia* – 7 зоопарков [1].



## Список литературы

1. Информационный сборник ЕАРАЗА, выпуск № 39 том II, Москва, 2020 г., 520 с.
2. Найдено С.В., Ерофеева М.Т., Демина Т.С. и др. Сравнительная оценка некоторых иммунных параметров трех видов кошачьих // Русский териол. ж. – 2019. – Т. 18 (1). – С. 1-11.
3. Серёдкин И.В., Гудрич Д.М., Льюис Д. и др. Инфекционные и эндопаразитарные заболевания амурского тигра // Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 12. – С. 185-191.
4. APHIS. USDA Statement on the Confirmation of COVID-19 in a Tiger in New York., 2020.
5. Damas J., Hughes G., Keough K. et al. Broad Host Range of SARS-CoV-2 Predicted by Comparative and Structural Analysis of ACE2 in Vertebrates // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2020. – Vol. 117 (36). – P. 22311-22322.
6. Dubielzig R., Ketrings K., McLellen G., Albert D. Veterinary Ocular Pathology: A Comparative Review. – Philadelphia: Saunders Elsevier; 2010. – P. 245–322.
7. Filoni C., Catão-Dias J., Cattori V. et al. Surveillance using serological and molecular methods for the detection of infectious agents in captive Brazilian neotropical and exotic felids // J. Vet. Diagn. Invest. – 2012. – Vol. 24 (1). – P. 166–173.
8. Helmy Y., Fawzy M., Elswad A. et al. The COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Review of Taxonomy, Genetics, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control // J. Clin. Med. – 2020. – Vol. 9 (4). – P. 1225-1254.
9. Horzinek M., Osterhaus A. Feline infectious peritonitis: a worldwide serosurvey // Am. J. Vet. Res. – 1979. – Vol. 40 (10). – P. 1487-1492.
10. Kennedy M., Citino S., McNabb A. Detection of feline coronavirus in captive Felidae in the USA // J. Vet. Diagn. Invest. – 2002. – Vol. 14 (6). – P. 520–522.
11. Leutenegger C., Hofmann-Lehmann R., Riols C. et al. Viral infections in free-living populations of the European wildcat // J. Wildl. Dis. - 1999. – Vol. 35 (4). – P. 678–686.
12. Najera F., Grande-Gómez R., Jorge Peña J. et al. Disease Surveillance during the Reintroduction of the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*) in Southwestern Spain // Animals (Basel). – 2021. – Vol. 11 (2). – P. 547.
13. Pedersen N. A review of feline infectious peritonitis virus infection: 1963—2008 // J. Feline Med. Surg. - 2009. – Vol. 11 (4). – P. 225-258.
14. Robison R., Holzworth J., Gilmore C. Naturally occurring feline infectious peritonitis: signs and clinical diagnosis // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1971. - Vol. 158 (6). – P. 981–986.
15. Rottier P., Nakamura K., Schellen P. Acquisition of macrophage tropism during the pathogenesis of feline infectious peritonitis is determined by mutations in the feline coronavirus spike protein // J. Virol. – 2005. – Vol. 79 (22). – P. 14122–14130.
16. Sharif S., Arshad S., Hair-Bejo M. et al. Diagnostic methods for feline coronavirus; a review // Vet. Med. Internat. – 2010. – Vol. 3. – P. 1-7.
17. Tekes G., Thiel H.-J. Feline Coronaviruses. Pathogenesis of Feline Infectious Peritonitis // Adv. Virus Res. – 2016. – Vol. 96. – P. 193–218.
18. Thalwitzer S., Wachter B., Robert N. et al. Seroprevalences to viral pathogens in free-ranging and captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*) on Namibian farmland // Clin. Vaccine Immunol. – 2010. – Vol. 17 (2). – P. 232–238.
19. Woo P., Lau S., Huang Y., Yuen K. Coronavirus diversity, phylogeny and interspecies jumping // Exp. Biol. Med. – 2009a. – Vol. 234 (10). – P. 1117–1127.
20. Uhart M., Rago M., Marull C. et al. Exposure to selected pathogens in Geoffroy's cats and domestic carnivores from Central Argentina // J. Wildl. Dis. – 2012. – Vol. 48 (4). – P. 899-909.

21. <https://iz.ru/1116513/2021-01-26/zabolevshuiu-covid-19-tigrircu-v-shvedskom-zooparke-prishlos-usypit>.
22. <https://1prime.ru/society/20210112/832790599.html>)



## КОРОНАВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ – ОБЕЗЬЯНЫ (PRIMATES)

*Р.Я. Гильмутдинов<sup>1</sup>, А.В. Малев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань, Россия, <sup>2</sup>МБУК «Казанский зооботсад», г. Казань, Россия. E-mail: gilmrust@rambler.ru

**Аннотация.** Коронавирусные инфекции выявлены у широкого спектра видов обезьян. В качестве патогенов идентифицированы коронавирусы человека HCoV-OC43, HCoV-229E и HCoV-NL63, а также BCoV и CCoV-1-3. Особую озабоченность вирусологов, инфекционистов и приматологов вызывает чувствительность обезьян к SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2 и возможность переноса этих патогенов как от человека к обезьянам, так и в обратном направлении. Инфицирование может протекать бессимптомно или проявляться патологией респираторного и желудочно-кишечного трактов различной степени тяжести.

**Ключевые слова:** коронавирус, обезьяны, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, макаки, гориллы, игрунки, зоопарки.

## CORONAVIRUS INFECTIONS OF WILD ANIMALS – MONKEYS (PRIMATES)

*R.Ya. Gilmutdinov<sup>1</sup>, A.V. Malev<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman

<sup>2</sup>Kazan Zoobotsad, Kazan, Russia. E-mail: gilmrust@rambler.ru

**Abstract.** Coronavirus infections have been identified in a wide range of primate species. The human coronaviruses HCoV-OC43, HCoV-229E and HCoV-NL63, as well as BCoV and CCoV-1-3 have been identified as pathogens. Of particular concern to virologists, infectious disease specialists and primatologists is the sensitivity of monkeys to SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2 and the possibility of transferring these pathogens both from humans to monkeys and in the opposite direction. Infection can be asymptomatic or manifest as pathology of the respiratory and gastrointestinal tracts of varying severity.

**Key words:** coronavirus, primates, SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, macaques, gorillas, marmosets, zoos.

Возросшая роль CoVs в патологии человека в связи с эпидемиями атипичной пневмонии и ближневосточного респираторного синдрома, скорректировала деятельность вирусологов и инфекционистов в направлении изучения их возбудителей – SARS-CoV и MERS-CoV; а последующая пандемия COVID-19 переориентировала активность на SARS-CoV-2. Анатомическое, физиологическое и иммунологическое сходство с человеком делает обезьян идеальными объектами для изучения перечисленных заболеваний (Gretebeck L., Subbarao K., 2015). Не решены вопросы о видовой принадлежности некоторых CoVs обезьян, т.е. они не типированы и не ясно, инфицированы ли они каким-либо штаммом CoV человека в порядке обмена вирусной РНК или он является неописанным до настоящего времени самостоятельным видом – «двойником».

Остается загадкой причина частого обнаружения CoVs в фекалиях обезьян без связи с патологией и др.

Изучение атипичной пневмонии продемонстрировало способность большинства видов обезьян Старого и Нового Света инфицироваться SARS-CoV с такими симптомами, как лихорадка, диарея и пневмонии (Gretebeck L., Subbarao K., 2015 и др.). Такая возможность выявлена у яванских макаков (Fouchier R. et al., 2003; McAuliffe J. et al., 2004; Rowe T. et al., 2004 и др.), макаков-резусов (McAuliffe J. et al., 2004; Rowe T. et al., 2004), а также африканских зеленых мартышек (McAuliffe J. et al., 2004) и обыкновенных игрунков. Обычно у животных после заражения наблюдалась выработка нейтрализующих антител, помогающих им избавиться от вируса (McAuliffe J. et al., 2004). Клинические признаки, их выраженность, а также вирусная репликация и патология зависят от многих факторов, в том числе от возраста и вида обезьян.

Клиника и гистопатология у инфицированных яванских макаков варьировали от полного отсутствия заболевания (Rowe T. et al., 2004; McAuliffe J. et al., 2004) до летаргии, временной кожной сыпи и респираторного дистресса, прогрессирующего до острой формы и связанного с диффузным альвеолярным повреждением (Fouchier R. et al., 2003; Haagmans B. et al., 2004 и др.). Респираторные (легочные) повреждения (Fouchier R. et al., 2003; McAuliffe J. et al., 2004; Rowe T. et al., 2004 и др.) внешне проявлялись диспноэ, лихорадкой, слабостью и, нередко, завершающиеся летальным исходом.

Аналогично у инфицированных макаков-резусов результаты варьировали от отсутствия аномалий или легкого интерстициального отека и альвеолярного воспаления, до острой тяжелой формы интерстициальной пневмонии с инфильтрацией лимфоцитами и макрофагами узловых областей легких (Qin C. et al., 2006).

Подогрела интерес ученых к исследованию коронавирусной патологии у обезьян вспышка ближневосточного респираторного синдрома. Инфицирование MERS-CoV у макаков-резусов и обыкновенных игрунков вызвало разный уровень последствий. Симптомы у обыкновенной игрунки были гораздо серьезнее (Falzarano D. et al., 2014), а выход вируса был примерно в тысячу раз выше, чем у макаков-резусов. Репликация вируса у обыкновенных игрунков достигла пика, и вирусная инфекция вызвала тяжелую пневмонию в течение 4-6 суток после заражения (Falzarano D. et al., 2014). Инфекция же у макаков-резусов не сопровождалась высокой вирусной нагрузкой и симптомы были незначительны. У яванских макаков вирус в основном повреждает пневмоциты II типа.

Показана репликация MERS-CoV у макаков-резусов и обыкновенных игрунков (Falzarano D. et al., 2014 и др., Olanrinmoye A. et al., 2017). Авторы представили серологические свидетельства отсутствия MERS-CoV инфекции в естественной среде у гамадрилов Саудовской Аравии.

Игрунки, помимо бронх интерстициальной пневмонии и вирусного антигена, обнаруженных в легких, поддерживали титры вируса в тысячу раз выше, чем у макаков-резусов. У большинства игрунков развилась

прогрессирующая тяжелая пневмония, а у некоторых также была вирусемия. Высокие вирусные нагрузки были обнаружены в легких всех инфицированных животных.

Перечисленное позволяет предположить, что усиление репликации вируса и локальный иммунный ответ на инфекцию MERS-CoV, вероятно, играют роль в тяжести легочной патологии. В совокупности MERS-CoV макака-резуса и обыкновенной игрунки охватывают широкий диапазон тяжести заболевания и сопоставим с наблюдаемым у людей.

С появлением COVID-19 спектр вопросов по коронавирусной инфекции обезьян значительно расширился. Ученых интересовала вероятность «перепрыгивания» вируса как от человека на обезьян, так и в обратном направлении. Этот интерес достаточно скоро был подкреплен зарегистрированными случаями инфицирования горилл, макак и обезьян других видов в различных зоопарках мира. Эксперты по сохранению и здоровью человекообразных обезьян призывают правительства, специалистов по охране природы и туризму, исследователей, а также финансирующие агентства принять срочные меры для защиты находящихся под угрозой исчезновения диких горилл, шимпанзе и орангутанов от угрозы SARS-CoV-2 в их естественной среде обитания, снизить риск попадания вируса в них (Gillespie T., Leendertz F., 2020). В качестве временных мер, власти многих стран ограничивали вплоть до запрета, доступ посетителям в зоопарки, природные парки и заповедники, в том числе и ученым, минимизируя контакт человека с обезьянами.

В Африке по рекомендации Международного союза охраны природы – МСОП (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN) уже закрылось большинство заповедников и национальных парков, где обитают обезьяны из-за боязни заражения от посетителей коронавирусом. До начала пандемии рекомендовалось не подходить к гориллам ближе 7 м, но, согласно новым рекомендациям IUCN, эта дистанция увеличилась до 10 м и введено ограничение посещения заповедников людьми. Признавая потенциальную опасность COVID-19 для нечеловекообразных обезьян, Комиссия по выживанию видов (Species Survival Commission) IUCN вместе с отделом по человекообразным обезьянам (Great Apes section) и группой специалистов по обезьянам (Primate Specialist Group) опубликовала совместное заявление о мерах предосторожности, которые следует соблюдать исследователям и лицам, обеспечивающим уход, при взаимодействии с человекообразными обезьянами. A. Melin с соавторами (2020) предполагают, что по крайней мере ряд таксонов обезьян могут быть серьезно затронуты вспышками SARS-CoV-2.

Основные клинические признаки у яванских макак включали вялость, кожную сыпь, респираторный дистресс (Fouchier R. et al., 2003); у макак-резусов – лихорадку и слабый аппетит (Qin C. et al., 2006). Макак-резус продемонстрировал способность инфицирования через внутриглазной конъюнктивальный путь (Deng W. et al., 2020), что вызывает лишь легкую

пневмонию без летального исхода. Образующиеся нейтрализующие антитела повторное заражение эффективно предотвращают (Бао L. et al., 2020). Сравнение течения инфекции SARS-CoV-2 у генетически близкородственных макак-резусов и яванских макак показало небольшое повышение температуры тела в первые сутки после воздействия у обоих видов, тогда как физическая активность снижалась только у макак-резусов (Böszörményi K. et al., 2020). Вирус, определенный в мазках из трахеи, носа и ануса, а также крови, показал высокое сходство между видами. Цитокиновые ответы и поражения легких также были сопоставимы.

На данный момент все исследованные виды обезьян Старого Света, включая макак-резусов и верветок (Deng W. et al., 2020 и др.), проявляли симптомы, подобные COVID-19, в ответ на соответствующую инфекцию, включая значительные поражения легких и других органов, а также цитокиновый шторм. Однако у яванских макак и обыкновенных игрунок инфекция в большинстве случаев протекает бессимптомно. Между тем, восприимчивость большинства обезьян к SARS-CoV-2 неизвестна.

Сравнительный анализ вариаций рецептора ACE2 показал, что все обезьяны Старого Света с большой долей вероятности очень восприимчивы к SARS-CoV-2, в отличие от обезьян Нового Света. Особенность заключается в 3 различиях аминокислотных остатков, в 2 из которых, а именно H41Y и E42Q, они существенны (Melin A. et al., 2020). Отмечается различная восприимчивость к SARS-CoV-2 обезьян Старого (макак-резусов, яванских макак) и Нового (обыкновенных игрунок) Света (Lu S. et al., 2020). Показана способность яванских макак и обыкновенных игрунок поддерживать инфекцию SARS-CoV-2, причем макаки-резусы оказались восприимчивее к инфекции, чем яванские макаки и обыкновенные игрунки.

У макак проявились характерные симптомы COVID-19. Так, из клинических признаков повышенная температура тела после инокуляции SARS-CoV-2 наблюдалась у 33,3 % яванских макак и 100 % макак-резусов, но отсутствовала у игрунок. У последних при наличии следов вируса в организме пневмония не развивалась. У резусов масса тела снизилась на 6-30 %, а в легких и в сердце обезьян появились характерные следы повреждений.

Весьма вероятно, что нечеловекообразные обезьяны также восприимчивы к SARS-CoV-2 и его следует рассматривать как потенциальную угрозу для всех обезьян.

Возможность естественного инфицирования обезьян определенное время рассматривалась лишь теоретически, пока в январе 2021 года COVID-19 не диагностировали у западных равнинных горилл в Сафари-парке зоопарка Сан-Диего, США. У некоторых особей болезнь протекала легко в виде насморка и редкого кашля; тогда как другие кашляли постоянно, плохо ели и постоянно дремали. У вожака стаи развились пневмония и аритмия. COVID-19 возможно лишь усилил уже существующие проблемы с сердцем – пожилые гориллы часто от них страдают [17].

В феврале-марте 2021 года SARS-CoV-2 был выявлен у нескольких горилл Пражского зоопарка [16].

Для зоопарков России данная информация актуальна, так как в них содержатся перечисленные в статье 5 видов приматов: шимпанзе – *Pan troglodytes* – 10 зоопарков, равнинная горилла – *Gorilla gorilla gorilla* – 1 зоопарк, обыкновенная игрунка (Уистити) – *Callithrix jacchus* – 30 зоопарков, яванский макак (Макак-крабоед) – *Macaca fascicularis* – 17 зоопарков, макак резус – *Macaca mulatta* – 14 зоопарков (1).

### Список литературы

1. Информационный сборник ЕАРАЗА, выпуск № 39 том II, Москва, 2020, 520 с.
2. Bao L., Deng W., Gao H. et al. Reinfection could not occur in SARS-CoV-2 infected rhesus macaques // BioRxiv. – 2020b. - 2020. 2003. 2013. 990226.
3. Böszörményi K., Stammes M., Fagrouch Z. et al. Comparison of SARS-CoV-2 infection in two non-human primate species: rhesus and cynomolgus macaques // bioRxiv. – November 2020. Doi: 10.1101/2020.11.05.369413.
4. Deng W., Bao L., Gao H. et al. Rhesus macaques can be effectively infected with SARS-CoV-2 via ocular conjunctival route // BioRxiv preprint. 2020.
5. Falzarano D., de Wit E., Feldmann F. et al. Infection with MERS-CoV causes lethal pneumonia in the common marmoset // PLoS Pathog. – 2014. – Vol. 10 (8). – P. e1004250.
6. Fouchier R., Kuiken T., Schutten M et al. Koch's postulates fulfilled for SARS virus // Nature. – 2003. – Vol. 423. – P. 240.
7. Gillespie T., Leendertz F. COVID-19: protect great apes during human pandemics // Nature. - 2020. – Vol. 579 (7800). – P. 497.
8. Gretebeck L., Subbarao K. Animal models for SARS and MERS coronaviruses // Curr. Opin. Virol. – 2015. – Vol. 13. – P. 123–129.
9. Haagmans B., Kuiken T. et al. Pegylated interferon-alpha protects type 1 pneumocytes against SARS coronavirus infection in macaques // Nat. Med. – 2004. – Vol. 10. – P. 290-293.
10. Lu S., Zhao Y., Yu W., Yang Y. Comparison of nonhuman primates identified the suitable model for COVID-19 // Signal Transduct. Target Ther. – 2020. – Vol. 5 (1). – P. 157-176.
11. McAuliffe J., Vogel L., Roberts A. et al. Replication of SARS coronavirus administered into the respiratory tract of African Green, rhesus and cynomolgus monkeys // Virology. – 2004. – Vol. 330 (1). – P. 8–15.
12. Melin A., Janiak M., Marrone F. et al. Comparative ACE2 variation and primate COVID-19 risk // Version 3. bioRxiv. Preprint. NaN NaN Munster V. et al., 2020.
13. Olarinmoye A., Olugasa B., Niphuis H. et al. Serological evidence of coronavirus infections in native hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*) of the Kingdom of Saudi Arabia // Epidemiol. Infect. – 2017. – Vol. 145 (10). – P. 2030-2037.
14. Qin C., Wang J., Wei Q. et al. An animal model of SARS produced by infection of *Macaca mulatta* with SARS coronavirus // J. Pathol. – 2005. – Vol. 206 (3). – P. 251–259.
15. Rowe T., Gao G., Hogan R. et al. Macaque model for severe acute respiratory syndrome // J. Virol. – 2004. – Vol. 78 (20). - P. 11401–11404.
16. Russell R., Brian D., Lennard H. et al. Coronavirus-like particles and Campylobacter in Marmosets with diarrhea and colitis // Dig. Dis. Sci. – 1985. – Vol. 30 (12). – P. 72S-77S.
17. <https://ren.tv/news/zdorove/813493-gorilly-zarazilis-koronavirusom-v-zooparke-v-prage>.
18. <https://1prime.ru/society/20210112/832790599.html>



## ВЛИЯНИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ЗООПАРКА НА ПОВЕДЕНИЕ АЗИАТСКИХ ЛЬВОВ *Panthera leo persica*

*Е.В. Денисова*<sup>1</sup>, *Н.А. Веселова*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студентка 4 курса 406 группы, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.

Тимирязева, Москва, Россия;

<sup>2</sup>к.б.н., доцент кафедры зоологии, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А.

Тимирязева, Москва, Россия, e-mail: veselova\_n.a@rgau-msha.ru

**Аннотация:** В исследовании проанализированы поведенческие реакции азиатских львов *Panthera leo persica* на присутствие разного количества посетителей, их воздействие на животных, а также характер использования животными пространства вольера в Московском зоопарке. Показано, что чаще всего (до 90,0 % бюджета времени) животные были неактивны. Самки проявляли активность чаще, чем самцы (в среднем на 4,1 %). Самец предпочитал находиться в центре вольера, в то время как самки – в передней его части.

**Ключевые слова:** азиатский лев *Panthera leo persica*, зоопарк, эффект посетителя, поведение, благополучие животных.

## INFLUENCE OF ZOO VISITORS ON THE BEHAVIOR OF ASIATIC LIONS *Panthera leo persica*

*E.V. Denisova*<sup>1</sup>, *N.A. Veselova*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>student 4 study courses of the 406 group, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>PhD in Biology, assistant professor of the department of Zoology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail:

veselova\_n.a@rgau-msha.ru

**Abstract:** The study analyzed data on the behavioral responses of Asiatic lions *Panthera leo persica* to the number of visitors, the impact of visitors on the animals themselves and the use of space in the aviary at the Moscow zoo. It was shown that most often (up to 90.0% of the time budget) the animals were inactive. Females were more active than males (4.1% on average). The male preferred to be in the center zone of the aviary, while the female preferred to be in the front zone of it.

**Keywords:** Asiatic lion *Panthera leo persica*, zoo, visitor effect, behavior, animal welfare.

**Введение.** В настоящее время большинство представителей семейства кошачьих Felidae Fischer de Waldheim, 1817 относится к редким и исчезающим видам, их ареалы разорваны, а природные популяции малочисленны и постоянно подвергаются антропогенному прессу.

До середины XVIII – начала XIX вв. лев *Panthera leo* (Linnaeus, 1758) был широко распространен в Африке и южной Азии (от Ирана до Индии). В настоящее время в Африке лев встречается только к югу от Сахары, тогда как ареал азиатской популяции сокращен до одного небольшого участка в штате Гуджарат в Индии. Таким образом, азиатский подвид льва *Panthera leo persica*



(Meyer, 1826) является одним из самых редких представителей семейства кошачьих, включен в Красную Книгу МСОП и охраняется законом (Россолимо, Павлинов, 1997).

Большую роль в сохранении азиатского льва играют зоопарки и зоопитомники. Однако при содержании в неволе животные неизбежно оказываются под влиянием различных стрессирующих факторов. Одним из них являются посетители зоопарка, которые часто вызывают изменения в репертуаре поведения животных. Такое воздействие описано в литературе и получило название «эффект посетителя» (Hosey, 2000).

Для реализации программ по разведению и реинтродукции редких видов на базе зоопарков необходимо, по возможности, исключить стрессовые, отрицательно сказывающиеся на здоровье животных воздействия, возникающие при их искусственном содержании, а также поддерживать общий уровень благополучия животных (Веселова и др., 2015; Веселова, 2016).

**Цель исследования** – анализ влияния посетителей на поведение азиатских львов *Panthera leo persica* в Московском зоопарке.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили в июне–июле 2020 г. в Московском зоопарке. В эксперименте участвовали три взрослые особи азиатского льва (две самки и один самец).

Львов содержали в уличном вольере на территории вольерного комплекса «Остров зверей». От посетителей вольер был отделен пустым рвом, огороженным барьером с металлическими поручнями. В вольере имелись игрушки для животных и живая растительность.

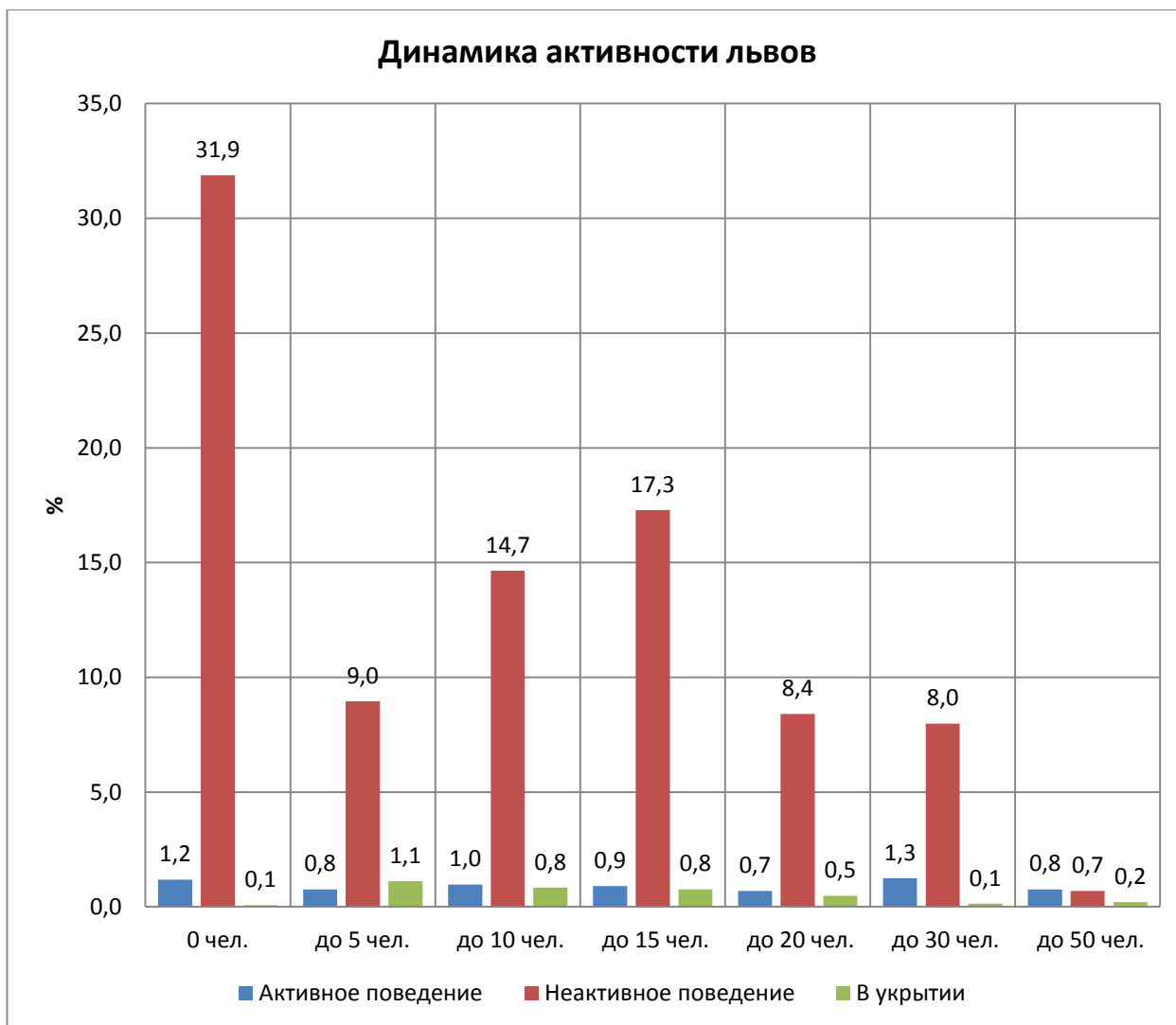
Наблюдения вели за каждой особью в течение 10 сут. методом «Временных срезов» (Попов, Ильченко, 2008) (продолжительность среза – 2 мин.) 30-минутными сессиями по 3 сессии в сутки (утро, день, вечер). Всего было проведено 45 ч. наблюдений.

Были выделены основные формы поведения животных: неактивное (животные не проявляют двигательной активности), активное поведение (локомоции, исследовательская, игровая, кормовая активность, груминг), а также время, проводимое животными в укрытии.

Пространство вольера было условно разделено на 3 приблизительно равные зоны: наиболее отдаленную от посетителей (Зона 1), центральную (Зона 2) и наиболее приближенную к посетителям (Зона 3) (Палкина, Веселова, 2020).

Было выделено 7 категорий количества посетителей, находящихся возле вольера: 1-я – 0 чел.; 2-я – от 0 до 5 чел.; 3-я – от 5 до 10 чел.; 4-я – от 10 до 15 чел.; 5-я – от 15 до 20 чел.; 6-я – от 20 до 30 чел.; 7-я – от 30 до 50 чел. (Веселова, Палкина, 2020).

**Результаты и их обсуждение.** На рисунке 1 представлена диаграмма, отражающая динамику активности исследуемых животных в зависимости от количества посетителей зоопарка, находящихся возле вольера.



**Рис. 1.** Динамика активности азиатских львов, %

В утренние часы возле вольера львов преобладала 1-я категория количества посетителей (31,0 %), днем – 4-я (11,3 %), вечером – 3-я (8,3 %). В вечерние часы отмечали все категории количества посетителей, днем – все, кроме 1-й.

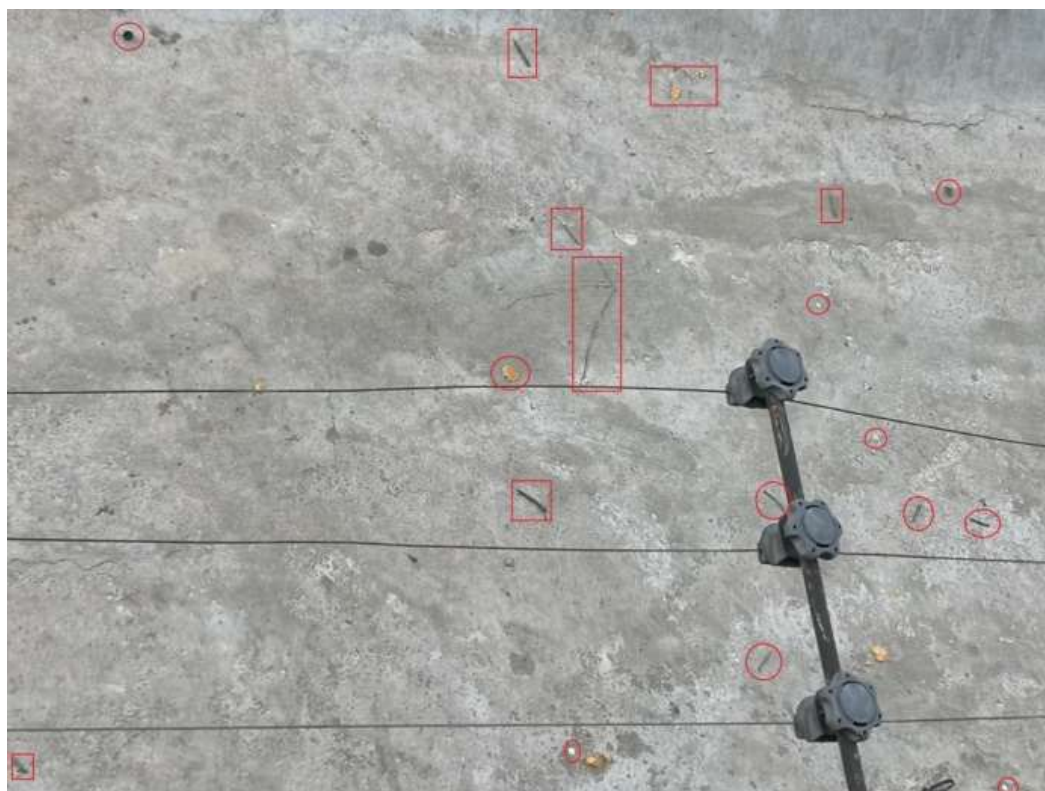
Высокой активности львы не проявляли. Большая часть бюджета времени львов приходилась на неактивные формы поведения, что составляло до 90,0 %. Доля активных форм поведения составила 6,7 % от бюджета времени животных. В укрытии животные проводили 3,5 % от всего времени наблюдений.

За все время наблюдений уровень активности самца составил 3,8 %. Львицы были более активны: 5,6 % и 10,2 %, соответственно. Полученные результаты согласуются с данными, известными из литературы, согласно которым крупные кошки остаются неактивными в течение большей части дня, что является их естественным поведением (Susan et al., 2003).

Стереотипного поведения у львов не наблюдалось. Можно предположить, что это связано с хорошим благоустройством и достаточной

площадью вольера. Также, вероятно, отсутствие стереотипного поведения объясняется совместным содержанием нескольких животных, поскольку в природе львы живут семейными группами (прайдами) (Россолимо, Павлинов, 1997). Также в литературе описано, что совместное содержание животных, для которых свойственен групповой образ жизни, способствует снижению у них уровня стресса и проявлению более широкого спектра естественных форм поведения (Pitsko, 2003).

Львы, независимо от количества присутствующих посетителей, предпочитали следующие зоны вольера: самец – Зона 2 (71,5 %); самки – Зона 3 (77,1 % и 83,8 %, соответственно), при этом львицы большую часть времени отдыхали, лежа рядом друг с другом на дне рва.



**Рис. 2.** Предметы, которые посетители зоопарка бросали в вольер азиатских львов

В процессе наблюдений было выявлено, что посетители оказывали на львов непосредственное воздействие.

Так, очень часто люди звали животных или кричали, пытаясь привлечь их внимание, при этом львы на шум от посетителей практически не реагировали.

Однако, если посетитель поливал животных водой или кидал в вольер какие-либо предметы (шишки, камешки, монеты и т.д.) или продукты питания (рис. 2), львы проявляли активную ответную реакцию. В этом случае львицы просыпались, вставали или уходили с места, где они до этого отдыхали. Как показывают наблюдения, около половины посетителей начинало кидать

предметы в вольер первыми, после чего другие зрители начинали за ними повторять.

Нахождение людей на достаточно большом расстоянии и наличие преграды в виде рва, вероятно, снижали их отрицательное воздействие на животных, однако не исключали его полностью. Несмотря на то, что исследуемые животные не демонстрировали стереотипного поведения как наиболее яркого проявления состояния стресса, постоянное навязчивое внимание со стороны посетителей негативно сказывалось на их благополучии. Подобное влияние на поведение львов можно охарактеризовать как отрицательный «эффект посетителя». Люди представляли собой дополнительный источник беспокойства для животных, и без того подверженных негативным факторам искусственной среды обитания.

Таким образом, посетителей зоопарка следует рассматривать как потенциальный источник стресса для животных, который следует принимать во внимание при организации и контроле соблюдения правил поведения в зоопарке, чтобы обеспечить высокий уровень благополучия его обитателей.

### Список литературы

1. Веселова Н.А. Анализ влияния посетителей на поведение сервалов *Leptailurus serval* (Schreber, 1776) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, П.О. Палкина // Естественные и технические науки. – 2020. – № 6. – С. 65–69.
2. Веселова, Н.А. Обогащение среды некоторых представителей семейства кошачьих (Felidae) в искусственных условиях / Н.А. Веселова, Г.И. Блохин, А.А. Соловьев, Ю.Ю. Гилицкая // Вестник Бурятского государственного университета. – № 4 (1). – 2015. – С. 21–27.
3. Веселова Н.А. Этолого-физиологические изменения при обогащении среды кошачьих: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.03.00 / Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. – М., 2016. – 23 с.
4. Палкина П.О. Оценка влияния посетителей на поведение львов *Panthera leo* (Linnaeus, 1758) в искусственных условиях / П.О. Палкина, Н.А. Веселова // Актуальные вопросы зоологии, экологии и охраны природы. Вып. 2. Материалы конференции, посвященной 105-летию со дня рождения профессора Андрея Григорьевича Банникова. – М., 2020. – С. 125–130.
5. Попов С.В. Руководство по научным исследованиям в зоопарках: Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе / С.В. Попов, О.Г. Ильченко. – М.: Московский зоопарк, 2008. – 160 с.
6. Россолимо О.Л., Павлинов И.Я. Разнообразие млекопитающих (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ). – М.: Изд-во МГУ, 1997. – С. 249–250.
7. Hosey G. Zoo animals and their human audiences: What is the visitor effect? // Animal welfare (South Mimms, England). – 2000. – Vol. 9. – № 4. – P.343–357.
8. Pitsko L.E. Wild Tigers in Captivity: A Study of the Effects of the Captive Environment on Tiger Behavior / L.E. Pitsko // Thesis for the degree of Master of Science in Geography. – Blacksburg, 2003. – P. 64.
9. Susan W. Effect of Felid Activity on Zoo Visitor Interest / W. Susan, C. Hoyos, M. Anderson // Zoo Biology. – 2003. – Vol. 22. – P. 587–599. DOI:10.1002/ZOO.10115



# ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВЫХ АДАПТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ ЛОСЕЙ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*А.А. Жигулева<sup>1</sup>, О.В. Голубев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина; E-mail: aazhiguleva@mail.ru

<sup>2</sup> ООО «Глория Фарма»; E-mail: golubev.oleg.v@mail.ru

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования возможности и необходимости использования кормовых препаратов при разведении лосей в искусственных условиях. Обсуждаются стрессы, связанные с использованием технологии кормления лосят на ферме ГПЗ «Сумароковский»: ранний отъем лосят от матерей, сокращение кратности кормления, отсутствие в заменителе лизоцима и антител, скученное содержание, борьба за ранговое положение в группе. Приводится анализ использования кормовых препаратов, улучшающих адаптацию молодняка к стрессовым факторам, при содержании и разведении других видов животных в искусственных условиях. Делается вывод о том, что применение при разведении лосей кормовых адаптогенных препаратов могло бы в значительной мере облегчить процесс преодоления лосятами многих стрессов, неизбежно возникающих при их доместикации, снизить процент заболеваемости и смертности от болезней желудочно-кишечного тракта, улучшить показатели роста и развития.

**Ключевые слова:** биоразнообразиие, разведение, доместикация, виды, стресс, адаптогенные препараты.

## JUSTIFICATION OF THE USE OF FEED ADAPTOGENIC PREPARATIONS FOR BREEDING MOOSE IN ARTIFICIAL CONDITIONS

*A.A. Zhiguleva<sup>1</sup>, O.V. Golubev<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin; E-mail: aazhiguleva@mail.ru

<sup>2</sup>Gloria Pharma LLC; E-mail: golubev.oleg.v@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of the study of the possibility and necessity of using feed preparations in the breeding of moose in artificial conditions. The article discusses the stresses associated with the use of technology for feeding moose calves at the Sumarokovsky farm: early weaning of moose calves from their mothers, reduction of feeding frequency, lack of lysozyme and antibodies in the substitute, crowded content, struggle for rank position in the group. The analysis of the use of feed preparations that improve the adaptation of young animals to stress factors, when keeping and breeding other animal species in artificial conditions is given. It is concluded that the use of feed adaptogenic drugs in moose breeding could significantly facilitate the process of overcoming many stresses that inevitably arise during their domestication, reduce the percentage of morbidity and mortality from diseases of the gastrointestinal tract, and improve growth and development indicators.

**Key words:** biodiversity, breeding, domestication, species, stress, adaptogenic drugs.

В последние годы, в связи с глобальным сокращением биоразнообразия, усилился интерес к разведению диких животных в искусственных условиях.

Исследования, проводимые в зоопарках, питомниках, национальных парках, биосферных заповедниках и заказниках, преследуют следующие цели: создание генетических резерватов, проведение изысканий в области экологии, биологии и генетики, получение новых видов продукции путем избирательной селекции.

По сути, происходит создание экспериментальной и теоретической базы по глобальному введению новых видов в зоокультуру и их domestикации.

Доместикация (от лат. *domesticus* – домашний), по словам основателя эволюционного учения Ч. Дарвина, – это приручение, содержание и разведение в неволе диких животных, сознательное изменение человеком их наследственных качеств; это форма эволюционного процесса, где большую роль играет искусственная, а не естественная селекция [2].

Процесс domestикации в разведении животных неизбежно связан с рядом технологических стрессов, приводящих к физиологическим, биохимическим и генетическим изменениям, которые не всегда являются благоприятными. Так, например, на лосеферме ГПЗ «Сумароковский» (Костромская область), специализирующейся на разведении и domestикации лосей, несмотря на проводимые ветеринарно-зоотехнические мероприятия, заболеваемость и смертность молодняка, вызванная болезнями желудочно-кишечного тракта, остается высокой.

Поэтому **целью** настоящей работы стало изучение использования кормовых препаратов при разведении лосей, улучшающих адаптацию молодняка к стрессовым факторам. Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- 1) изучить особенности технологии кормления лосят;
- 2) провести анализ использования кормовых адаптогенных препаратов в содержании и разведении других видов животных.

Исследование выполнено в ходе творческого научного сотрудничества. Объектом исследования были одомашниваемые лоси (*Alces alces* L.). Изучалась технология содержания и разведения лосей на специализированной ферме ГПЗ «Сумароковский» и данные опубликованных результатов исследований из открытых источников.

В ходе проведения исследования было установлено, что согласно используемой в настоящее время технологии разведения лосей на специализированной ферме ГПЗ «Сумароковский» отъем лосят от матерей производится через 2-4 часа после рождения [4]. В этот период жизни лосята особенно чувствительны к различным факторам внешней среды. Отъем, являясь множественным стресс-фактором, сопровождается повышением активности симпатико-адреналиновой и гипоталамо-аденогипофиз-адренкортикальной систем, что приводит к существенным изменениям в обменных процессах и иммунобиологической реактивности.

В естественной среде интервал кормления составляет до 20 раз в сутки, а в искусственной – до 5-6 раз в сутки. Затем лосят переводят на кормление сборным молоком и заменителем, количество которого рассчитывают только по питательной ценности. Однако в подсосный период оболочка желудочно-

кишечного тракта лосят высокопроницаема и очень уязвима для кишечных инфекций. В природе основную массу лизоцима и антител новорожденные получают с молозивом, а наличие в последнем ингибитора трипсина позволяет сохранять их количество на высоком уровне. Заменитель же не может обеспечить эффективную защиту лосят.

Кроме того, при скученном содержании в профилактории среди лосят начинается борьба за ранговое положение в группе. Процесс адаптации к новым условиям сопровождается нарушением функциональной деятельности органов и систем организма, что проявляется целым рядом характерных клинических признаков, изменением общей картины крови, снижением общей резистентности.

Поэтому мы считаем, что решением указанных проблем мог бы стать положительный опыт использования кормовых адаптогенных препаратов, полученный при содержании и разведении различных видов млекопитающих и птиц [5, 7]. Так, для сукцината хитозана, янтарной и парааминобензойной кислот, и других экологически безопасных естественных метаболитов показано рост- и иммуностимулирующее действие на новорожденных животных в условиях ограничения жизненного пространства, ранней потери молодняком кровных матерей, низкого качества и питательной ценности кормов и других негативных воздействиях среды [1, 3]. Только применение сукцината хитозана и янтарной кислоты дает возможность в процессе выращивания значительно улучшить показатели роста и развития особей, родившихся слабыми и с малой живой массой ( $p > 0,999$ ). Происходит увеличение в сыворотке крови общего белка,  $\gamma$ -глобулинов, гемоглобина. Повышается резистентность животных и степень сохранности молодняка [6].

Таким образом, применение при разведении лосей в искусственных условиях кормовых адаптогенных препаратов могло бы в значительной мере облегчить процесс преодоления лосятами многих стрессов, неизбежно возникающих при их доместикации, снизить процент заболеваемости и смертности от болезней желудочно-кишечного тракта, улучшить показатели роста и развития.

### *Список литературы*

1. Бузлама, В.С. Адаптогены – средства повышения устойчивости животных к болезням / В.С. Бузлама // Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням и повышение резистентности в условиях промышленной технологии / Мат. Всесоюз. совещания. – М., 1988. – Вып. 8. – С. 9-10.
2. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь / Ч. Дарвин / Пер. с 6-го изд. (Лондон, 1872); отв. ред.: А.Л. Тахтаджян. – СПб: Наука, Санкт-Петербургское отделение, 1991. – 539 с.
3. Киселев, А.Л. Резистентность животных в онтогенезе и способы ее повышения / А.Л. Киселев, Е.В. Обязуева // Вестник РГАЗУ. – 2006. – № 1 (6). – С. 169-173.
4. Кудряшов, Д.И. Технология и гигиена выращивания лосят / Д.И. Кудряшов. Автореф. дисс. ... к.с.-х.н. – СПб-Пушкин, 2000. – С. 8.

5. Методические рекомендации по изучению и использованию хитина и хитозана в животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве, звероводстве, рыбоводстве, ветеринарии и при переработке продукции АПК (эколого-гигиенич. аспекты). – Дубровицы: ВНИИЖ, 2004. – С. 26-58.
6. Новикова, Н.Н. Повышение сохранности молодняка лисиц с помощью адаптогенов / Н.Н. Новикова, А.Г. Черкашина // Вестник РГАЗУ. – 2006. – № 1 (6). – С. 193-194.
7. Price, E.O. Animal Domestication and Behavior / E.O. Price. – N. Y.: CABI Publishing, 2002. – 297 p.





## ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА СВЕТА И НАКОПЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ СЕНПОЛИИ (*Saintpaulia ionantha*)

*А.А. Клещунова<sup>1</sup>, Е.А. Макарова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>студентка 1 курса факультета ветеринарной медицины, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия;

<sup>2</sup>канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия, e-mail: lelemakarov@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрена проблема размножения сенполии (*Saintpaulia ionantha*) вегетативным способом в домашних условиях. Изучено влияние количества света на развитие сенполии и накопления пигментов в листьях (фотоколориметрически и с помощью ТСХ).

**Ключевые слова:** Сенполия, *Saintpaulia ionantha*, каротиноиды, хлорофилл *a* и *b*, фиалка, ФЭК КФК-2, метод тонкослойной хроматографии

## THE EFFECT OF THE AMOUNT OF LIGHT AND THE ACCUMULATION OF SUBSTANCES IN THE LEAVES OF SAINTPAULIA (*Saintpaulia ionantha*)

*A.A. Kleshchunova, E.A. Makarova*

Moscow state Academy of veterinary medicine and biotechnologies – MVA by K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation  
E-mail: lelemakarov@mail.ru

**Abstract.** The problem of vegetative propagation of Saintpaulia (*Saintpaulia ionantha*) was considered at home. The influence of the amount of light on the development of Saintpaulia and the accumulation of pigments in the leaves (photocolorimetrically and using TLC) was studied.

**Key words:** Senpolia, *Saintpaulia ionantha*, carotenoids, chlorophyll *a* and *b*, violet, FEC KFK-2, thin-layer chromatography method

В настоящее время всё чаще появляется острая проблема выживаемости домашних видов растений, из-за которой в помещениях живые растения заменяют на искусственные, что приводит к чрезмерной сухости воздуха и нехватке кислорода [7].

Свет играет важную функцию в жизни растений, благодаря его воздействию на хлорофилл (тип *a* и *b*), происходит процесс фотосинтеза, в результате которого неорганические вещества, вода и углекислый газ, превращаются в сложнейшие органические вещества – углеводы, необходимые для роста и развития растения в качестве строительного материала живых тканей [8].

Одними из популярных комнатных растений являются фиалки (*Saintpaulia ionantha*), поэтому объектом исследований выбрано это растение.

Фиалка относится к порядку Ясноткоцветные (Lamiáles), семейство Геснериевые (Gesneriaceae), род Сенполия (*Saintpaulia*). Её часто называют Узамбарская или Африканская фиалка — по местности, где она была найдена [3].

Сенполии являются тенелюбивыми растениями – сциофитами, для которых необходимо продолжительное, но не очень интенсивное и не прямое солнечное освещение. В темноте листья сенполии накапливают гормоны, отвечающие за развитие цветоносов и бутонов, а на свету эти гормоны разрушаются [1, 2].

Целью работы было изучение влияния количества света на процесс вегетативного размножения сенполии и накопления пигментов в ней.

Исследование проводилось в период с сентября по март 2019 г. Полученные данные могут отличаться от данных, полученных в более теплое и светлое время.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили листья сенполии фиалкоцветковой, или фиалкоцветной (*Saintpaulia ionantha*), для определения прироста длины корней применяли линейку, 4 стакана, фольга, 97%-й этиловый спирт, ступка фарфоровая с пестиком, колбы плоскодонные, воронка, фильтровальная бумага, пластины для тонкослойной хроматографии, шприц, ацетон.

Определение количества хлорофилла проводилось по стандартной методике с применением ФЭК КФК-2.

Определение качественного состава пигментов проводили при помощи ТСХ (метод тонкослойной хроматографии).

Для определения освещенности во время проведения эксперимента применяли Люксметр «ТКА-ПКМ».

Для определения прироста длины корней были взяты 4 образца растения сенполии, расположенные в разных местах: № 1 – северное окно (1800 лк); № 2 – южное окно (1500 лк) + прямое попадание солнечного света; № 3 – темное место (10 лк); № 4 – постоянное освещение (36 лк) [4]. Длина каждого фрагмента черешка от 2-3 см.

Для черенкования были выбраны 4 образца с одного растения. Каждый черешок был обрезан под углом примерно 45 градусов. Затем образцы были поставлены в воду, в которую добавлен активированный уголь, в качестве абсорбента. Температура воздуха в комнате не превышала +20–25°C. Каждую неделю вода в емкости подливалась.

Для чистоты эксперимента к образцам № 1, 2, 4 была приставлена светоотражательная пластина (фольга), чтобы исключить попадание «лишнего» света.



**Рис. 1.** Заготовки листьев сенполии перед экспериментом

На 3-й день наблюдения было замечено, что образец на южном окне стал засыхать, что свидетельствует, о том, что прямые солнечные лучи для сенполии губительны. На 19-й день проведения эксперимента образец № 3 пустил корни, длиной, не превышающей 1 мм.



**Рис. 2.** Вид образца № 4 на 30-й день проведения исследования

На 30-й день проведения эксперимента образцы под номерами 1 и 4 погибли. (Рис. 2) У образца № 2 были замечены корни длиной 1,5 мм, у образца № 3 корни всё так же не превышали 2 мм. На 40-й день было замечено, что листок у образца № 3 стал тускнеть. Образец № 2 выглядел отлично (Рис. 3). На 47 день образец № 3 оказался совсем вялым, не имел четкого зеленого цвета и потускнел (рис. 4). Образец № 2 продолжал выпускать корни. На тот момент они достигали 5 мм.



**Рис. 3.** Образец № 2 на 40-й день



**Рис. 4.** Образец № 3 на 47 день

Для определения количества хлорофилла лист был помещен в фарфоровую ступку и растерт с небольшим количеством спирта объемом 20 мл, далее кашица процеживалась через фильтровальную бумагу (рис. 5) [5].



**Рис. 5.** Определение количества хлорофилла

В процессе эксперимента было выявлено, что образец № 1 имел вытяжку темно-зеленого цвета, а образец № 0 – цвета изумруда.

Было проведено фотометрическое исследование с помощью фотоколориметра КФК-2. Однолучевой фотометр КФК-2 предназначен для измерения пропускания, оптической плотности и концентрации окрашенных растворов, рассеивающих взвесей, эмульсий и коллоидных растворов в области спектра 315-980 нм. Основная абсолютная погрешность измерения пропускания 1%.

Измерение оптической плотности стандартного и исследуемого окрашенных растворов всегда производят по отношению к раствору сравнения (нулевому раствору). В качестве раствора сравнения можно использовать часть исследуемого раствора, содержащего все добавляемые компоненты, кроме реагента, образующего с определенным веществом окрашенное соединение. Если раствор сравнения при этом остается бесцветным и, следовательно, не

поглощает лучей в видимой области спектра, то в качестве раствора сравнения использовали спирт.

В ходе эксперимента в образце № 1 обнаружено хлорофилла количественно больше, чем в сравнительном образце № 0. На основании этого можно сделать предположение: условия для роста образца № 1 были более подходящими (табл. 1).

**Таблица 1.** Результаты фотометрического исследования

	D(540 нм)	D (750 нм)	T (540 нм)	T (750 нм)
Образец № 0	0,24	0,7	62 %	20 %
Образец № 1	0,37	0,76	57 %	23%

Для нахождения количества хлорофилла необходимо знать %-содержание жидкой массы листа. Было проведено измерение, в котором выявлено, что масса жидкой части листа составляет 96,8 %.

Определение качественного состава пигментов проводили методом тонкослойной хроматографии с использованием полярного (этиловый спирт) и неполярного (ацетон) растворителей.

Лист для тонкослойной хроматографии был разделен на 3 части. Отступ от края – 0,7 мм. На одинаковом друг от друга расстоянии были поставлены 2 точки, в которые были капельно нанесены вытяжки с помощью шприца. Для повышения концентрации было нанесено по 6 капель в каждую точку.

Далее проводилось измерение методом тонкослойной хроматографии качественного состава пигментов с использованием полярного (этиловый спирт) растворителя.



**Рис. 6.** Цветовые измерения образцов

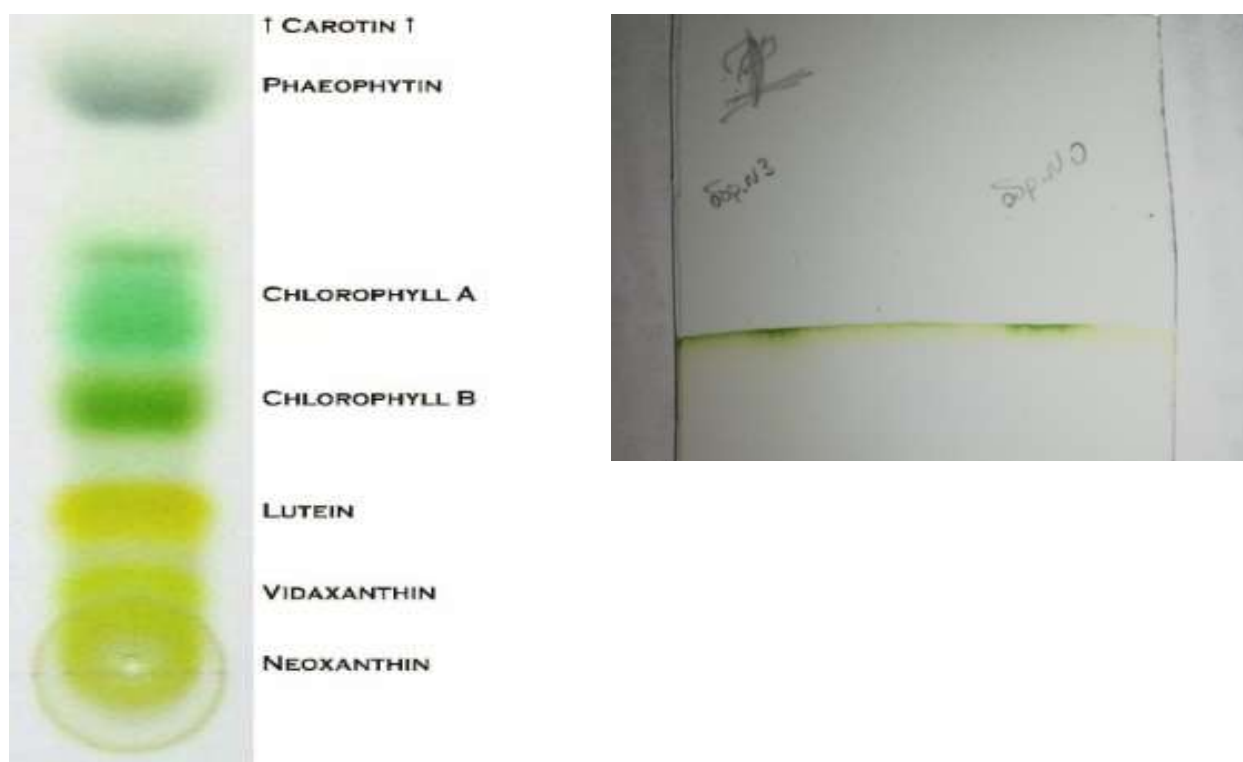
Всего было выделено 3 пластины (рис. 6):

- 1) Образцы № 0 и № 1

- 2) Перманентный маркер и вытяжка листа для сравнения
- 3) Образцы № 0 и вытяжка для сравнения

Затем каждая пластина была поставлена в плоскодонную колбу (в раствор 96% спирта) высотой в 0,3 мм. Спустя некоторое время на листах с парами спирта начали оседать пигменты веществ.

Сравнения оставленных цветных следов проводилось по сравнительной шкале. После было выявлено наличие в образцах таких веществ, как лютеин, хлорофилл *a* и *b*, также были замечены следы каротина и феофитина на листе № 1. Самое большое количество хлорофилла наблюдалось на образце № 1. Самое малое – на образце № 0 (рис. 7).



**Рис. 7.** Определение количества хлорофилла

Следующим этапом работы было измерение методом тонкослойной хроматографии качественного состава пигментов с использованием неполярного (ацетон) растворителя.

Всего было выделено 2 пластины (рис. 8):

- 1) Образцы № 0 и № 1
- 2) Перманентный маркер и образец № 1 для сравнения.



**Рис. 8.** Определение качественного состава пигментов с использованием неполярного растворителя

Эксперимент показал, что на образце № 1 хлорофилла *a* и *b* обнаружено больше, чем на образце № 0. Следы каротиноидов различного типа также были замечены.

По данным, полученным вследствие обнаружения содержания пигментов в вытяжках образцов, можно сделать предположение, что условия для образца № 1 были подходящими, так как было обнаружено большое количество хлорофилла *a* и *b* при помощи хроматографии, также, исследование на КФК-2 показало, что в образце № 1 содержится большое количество различных пигментов. При хроматографии образца № 0 было выявлено большое количество лютеина и других пигментов, относящихся к каротиноидам.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод, что сенполия является тенелюбивым растением.

Определение количества хлорофилла показало, что при правильном уходе в листьях сенполии накапливается большое количество хлорофилла типа, *a* и *b*, что способствует в дальнейшем более успешному протеканию фотосинтеза в листьях растения.

Желтоватый цвет листа говорит о том, что некоторые процессы организма происходят неправильно, из-за ненадлежащего ухода.

Насыщенный зеленый цвет листа говорит о том, что все процессы организма в норме.

### ***Список литературы***

1. FlowerBank (рекламная страница). «Фиалка (Violet): размножение, посадка и уход». Режим доступа: <http://www.flowerbank.ru/?p=500>. - (Дата обращения 1.10.2018)
2. «Всё о комнатных растениях» (рекламная страница). Свет для фиалки (сенполии). Режим доступа: <http://rosyanka.sulfurzona.com/index.php?art=499>. - (Дата обращения 1.10.2018)
3. «Полная классификация видов и сортов Фиалок (Сенполий)». Режим доступа: <https://flowersadvice.ru/komnatnye-rasteniya/dekorativnocvetushhie/fialka-vidy-sorta-photo.html>. - (Дата обращения 18.10.2018)
4. Викторова В. «Размножение фиалки черенками (часть 1)». Режим доступа: <https://floristics.info/ru/stati/razmnozhenie/1519-razmnozhenie-fialki-cherenkami-chast-1.html>. - (Дата обращения: 9.10.2018)

5. «Способы получения спиртовой вытяжки смеси пигментов» Режим доступа: [http://cozyhomestead.ru/rastenia\\_3793.html](http://cozyhomestead.ru/rastenia_3793.html). - (Дата обращения 26.11.2018)
6. «EFFECT OF DAY LENGTH AND TEMPERATURE ON THE FLOWERING AND GROWTH OF FOUR SPECIES OF GRASSES» By H. M. BENEDICT Associate physiologist, Division of Forage Crops and Diseases, Bureau of Plant Industry, United States Department of Agriculture. Режим доступа: <https://naldc.nal.usda.gov/download/IND43969506/PDF>. – (Дата обращения 25.03.2019)
7. «Значение растений в природе». Режим доступа: [https://spravochnick.ru/biologiya/botanika\\_nauka\\_o\\_rastenyah\\_chno\\_izuchaet\\_botanika/znachenie\\_rastenyu/](https://spravochnick.ru/biologiya/botanika_nauka_o_rastenyah_chno_izuchaet_botanika/znachenie_rastenyu/) - (Дата обращения 17.02.2021)
8. «Влияние фитонцидов на нашу жизнь». Режим доступа: <https://ogorod.mirtesen.ru/blog/43523320872/Vliyanie-fitontsidov-rasteny-na-nashu-zhizn>. – (Дата обращения 17.02.2021)





## СОДЕРЖАНИЕ ДЕГУ (*Octodon degus*) В ЗООКУЛЬТУРЕ

*А.М. Коновалов<sup>1</sup>, М.А. Ломсков<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>канд. сельск. наук, доцент кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия, e-mail: zoolog82@mail.ru

<sup>2</sup>канд. биол. наук, старший преподаватель кафедры зоологии, экологии и охраны природы им. А.Г. Банникова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия, e-mail: lomskovma@mail.ru

**Аннотация.** В последнее время все больше работ по культивированию и одомашниванию проводят не только с сельскохозяйственными животными или с такими классическими декоративными животными, как кошки, собаки и пр., но и с различными другими представителями птиц и млекопитающих, например, с зайцеобразными и грызунами. В данной статье представлены сведения о содержании представителей вида дегу в условиях зоокультуры.

**Ключевые слова:** дегу, одомашнивание, содержание, кормление

## UPKEEPING OF DEGUS (*Octodon degus*) IN ZOOCULTURE

*A.M. Konovalov, M.A. Lomskov*

Department zoology, ecology and nature protection named after A.G. Bannikov, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA by K.I. Skryabin, Moscow, Russia, e-mail: zoolog82@mail.ru; lomskovma@mail.ru

**Abstract.** Recently, more and more work on cultivation and domestication is carried out not only with agricultural animals or with such classic decorative animals as cats, dogs, etc., but also with various other representatives of birds and mammals, for example, with hares and rodents. This article presents the experience of keeping representatives of the degu species in the conditions of zoo culture.

**Key words:** degu, domestication, upkeep, feeding

Масштабы антропогенного воздействия на биосферу планеты возрастают с каждым годом. Одним из вариантов подобного влияния человека являются процессы культивирования и одомашнивания организмов, в частности животных. Одной из групп животных, представителей которых активно одомашнивают, являются грызуны (Пименов и др, 2021). Одним из видов отряда, представителей которого в последнее время все чаще содержат в лабораториях, зоопарках или в качестве декоративного животного, является дегу (*Octodon degus*).

Систематики относят дегу к семейству восьмизубовые (Octodontidae). Представители данного вида распространены в Андах на территориях сухих каменистых участках гор, поросших кустарником.

Длина тела составляет примерно от 9 до 22 см, длина хвоста 7-9 см. Весят в среднем 200—300 граммов. Средний вес большинства особей равняется 250 г. Волосяной покров короткий, волосы довольно грубые на ощупь. Спинная сторона, как правило, серо-коричневого цвета, иногда – с оранжевым оттенком. Брюшная сторона тела, обычно кремово-желтая. Кончик хвоста бывает черного цвета. Дегу в случае их поимки за хвост способны сбрасывать с него кожу. После, оголившуюся часть хвоста они отгрызают.

В отличие от других представителей семейства восьмизубовых, дегу являются типичными дневными животными. Наибольшую активность проявляют в утренние и ранне-вечерние часы. Живут небольшими группами, в которых существует четкая иерархия. Каждая группа дегу имеет свою собственную территорию для размножения и поиска корма, активно охраняемую ими от соседей. Способны к разнообразной вокализации [5].

По типу питания дегу типичные травоядные, могут поедать листья, стебли трав, семена, корни, фруктовые плоды. Пищу могут поедать и на земле, и на кустарниках и невысоких деревьях, куда они без проблем забираются.

В естественных условиях дегу размножаются в период с февраля по ноябрь. При этом в южной части ареала (более холодной для континента, на котором они обитают) этот период, скорее всего короче. Выводков может быть до 2-3, в каждом от 1 до 8-10 детенышей.

Данных грызунов в последние десятилетия все активнее содержат в качестве декоративных животных в условиях квартир и частных домов. В нашей стране история содержания дегу насчитывает не более 10-15 лет и занимаются ими исключительно энтузиасты-любители и сотрудники зоопарков.

Первые научные сведения об этих представителях семейства восьмизубые появились во второй половине XVIII в., когда дегу в своем труде «Эссе о естественной истории Чили» описал чилийский священник и натуралист Х.И. Молина (1740-1829). Название «дегу» происходит от слова «dewü», что в переводе с языка одной из коренных народностей Чили и Аргентины (арауканов) означает «крыса», «мышь» [2].

До сих пор сведения об отдельных особенностях образа жизни дегу, в частности о социальном устройстве, весьма фрагментарны. Это связано с тем, что они обитают в сравнительно труднодоступных районах предгорий Анд, предпочитая каменистые места, поросшие кустарником, среди которого они могут отлично прятаться.

Также следует отметить, что дегу весьма популярны для содержания в зоопарковских условиях и редко, в какой-либо экспозиции, посвященной фауне Южной Америки, нет вольера с дегу [2, 3, 4]. Так, например, в Московском зоопарке содержат порядка 30 особей, в зоопарке Санкт-Петербурга – около 20, в зоопарке Читы – более 70. Всего дегу в своих коллекциях содержат более 40

зоопарков, входящих в Евразийскую региональную ассоциацию зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) [6]. Немаловажно, что в условиях зоопарков они достаточно активно размножаются [6].

Кроме этого дегу используют и в качестве лабораторных животных. Так, в частности, на данных биомоделях исследуют суточные ритмы, старческие деменции, проводят опыты по изучению сахарного диабета, к которому данные грызуны предрасположены [1].

*Содержание в домашних условиях.* Для содержания данного вида грызунов в квартире или частном доме нужно выбрать либо металлическую клетку с частыми решетками, либо аквариум или террариум объемом порядка 60 л с решетчатой крышкой. Минимальный размер вольера должен быть 80x50x40 см (Д x Ш x В). В качестве подстилки желательно применять древесную стружку или прессованные опилки. Толщина слоя подстилки на дне клетки должна быть не менее 2-3 см, т.к. дегу любят копать. В клетке обязательно нужно разместить кормушку для сена и автоматическую поилку.

Кроме того, из обязательных предметов интерьера в клетке должны быть деревянные бруски для стачивания когтей и зубов. Для обеспечения активности клетку дегу желательно оборудовать лесенками, тоннелями, колесом для бега.

Представители данного вида весьма чувствительны к шуму и перепадам температур, поэтому при размещении клетки с дегу в домашних условиях, предпочтительней выбрать нежаркое место без сквозняков.

Как хомячки или шиншиллы, дегу чистят свой шерстный покров сухим способом, «купаясь» в песке. Ввиду этого в клетке необходимо поставить миску или какой-либо керамический или пластиковый поддон с чистым мелким песком.

В условиях домашнего содержания рацион этих грызунов должен наполовину состоять из сухих листьев и травянистых стеблей. Наиболее предпочтительным является сено злаковых. В качестве добавки можно использовать сено из бобовых трав (например, клевер, люцерна, вика). Также рацион дегу можно разнообразить фруктами (например, яблоками), овощами (цветная капуста) и ягодами (шиповник, брусника). Помимо этого, иногда данным грызунам можно давать пшеницу, рожь или овес.

К разряду запрещенных для дегу кормов относятся все приготовленные, консервированные, маринованные продукты, используемые в пищу человеком. Любые субпродукты, копчености, пряности, сладости, мясо, рыба.

*Приручение* дегу можно осуществлять разными путями, но лучше использовать поощрительный, или кормовой метод. Проще всего научить питомца самостоятельно возвращаться после прогулки в клетку. Сначала во время кормления надо издавать какой-либо, но строго определенный и повторяемый в дальнейшем звук (например, прищелкивание языком, ритмичное постукивание, звон колокольчика и пр.).

Зверек быстро свяжет звуковой сигнал с появлением пищи. В дальнейшем, услышав знакомый звук, он будет тут же возвращаться к

кормушке, чтобы получить угощение. Однако, нужно помнить, что рефлекс, постоянно не подкрепляемый пищевым стимулятором, быстро угаснет.

Поощрение лакомством применяется при отработке любых навыков. Используя корм, можно научить дегу сидеть на плече. Естественно, начинать подобные тренировки следует только после того, как зверек привыкнет к рукам. Следует аккуратно посадить питомца на плечо и дать ему что-нибудь вкусное. Так следует повторять несколько раз подряд в течение 5-10 дней. Скоро дегу сам будет забираться на плечо.

*Разведение.* Несмотря на то, что полностью взрослыми представители данного вида становятся в возрасте около года, первое спаривание особей может происходить уже в 2-3 месячном возрасте. Чаще же это происходит тогда, когда вес самки достигнет 200 г (примерно к 6 месяцам).

После рождения детенышей самца необходимо на время изолировать в отдельную клетку. Через неделю его можно вернуть назад. Это нужно для того, чтобы самка вновь не забеременела, либо не получила травму. Спустя почти 3 месяца после спаривания, самка дегу принесёт детенышей (среднее количество составляет 5-6).

В заключении нужно сказать, что содержание этих зверьков в качестве домашних питомцев становится все более популярным. Появляется различная русскоязычная литература, посвященная вопросам биологии этих грызунов, способов и методов содержания и ухода [1]. Также организуются различные сообщества (пока большей частью на просторах Интернета), объединяющие хозяев дегу.

### *Список литературы*

1. Пименов, Н.В. Теоретические основы биологии мелких домашних, лабораторных и экзотических животных: Учебное пособие / Н.В. Пименов, И.Г. Лебедев, М.А. Ломсков – М: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – 202 с.
2. <http://forum.degu-international-community.org/>
3. <http://degu-life.ru/ru/vse-o-degu/bolezni-degu-ih-lechenie/azy-pervoy-pomoshchi>
4. <http://tvoipitomec.com/ekzoticheskie-zhivotnyie>
5. <https://www.moscowzoo.ru/animals/gryzuny/degu/>
6. Информационные сборники ЕАРАЗА. Вып. 29-39. 2011-2020. <http://earaza.ru>



# СКЛАДЧАТОКРЫЛЫЕ ОСЫ (VESPIDAE) – ОПЫЛИТЕЛИ ЗОЛОТАРНИКОВ (*SOLIDAGO*) В УСЛОВИЯХ УРБОЦЕНОЗА Г. МИНСКА

*Д.О. Коротева*

Белорусский государственный университет, Минск, Белоруссия

e-mail: daryakoroteeva1996@gmail.com

**Аннотация.** Особозначные обычно играют второстепенную роль в опылении цветковых растений, однако некоторые представители семейства Vespidae отмечены в качестве специализированных опылителей ряда цветковых растений. На соцветиях золотарника нами были зарегистрированы имаго 17 видов семейства Vespidae; особозначные 5 видов, предположительно, могут являться опылителями золотарников на территории Беларуси.

**Ключевые слова:** опыление, биологические инвазии, пыльцевой анализ, Hymenoptera.

## VESPIDAE AS POLLINATORS OF *SOLIDAGO* IN MINSK URBOCENOSIS

*D.O. Koroteeva*

Belarusian State University, Minsk, Belorussia,

e-mail: daryakoroteeva1996@gmail.com

**Abstract.** Wasps play a minor role in the pollination of flowering plants, but some Vespidae species are noted as specialized pollinators for a number of flowering plants. We registered 17 species of Vespidae on the inflorescences of goldenrod (*Solidago*); 5 species presumably may be successful pollinators of goldenrods in Belarus.

**Key words.** Pollination, biological invasions, pollen cargo analysis, Hymenoptera.

Большинство цветковых растений для успешного перекрестного опыления нуждаются в переносе пыльцы насекомыми. Инвазивные виды растений могут нарушать уже установленные биотические связи между аборигенными видами растений и насекомыми-опылителями за счет выделения сильных аттрактантов [1]. Среди наиболее активно осуществляющих экспансию инвазивных растений выделяются североамериканские виды золотарников (*Solidago*). Культивируется около 20 видов и сортов золотарников, которые способны выходить за пределы участков культивирования и натурализоваться. Несмотря на статус хороших медоносов и эстетическую привлекательность, золотарники являются достаточно агрессивными инвайдерами, способными к быстрому освоению значительных территорий.

В Беларуси исследования влияния инвазии золотарника на биоразнообразие экосистем проводились точно и в основном касались влияния расселения этих растений на таксономический состав исследуемых фитоценозов [2]. Установление видового состава и анализ эффективности

опылителей является актуальной задачей в процессе изучения влияния интродукции золотарников на комплексы насекомых – опылителей растений аборигенной флоры соответствующих фитоценозов на территории Беларуси.

Vespidae – одна из самых многочисленных групп своеобразных Беларуси, включающая ряд достаточно крупных общественных и одиночных ос, в ходе фуражирования активно посещающих соцветия растений. Несмотря на то, что своеобразные обычно играют второстепенную роль в опылении цветковых растений, некоторые Vespidae отмечены в качестве специализированных опылителей ряда представителей семейства Орхидные [3, 4]. Питание нектаром на имагинальной стадии, продолжительные посещения цветков растений, а также высокая численность в летний период дают основания предположить, что складчатокрылые осы могут вносить значимый вклад в опыление цветковых растений.

Сбор материала осуществлялся в летне-осенний период 2018–2019 гг. в Минске на следующих стационарах: окрестности р. Мышка; парк Красная Слобода; окрестности Парка камней; лесопарк Зеленый Луг.

Насекомых собирали вручную и фиксировали в пластиковых пробирках с 70% этанолом для последующего анализа пыльцевого груза. Таксономическую принадлежность собранных посетителей соцветий устанавливали по ключам «Определителя насекомых Европейской части СССР» [5].

На соцветиях золотарника нами были зарегистрированы имаго 17 видов своеобразных семейства Vespidae из 7 родов и 3 подсемейств:

Подсемейство Polistinae: *Polistes dominula* (Christ, 1791), *Polistes nimpha* (Christ, 1791);

Подсемейство Vespinae: *Vespula rufa* (Linnaeus, 1758), *Dolichovespula saxonica* (Fabricius, 1793);

Подсемейство Eumeninae: *Ancistrocerus parietinus* (Linnaeus, 1761), *Ancistrocerus trifasciatus* (Muller, 1776), *Ancistrocerus parietum* (Linnaeus, 1758), *Ancistrocerus claripennis* (Thomson, 1874), *Ancistrocerus gazella* (Panzer, 1798), *Ancistrocerus scoticus* (Curtis, 1826), *Ancistrocerus oviventris* (Wesmael, 1836), *Ancistrocerus nigricornis* (Curtis, 1826), *Ancistrocerus ichneumonideus* (Ratzeburg, 1844), *Eumenes coarctatus* (Linnaeus, 1758), *Eumenes coronatus* (Panzer, 1799), *Symmorphus fuscipes* (Herrich-Schäffer, 1836), *Discoelius dufourii* (Lepelletier, 1841).

К семейству Vespidae принадлежат как общественные (подсем. Vespinae и Polistinae), так и одиночные (подсем. Eumeninae) осы довольно крупных размеров, питающиеся нектаром цветковых растений на имагинальной стадии. Все отмеченные на соцветиях золотарника виды складчатокрылых ос являются широко распространенными на территории Беларуси видами, представители многих из которых неоднократно указывались в качестве посетителей цветковых растений.

Объем пыльцевого груза является одним из важнейших критериев в оценке эффективности антофильных насекомых в качестве переносчиков

пыльцы. Самым важным параметром является количество конспецифической пыльцы в пыльцевом грузе [6]. Анализ пыльцевого груза всех отмеченных на золотарнике насекомых показал, что далеко не все особи, собранные с золотарника, переносили на поверхности тела пыльцу этих растений (табл. 1).

**Таблица 1** – Структура Vespidae, посещающих соцветия золотарников и доля особей, несущих их пыльцу

Вид	Кол-во особей, несущих конспецифическую пыльцу	Кол-во особей, не несущих пыльцу	Доля особей, несущих пыльцу
1	2	3	4
<i>Polistes dominula</i>	152	43	77,95%
<i>Polistes nimpha</i>	47	13	78,33%
<i>Vespula rufa</i>	3	0	100%
<i>Dolichovespula saxonica</i>	4	4	50%
<i>Ancistrocerus parietinus</i>	7	3	70%
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>	30	18	62,50%
<i>Ancistrocerus parietum</i>	16	6	72,73%
<i>Ancistrocerus claripennis</i>	3	3	50%

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Ancistrocerus gazella</i>	3	3	50%
<i>Ancistrocerus scoticus</i>	4	0	100%
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	1	1	50%
<i>Ancistrocerus nigricornis</i>	4	1	80%
<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	11	5	68,75%
<i>Eumenes coarctatus</i>	6	0	100%
<i>Eumenes coronatus</i>	6	8	42,86%
<i>Symmorphus fuscipes</i>	1	1	50%
<i>Discoelius dufourii</i>	2	0	100%

Можно предположить, что оособразные, половина или бóльшая часть особей которых не переносит пыльцу на своих телах, не могут рассматриваться в качестве значимых опылителей рассматриваемых растений, так как объемы переносимой ими пыльцы незначительны, а осуществляемое ими перекрестное опыление носит скорее случайный характер.

Большой интерес представляют те виды, представители которых обильно представлены в выборке особями, переносящими пыльцевые зерна золотарников на своих телах. В таблице 2 представлены результаты анализа пыльцевого груза для видов, выборки которых насчитывают 10 и более экземпляров, из которых конспецифическую пыльцу золотарников переносили более 50% особей.

**Таблица 2** – Структура пыльцевого имаго складчатокрылых ос, посещающих соцветия золотарников

Вид	Кол-во конспециф. пыльцы в пыльц. грузе, пыльц. зерен	Процент конспециф. пыльцы в пыльц. грузе, %
<i>Polistes dominula</i>	102,04±18,31	95,82±1,63
<i>Polistes nimpha</i>	85,17±18,12	89,79±4,15
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i>	60,53±18,06	97,75±1,92
<i>Ancistrocerus parietum</i>	20,88±6,30	90,21±10,20
<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	58,89±17,31	98,46±2,74

Исходя из результатов анализа пыльцевого груза можно предположить, что такие представители семейства, как *P. dominula*, *P. nimpha*, *A. trifasciatus*, *A. parietum*, *A. ichneumonideus* могут вносить значимый вклад в опыление золотарников, так как доля конспецифической пыльцы в пыльцевом грузе особей этих видов превышает 85%. Наибольшее относительное количество пыльцевых зерен золотарников было обнаружено в составе пыльцевого груза представителей рода *Polistes*, что можно объяснить крупными размерами этих ос, а также особенностями их морфологии: шагреневанные поверхности груди и брюшка, возможно, позволяют пыльцевым зернам дольше оставаться на телах этих насекомых несмотря на слабое опушение.

### Список литературы

1. Sun S.-G., Montgomery B.R., Contrasting effects of plant invasion on pollination of two native species with similar morphologies // *Biological invasions*. – 2013. – Vol. 15. – P. 2165–2177.
2. Гусев, А.П. Воздействие вторжения золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на растительное биоразнообразие в условиях ландшафтов Беларуси / А.П. Гусев, Н.С. Шпилевская // *Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера»*, 2017. – Т. 9, № 4. – С. 300–305.
3. Nilsson L. A., Pollination ecology and evolutionary processes in six species of Orchids // *Abstr. Upps. Diss. Fac. Sci.* – 1981. – Vol. 593. – P. 1–40.
4. Фатерыга А.В., Складчатокрылые осы (Hymenoptera: Vespidae) – специализированные опылители редкого вида норичников – *Scrophularia umbrosa* (Scrophulariales: Scrophulariaceae) в Крыму / А.В. Фатерыга, С.П. Иванов, Е.В. Новиков // *Известия Харьковского энтомологического общества*, 2007. – Т. 14, вып. 1–2. – С. 145–161.
5. Тобиас В.И. Надсемейство Vespoidea // *Определитель насекомых Европейской части СССР* / В.И. Тобиас. – Т. 3. Перепончатокрылые, часть 1. – Москва, Ленинград: Наука, 1978. – С. 147–173.
6. Хвир, В.И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений / В. И. Хвир. – Saarbrücken, 2010. – 151 с.





# ОСОБЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И СООТНОШЕНИЯ ПОЛОВ В ГРУППИРОВКЕ *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1773) ИЗ г. МОГИЛЕВА (БЕЛАРУСЬ)

*О.Ю. Круглова*

Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь

E-mail: kruglovaoksana@mail.ru

**Аннотация.** Проведен анализ фенотипической структуры группировки *Harmonia axyridis* из г. Могилева (Беларусь). Выявлено доминирование фенотипа *succinea*, частота которого в 2019 и 2020 гг. составляла 100 % и 88,4 %, соответственно. Меланистические морфотипы *spectabilis*, *conspicua* и *axyridis* имели низкую частоту и были обнаружены только в 2020 г. Доля особей без элитрального гребня варьировала от 12,4 до 17,2 %. Соотношение полов среди имаго было близко к теоретически ожидаемому (1/1), что может свидетельствовать об отсутствии в анализируемой группировке андроцидных эндосимбионтов рода *Spiroplasma*.

**Ключевые слова:** *Harmonia axyridis*, полиморфизм, фенотип, элитральный гребень, соотношение полов, андроцидные эндосимбионты, *Spiroplasma*

## FEATURES OF THE PHENOTYPICAL STRUCTURE AND SEX RATIO IN THE *Harmonia axyridis* GROUP (PALLAS, 1773) FROM MOGILEV (BELARUS)

*O.Yu. Kruglova*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

E-mail: kruglovaoksana@mail.ru

**Abstract.** The analysis of the phenotypic structure of the *Harmonia axyridis* group from the Mogilev (Belarus) was carried out. The dominance of the *succinea* phenotype was revealed, its frequency was 100 % and 88.4 % in 2019 and 2020 respectively. The melanistic morphotypes *spectabilis*, *conspicua*, and *axyridis* were discovered only in 2020 with a low frequency. The proportion of specimens without elytral ridge ranged from 12.4 to 17.2 %. The sex ratio among adults was close to the theoretically expected (1/1), which may indicate the absence of androcidal endosymbionts of the genus *Spiroplasma* in the analyzed group.

**Key words:** *Harmonia axyridis*, polymorphism, phenotype, elytral ridge, sex ratio, androcidal endosymbionts, *Spiroplasma*

Наблюдающиеся в последнее время глобальные изменения климата, интенсификация транспортных потоков и грузоперевозок ведут к возрастанию инвазионных процессов. Вторжение чужеродных видов организмов на новые для них территории влечет за собой изменение состава аборигенной фауны и флоры и, следовательно, снижение биологического разнообразия. Одним из самых известных и опасных инвазивных видов животных, чья экспансия с конца прошлого века происходит колоссальными темпами, является азиатская коровка, или гармония изменчивая (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)). Обширный естественный ареал данного вида включает территории восточной Азии с умеренным климатом [1]. Использование этого высокоэффективного

энтомофага в качестве метода биологической борьбы с вредителями сельского хозяйства привело к тому, что с конца 80-ых годов XX века азиатская коровка начала расселяться сначала в Северной Америке, а затем в Европе, отдельных регионах Южной Америки и Африки [2], Новой Зеландии (Ministri of Primary Industries, 2016; NatureWatch NZ, 2017, цит. по [1]). В 2011 г. *H. axyridis* была впервые зарегистрирована в Беларуси в Брестской области [2]. В настоящее время данный вид распространился по всей территории республики и формирует устойчивые группировки [3–5]. Отрицательные последствия экспансии азиатской коровки связаны прежде всего с угрозой биологическому разнообразию аборигенной энтомофауны: она вытесняет других кокциnellид, конкурируя с ними за пищевые ресурсы, поедает яйца и личинок божьих коровок, листоедов, долгоносиков, бабочек и других насекомых [6].

Высокий уровень полиморфизма, характерный для *H. axyridis*, обеспечивает успешную адаптацию к разнообразным условиям внешней среды, в том числе при заселении новых территорий. А высокая плодовитость и способность размножаться вплоть до холодов, способствует быстрому нарастанию численности инвазивных группировок азиатской коровки, что требует поиска механизмов контроля численности этого вида. К ряду факторов, влияющих на численность многих видов насекомых, относится воздействие репродуктивных симбионтов. Известно, что самки во многих нативных популяциях *H. axyridis* заражаются андроцидными бактериями рода *Spiroplasma*, которые вызывают дифференцированную смертность эмбрионов мужского пола [7]. Поэтому в таких популяциях наблюдается сдвиг в соотношении полов в сторону самок.

В связи с вышеизложенным целью данной работы, которая является продолжением исследований, начатых нами в 2014 г., стал анализ фенотипического состава и соотношения полов в группировке *H. axyridis* из г. Могилева.

## Материал и методы

Имаго и куколки азиатской коровки были коллектированы 05.10.2019 г. и 16.10.2020 г. в г. Могилеве с декоративных зеленых насаждений свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea*) и кизильника блестящего (*Cotoneaster lucidus*) в окрестностях ул. Езерской (N 53°91.015', E 30°34.451'). Материал в 2019 г. был собран и любезно предоставлен А.С. Рогинским, за что мы ему искренне признательны. Листья с куколками содержались в контейнерах, отродившиеся жуки выкармливались тлями до полного укрепления покровов и проявления рисунка. Для каждого экземпляра имаго определялся пол, фенотип рисунка элитр, наличие/отсутствие элитрального гребня. Определение пола проводили по окраске головы, поскольку для *H. axyridis* характерен половой диморфизм по данному признаку [1]. Идентификация фенотипов осуществлялась на основе классификации Tan (1946) [по 1]. Всего был

проанализирован 271 экземпляр имаго азиатской коровки (29 – из выборки за 2019 г., 242 – за 2020 г.).

### Результаты и их обсуждение

Анализ фенотипического состава группировки *H. axyridis* из г. Могилева показал, что выборка, сделанная в 2019 г. была мономорфна по фенотипу рисунка надкрыльев *succinea* (черные пятна на оранжевом или красном фоне). В 2020 г. фенотипическая структура была гораздо разнообразнее: были выделены 4 основных фенотипических класса, характерные для инвазивных группировок азиатской коровки – *succinea*, *spectabilis* (черный фон элитр с двумя светлыми пятнами на каждом), *conspicua* (черные элитры с одним светлым пятном на каждом) и *axyridis* (черные надкрылья с множественными светлыми пятнами). Последний фенотип (западносибирский) в популяциях из вторичного ареала очень редок либо вообще отсутствует [1]. Доминировала в анализируемой выборке *f. succinea*, частота которой составила 88,4 %. Меланистические морфотипы (в гомозиготном и гетерозиготном состоянии) были отмечены у единичных особей либо имели низкую частоту (таблица).

**Таблица** – Частота фенотипов рисунка элитр (%) *Harmonia axyridis* в группировке из г. Могилева (Беларусь)

Выборка, год	N, экз.	<i>succinea</i>	<i>spectabilis</i>	$h^S/h^s$	<i>conspicua</i>	$h^C/h^s$	<i>axyridis</i>
2019 г.	29	100	0	0	0	0	0
2020 г.	242	88,43	1,24	7,62	0,41	2,48	0,41

Примечание:  $h^S/h^s$  – гетерозиготы по аллелям *spectabilis/succinea*,  $h^C/h^s$  – гетерозиготы по аллелям *conspicua/succinea*

Такие отличия в фенотипическом составе гетерохронных выборок связаны, скорее всего, с тем, что выборка, сделанная в 2019 г., имела небольшой объем, а поскольку доля меланистических морф обычно невысока, жуки-меланисты при сборе материала могли в нее не попасть.

Одним из диагностических признаков *H. axyridis* является элитральный гребень – поперечный хитиновый валик, расположенный на вершине элитр. Его наличие является доминантным признаком и контролируется аутосомным диаллельным геном (Хосино, цит. по [9]). Как показал анализ выборок по данному признаку, элитральный гребень отсутствовал у 17,24 % особей в выборке за 2019 г. и у 12,24 % особей – за 2020 г. Согласно данным, полученным нами при изучении других группировок азиатской коровки из Беларуси, доля рецессивных гомозигот без гребня в них колеблется от 1 до 19,3 % и, по всей видимости, определяется эффектом основателя [3–5].

Для проверки гипотезы о возможном инфицировании андроцидными бактериями самок в исследуемой группировке мы проанализировали соотношение полов среди имаго. Известно, что кокцинеллиды имеют хромосомный механизм детерминации пола, обеспечивающий появление

одинакового количества особей разного пола в каждом поколении [10]. Проведенный анализ позволил установить, что третичное соотношение полов в обеих выборках было близко к теоретически ожидаемому (т.е. 1/1): 12 ♂ : 17 ♀ (или 41,35 % : 58,62 %) в 2019 г. и 127 ♂ : 115 ♀ (или 52,48 % : 47,52 %) в 2020 г. Полученные данные могут свидетельствовать о том, что самки в данной группировке не заражены андроцидными бактериями рода *Spiroplasma*. Согласно литературным данным, в исследованных инвазивных популяциях *H. axyridis* из Северной Америки и Европы по невыясненным пока причинам спироплазмы не выявлены [1].

### Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований можно констатировать следующее:

1. Так же, как и в других инвазивных популяциях азиатской коровки, в группировке из г. Могилева отмечены доминирование фенотипа *succinea* и низкая доля меланистических форм *spectabilis*, *conspicua* и *axyridis*, которые были выявлены только в выборке за 2020 г.

2. В исследованной группировке преобладали особи с элитральным гребнем, доля рецессивных гомозигот без гребня составила 17,2 % в 2019 г. и 12,4 % в 2020 г.

3. Третичное соотношение полов в обеих гетерохронных выборках было близко к теоретически ожидаемому – 1/1, что может служить свидетельством отсутствия эндосимбиотических бактерий рода *Spiroplasma*, вызывающих андроцид в нативных популяциях азиатской коровки.

### Список литературы

1. Андрианов Б.В., Блехман А.В., Горячева И.И., Захаров-Гезехус И.А., Романов Д.А. Азиатская божья коровка *Harmonia axyridis*: глобальная инвазия. – М.: Тов.-во науч. изданий КМК. 2018. – 143 с.
2. Roy H.E., Brown P.M.J., Adriaens T., Berkvens N., Borges I., Clusella-Trullas S., Comont R.F., De Clercq P., Eschen R., Estoup A., Evans E.W., Facon B., Gardiner M.M., Gil A., Grez A.A., Guillemaud T., Haelewaters D., Herz A., Honek A., Howe A.G., Hui C., Hutchison W.D., Kenis M., Koch R.L., Kulfan J., Lawson Handley L., Lombaert E., Loomans A., Losey J., Lukashuk A.O., Maes D., Magro A., Murray K.M., Martin G.S., Martinkova Z., Minnaar I.A., Nedvěd O., Orlova-Bienkowskaja M.J., Osawa N., Rabitsch W., Ravn H.P., Rondoni G., Rorke S.L., Ryndevich S.K., Saethre M-G., Sloggett J.J., Soares A.O., Stals R., Tinsley M.C., Vandereycken A., van Wielink P., Vigišová S., Zach P., Zakharov I.A., Zaviezo T., Zhao Z. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology // *Biological Invasions*. 2016. Vol. 18. N. 4. – P. 997–1044.
3. Круглова О.Ю., Синчук О.В. Изменчивость инвазивного вида кокцинеллид *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera, Coccinellidae) по комплексу полиморфных признаков в условиях Беларуси // *Современные проблемы энтомологии Восточной Европы: сборник статей II Международной научно-практической конференции*, Минск, 6–8 сентября 2017 г. / ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»; редкол. О.И. Бородин, В.А. Цинкевич. Минск, 2017. – С. 249–264.

4. Круглова О.Ю., Антонова А.В. Сравнительный анализ фенотипической структуры отдельных группировок азиатской коровки (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)) из Беларуси // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 19–21 ноября 2019 г. / Отв. ред: А.В. Дерунков, А.В. Кулак, О.В. Прищепчик [и др.]. – Минск: А.Н. Вараксин, 2019. – С. 197–202.
5. Круглова О.Ю., Антонова А.В., Клышейко Ю.И., Силина А.И. Мониторинг фенотипического состава инвазивных группировок *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) в Беларуси // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [Электронный ресурс]: V Международная научно-практическая конференция (Гомель, 4–5 июня 2020 года): сборник материалов / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол.: А. П. Гусев (гл. ред.) [и др.]. Электронные текстовые данные (8,3 Мб). – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – С. 167–174.
6. Koch R.L. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and nontarget impacts // Journal of Insect Science. 2003. Vol. 3. N. 32. – P. 1–16.
7. Горячева И.И., Блехман А.В., Андрианов Б.В., Романов Д.А., Захаров И.А. *Spiroplasma* – цитоплазматический симбионт *Harmonia axyridis* Pallas – разнообразие и вовлеченность в глобальную инвазию // Генетика популяций: прогресс и перспективы: материалы Международной научной конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения академика Ю.П. Алтухова (1936 – 2006) и 45-летию основания лаборатории популяционной генетики им. Ю.П. Алтухова ИОГен РАН, Москва, 17–21 апреля 2017 г., Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: Ваш Формат. 2017. – С. 78–79.
8. Круглова О.Ю. Фенооблик формирующихся в Республике Беларусь группировок инвазийного вида божьих коровок *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera, Coccinellidae) // Труды Белорусского государственного университета. 2015. Т. 10, ч. 1. – С. 327–335.
9. Балугева Е.Н. Фенотипическая изменчивость кокцинеллиды *Harmonia axyridis* Pall. по рисунку надкрылий и наличию элитрального гребня // Естественные науки. 2009. № 3. – С. 8–15.
10. Захаров И.А., Высоцкая Л.В., Доржу Ч.М., Зинкевич Н.С., Межерес М.Е.Н., Шайкевич Е.В. Соотношение полов и явление бессамцовости в сибирских популяциях *Harmonia axyridis* (Pall.) // Генетика. 1999. № 6. – С. 771–776.



**ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ КАРАГАНЫ КУСТАРНИКОВОЙ (*Caragana frutex* (L.) K. KOCH, 1869) ЛИЧИНКАМИ МИНИРУЮЩЕЙ МУХИ *Amauromyza obscura* (ROHDENDORF-HOLMANOVÁ, 1959) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

*М.В. Лазаренко*

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь  
e-mail: marinavolosach@yahoo.com

**Аннотация.** Повреждения листовых пластинок бобового растения карагана кустарниковая (*Caragana frutex* (L.) K. Koch, 1869) вызванные личинками минирующей мухи *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) были оценены для зеленых зон в Бобруйске, Витебске и Минске, по коллекциям, выполненным в 2020 г. На общей площади повреждений отдельных листовых пластин, варьировавшихся в диапазоне от 0,01 см<sup>2</sup> до 0,54 см<sup>2</sup>, относительная площадь поврежденной поверхности листа – от 0,41% до 24,43% при средних значениях  $3,44 \pm 0,39\%$ ,  $5,42 \pm 0,93\%$  и  $7,55 \pm 1,17\%$  для Витебска, Минска и Бобруйска, соответственно.

**Ключевые слова:** декоративные кустарники, интродуценты, листовые минеры, филлобионты.

**ASSESSMENT OF DAMAGE TO RUSSIAN PEA SHRUB (*Caragana frutex* (L.) K. KOCH, 1869) CAUSED BY MINING FLY *Amauromyza obscura* (ROHDENDORF-HOLMANOVÁ, 1959) (DIPTERA: AGROMYZIDAE) LARVAE IN GREEN AREAS**

*M.V. Lazarenko*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,  
e-mail: marinavolosach@yahoo.com

**Abstract.** The damage to Russian pea shrub (*Caragana frutex* (L.) K. Koch, 1869) leaf blades caused by larvae of mining fly *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) was assessed for green areas in Bobruisk, Vitebsk and Minsk, according to the collections made in 2020. The total area of mines on individual leaf blades varied in the range from 0.01 cm<sup>2</sup> to 0.54 cm<sup>2</sup>, the relative area of the damaged leaf surface – from 0.41 % to 24.43 % with average values of  $3,44 \pm 0.39\%$ ,  $5,42 \pm 0.93\%$  and  $7.55 \pm 1.17\%$  for Vitebsk, Minsk and Bobruisk, respectively.

**Keywords:** ornamental shrubs, introduced plants, leaf miners, phyllobionts

**Введение.** Зеленые насаждения играют важную роль в создании оптимальной, комфортной городской среды. В озеленении населенных пунктов Беларуси ограничено используется карагана кустарниковая, или чапыжник, дереза, чилига (*Caragana frutex* (L.) K. Koch, 1869), – невысокий (до 2 м) кустарник, принадлежащий к семейству Бобовых (Fabaceae), цветущий крупными оранжево-желтыми цветками; применяется при создании живых изгородей, а также в лесомелиоративных целях [1].

В урбоценозах растения находятся под постоянным прессом неблагоприятных факторов, снижающих жизнестойкость и сопротивляемость патогенам и вредителям. Среди фитофагов, повреждающих карагану

кустарниковую, в Беларуси широко распространен представитель семейства минирующих мух (Agromyzidae) *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959). Как и у большинства других агромизид, личинки *A. obscura* являются эндобионтами, развивающимися в растительных тканях. Конфигурация мин, особенности размещения экскрементов, наличие либо отсутствие пупария в мине и другие особенности являются видоспецифичными признаками и широко используются для идентификации минеров. Мины *A. obscura* практически



**Рис. 1.** Мины *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) на верхней стороне листовой пластинки караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) K. Koch, 1869)

всегда верхнесторонние (рис. 1), начинающиеся коротким узким коридором и переходящие в широкое пятно. Экскременты в виде хаотично рассеянных в мине темных гранул. Окукливание в мине.

Литературные данные, касающиеся биологии и экологии данного вида агромизид, фактически отсутствуют. В Беларуси *A. obscura* локально сильно вредит карагане древовидной (*Caragana arborescens* Lam., 1785). Это и послужило предпосылкой изучения экологии минёра, в частности, повреждаемости личинками *A. obscura* караганы кустарниковой в зеленых насаждениях городов Беларуси.

**Цель исследования** – оценка степени повреждаемости караганы кустарниковой личинками *A. obscura* в зеленых насаждениях городов Беларуси.

**Материал и методы исследований.** В качестве анализируемого материала использованы сборы листовых пластинок караганы кустарниковой, поврежденных личинками *A. obscura*. Материал был рандомизированно отобран в течение вегетационного периода 2020 г. в гг. Витебск, Бобруйск, Минск. Последующая гербаризация образцов проводилась в соответствии со стандартными методиками [2].

Цифровые изображения листьев получали с помощью сканера Epson Perfection 4180 Photo с разрешением 300 dpi. Обработку изображений осуществляли средствами редактора графики ImageJ [3], последующий анализ количественных данных – программного пакета статистического анализа PAST

4 [4]. Для оценки статистической достоверности наблюдаемых различий применены непараметрические критерии Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова [4]. В качестве доверительного интервала средних арифметических использована ошибка средней.

**Результаты и обсуждение.** В обработанной нами выборке листовых пластинок *C. frutex* из Витебска площадь отдельных мин на листе варьировала в диапазоне от 0,01 см<sup>2</sup> до 0,54 см<sup>2</sup>. Средняя площадь одиночных мин составляла 0,21 ± 0,02 см<sup>2</sup>. Суммарная площадь мин на сложной листовой пластинке варьировала от 0,06 см<sup>2</sup> до 1,12 см<sup>2</sup>. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности находились в диапазоне от 0,41 % до 11,00 %, при среднем значении, как следует из данных таблицы, 3,44 ± 0,39 %.

**Таблица.** Характеристика поврежденности листовых пластинок караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) K. Koch) личинками минирующей мухи *Amauromyza obscura* (Rohdendorf-Holmanová, 1959) в условиях декоративных зеленых насаждений городов Беларуси

Город	Суммарная площадь листовых мин, см <sup>2</sup>	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Витебск	0,29 ± 0,03	3,44 ± 0,39
Минск	0,31 ± 0,02	5,42 ± 0,93
Бобруйск	0,41 ± 0,05	7,55 ± 1,17

Анализ выборки листовых пластинок караганы кустарниковой из зеленых насаждений г. Бобруйска показал, что площадь отдельных мин на листе варьировала в диапазоне от 0,01 см<sup>2</sup> до 0,52 см<sup>2</sup>. Средняя площадь одиночных мин составила: (0,22 ± 0,02) см<sup>2</sup>. Суммарная площадь мин на сложной листовой пластинке варьировала от 0,05 см<sup>2</sup> до 1,02 см<sup>2</sup>. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности находились в диапазоне от 1,07 % до 24,43 %, при среднем значении, как следует из данных таблицы, 7,55 ± 1,17 %.

В обработанной нами выборке листовых пластинок *C. frutex* из Минска площадь отдельных мин на листе варьировала в диапазоне от 0,17 см<sup>2</sup> до 0,32 см<sup>2</sup>. Средняя площадь одиночных мин составляла 0,26 ± 0,02 см<sup>2</sup>. Суммарная площадь мин на сложной листовой пластинке варьировала от 0,27 см<sup>2</sup> до 0,39 см<sup>2</sup>. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности лежали в диапазоне от 2,89 % до 7,86 %, при среднем значении, как следует из данных таблицы, 5,42 ± 0,9 %.

По нашим наблюдениям, обычно на сложном листе располагаются несколько мин *A. obscura*. В обработанных нами выборках на листе регистрировалось до 8 мин одновременно.

Суммарная площадь мин личинок *A. obscura* на отдельных листовых пластинках растений *C. frutex*, произраставших в зеленых насаждениях



г. Бобруйска была статистически достоверно ( $P = 0,004$  и  $P = 0,036$  для критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова, соответственно) бóльшей, чем таковая растений из декоративных насаждений г. Витебска. Различия между суммарными площадями мин на караганах кустарниковых из декоративных посадок в гг. Минск и Витебск, гг. Минск и Бобруйск не были статистически значимы ( $P > 0,05$ ). При этом средняя площадь листовых пластинок достоверно ( $P < 0,05$ ) различалась у растений из посадок в гг. Бобруйск и Витебск, Минск и Витебск, но не гг. Бобруйск и Минск ( $P > 0,05$ ). Расчет непараметрического коэффициента корреляции Спирмена продемонстрировал отсутствие коррелятивной связи между суммарной площадью мин *A. obscura* и площадью минированных листовых пластинок *C. frutex* ( $r_s = 0,016$ ).

**Заключение.** Полученные числовые данные свидетельствуют о сравнительно невысоком уровне повреждаемости, оцениваемым показателем относительной площади, повреждённой личинками *A. obscura* листовой поверхности (до 24,43 %,) караганы кустарниковой в зелёных насаждениях городов Беларуси.

Относительно встречаемости вида, по результатам проведенного исследования можно, обобщая, констатировать, что он относится к локально распространенным, массовым в условиях зеленых насаждений населенных центров страны.

### *Список литературы*

1. Колесников А.И. Декоративная дендрология. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
2. Гельтман, Д.В., ред. Гербарное дело: справочное руководство: русское издание / Д.В. Гельтман. – Кью: Королевский ботанический сад. – 1995. – 341 с.
3. Сауткин, Ф.В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие. – Минск: БГУ. – 2013. – 28 с.
4. PAST 4 manual [Internet]. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/past4manual.pdf> (cited March 15, 2021).



# ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ СВИДИНЫ КРОВАВО-КРАСНОЙ (*Cornus sanguinea* (L.) OPIZ) ЛИЧИНКАМИ КИЗИЛОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МУХИ (*Phytomyza agromyzina* MEIGEN, 1830) В ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

*М.В. Лазаренко*

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь,

e-mail: marinavolosach@yahoo.com

**Аннотация.** Личинки кизиловой минирующей мухи (*Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830) (Diptera: Agromyzidae) развиваются в минах на листовых пластинках свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz), что обуславливает снижение декоративности растений в зеленых насаждениях. В гг. Витебск (2017 г.) и Минск (2020 г.) выполнен сбор образцов поврежденных листьев. Суммарная площадь мин *Ph. agromyzina* на отдельных листовых пластинках в обеих выборках варьировала в диапазоне от 0,32 см<sup>2</sup> до 2,15 см<sup>2</sup>; относительная площадь поврежденной листовой поверхности изменялась в диапазоне от 3,94 % до 16,43 %, при среднем значении  $7,39 \pm 2,03$  % – для Витебска; и от 0,99 % до 14,66 %, при среднем значении  $3,81 \pm 0,90$  % – для Минска.

**Ключевые слова:** декоративные кустарники, листовые минеры, филлобионты, Agromyzidae.

## ASSESSMENT OF DAMAGE TO BLOOD TWIG DOGWOOD (*Cornus sanguinea* (L.) OPIZ) CAUSED BY MINING FLY (*Phytomyza agromyzina* MEIGEN, 1830) IN GREEN AREAS

*M.V. Lazarenko*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus,

e-mail: marinavolosach@yahoo.com

**Abstract.** The larvae of mining fly *Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830 (Diptera: Agromyzidae) develop in mines on the leaf blades of blood twig dogwood (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz), which causes a decrease in ornamental qualities of plants in green areas. In Vitebsk (2017) and Minsk (2020), samples of damaged leaves were collected. The total area of *Ph. agromyzina* mines on individual leaf blades in both samples varied in the range from 0.32 cm<sup>2</sup> to 2.15 cm<sup>2</sup>; the relative area of the damaged leaf surface varied in the range from 3.94 % to 16.43 %, with an average value of  $7.39 \pm 2.03$  % – for Vitebsk; and from 0.99 % to 14.66 %, with an average value of  $3.81 \pm 0.90$  % – for Minsk.

**Keywords:** ornamental shrubs, leaf miners, phyllobionts, Agromyzidae

**Введение.** Роль зеленых насаждений в урбанизированной среде не ограничивается лишь их эстетико-декоративными качествами, древесно-кустарниковые растения выполняют важные средообразующие функции, улучшая газовый состав воздуха, снижая шум, аккумулируя пыль и т.д. Свидина кроваво-красная (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz) – единственный аборигенный вид рода *Cornus* L. (семейство Cornaceae) во флоре Беларуси [1]. Широко используется в зеленом строительстве, рекомендован для введения в

подлесок в парковых насаждениях. Кустарник привлекателен также в зимний период за счет ярко окрашенных буро-красных побегов. В озеленении также используются декоративные формы *C. sanguinea*: '*Atrosanquiunea*', '*Variegata*', '*Viridissima*' и другие [2].

Единственный вид минеров-филлофагов из отряда Двукрылые (Diptera), повреждающий *C. sanguinea* в зеленых насаждениях – кизиловая минирующая муха (*Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830). Семейство минирующих мух (Diptera: Agromyzidae) включает не менее 2900 описанных видов, среди которых около 7 % представляют экономический интерес в качестве вредителей культивируемых растений [3]. Форма и многие другие характеристики мин видоспецифичны, личинки *Ph. agromyzina* развиваются в узких змеевидных минах на верхней стороне листа; экскременты в виде темной полосы (рисунок); окукливание чаще за пределами мины.

**Цель исследования** – установление степени повреждаемости личинками кизиловой минирующей мухи (*Ph. agromyzina*) свидины кроваво-красной (*C. sanguinea*) в зеленых насаждениях населенных пунктов Беларуси.

**Материал и методы исследований.** В качестве фактического материала для настоящей работы использованы рандомизированные сборы поврежденных личинками кизиловой минирующей мухи листьев свидины кроваво-красной, выполненные в 2017 г. в г. Витебске и в 2020 – в г. Минске. Гербаризация листовых пластинок проводилась стандартным образом [4]. Методика камеральной обработки включала сканирование поврежденных листовых пластинок планшетным сканером Epson Perfection 4180 Photo с разрешением 300 dpi и последующую обработку цифрового изображения средствами программного обеспечения ImageJ [5]. Для анализа количественных данных использован статистический пакет PAST 4.05 [6]. В качестве доверительного интервала средних арифметических использована стандартная ошибка средней. Наличие коррелятивной связи оценивалось с использованием непараметрического коэффициента ранговой корреляции Спирмена [6].



**Рисунок.** Мина кизиловой минирующей мухи (*Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830) на листе свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz

**Результаты и обсуждение.** Обработка учетных материалов с использованием методов компьютерной планиметрии позволила получить выборки значений таких показателей как суммарная площадь мин на отдельных листовых пластинках, площадь листовых пластинок и относительная площадь поврежденной листовой поверхности. На отдельных листовых пластинках размещалось несколько мин, а в некоторых случаях личинки кизиловой минирующей мухи образовывали коллективную мину.

Площадь отдельных мин (совпадающая в данном случае с суммарной) *Ph. agromyzina* в выборке из Витебска (2017 г.) варьировала в диапазоне от 1,04 см<sup>2</sup> до 1,93 см<sup>2</sup>. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности находились в диапазоне от 3,94 % до 16,43 %, при среднем значении 7,39 ± 2,03 % (таблица).

**Таблица.** Характеристика поврежденности листовых пластинок свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz) личинками кизиловой минирующей мухи (*Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830) в условиях декоративных зеленых насаждений городов Беларуси

Город	Суммарная площадь листовых мин, см <sup>2</sup>	Относительная площадь поврежденной листовой поверхности, %
Витебск	1,41 ± 0,13	7,39 ± 2,03
Минск	1,18 ± 0,16	3,81 ± 0,90

В выборке листовых пластинок *C. sanguinea* L. из Минска (2020 г.) суммарная площадь мин (коллективных и одиночных) на листовой пластинке находилась в пределах от 0,32 см<sup>2</sup> до 2,15 см<sup>2</sup>. Значения показателя относительной площади поврежденной листовой поверхности изменялись в диапазоне от 0,99 % до 14,66 %, при среднем значении 3,81 ± 0,90 % (таблица). При этом использование непараметрического коэффициента ранговой корреляции Спирмена не выявило значимой и достоверной корреляции ( $r_s = 0,239$ ,  $P = 0,39$ ) между площадью листовых пластинок *C. sanguinea* и суммарной площадью располагающихся на них мин *Ph. agromyzina*.

**Заключение.** Выполненные на основе сборов из зеленых насаждений гг. Минска и Витебска оценки повреждаемости свидины кроваво-красной (*Cornus sanguinea* (L.) Opiz. личинками кизиловой минирующей мухи *Phytomyza agromyzina* Meigen, 1830 позволили заключить, что минёрами повреждается менее 15 % листовой поверхности растений, что обуславливает незначительный уровень потери посадками декоративности. Не выявлено значимой и достоверной корреляции ( $r_s = 0,239$ ,  $P = 0,39$ ) между площадью листовых пластинок *C. sanguinea* и суммарной площадью располагающихся на них мин *Ph. agromyzina*

## *Список литературы*

1. Юркевич И.Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.
2. Баранов М.И. Декоративная дендрология. Тексты лекций. – Минск, 2012. – 253 с. [электронный ресурс]: URL: <https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/84/Dendrology/Dendra-teksti.docx> (дата обращения: 13.03.2021).
3. Ortiz R.G. Biosystematic Contributions to Agromyzidae (Diptera) / Tesis Doctoral. – Valencia: University of Valencia, 2009. – 444 p.
4. Гельтман Д.В., ред. Гербарное дело: справочное руководство: русское издание / Д.В. Гельтман. – Кью: Королевский ботанический сад. – 1995. – 341 с.
5. Сауткин В.Ф. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие. – Минск: БГУ, 2013. – 28 с.
6. PAST 4 manual [Internet]. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/past4manual.pdf> (cited March 15, 2021).



## ФОРМА СТАТОЛИТА КАК ИНСТРУМЕНТ ИДЕНТИФИКАЦИИ КАЛЬМАРОВ ПОДОТРЯДА *Myopsida* В ВОДАХ ВЬЕТНАМА

*Д.М. Максименко<sup>1</sup>, Ю.Э. Панкратова<sup>3</sup>, Дин Хаи Йен<sup>2</sup>, Ф.В. Лищенко<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва 127550, Россия, e-mail: dmax818@gmail.com

<sup>2</sup>Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Centre, Coastal Branch, 30 Nguyen Thien Thuat St., Нячанг, Вьетнам;

<sup>3</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Лаборатория экологии и морфологии морских беспозвоночных, Ленинский просп., 33, Москва 119071, Россия

**Аннотация.** Проведён анализ формы статолитов кальмаров отряда *Myopsida* (*Sepioteuthis lessoniana*, *Uroteuthis (Photololigo) chinensis*, *Uroteuthis (Photololigo) sibogae*) с применением методов геометрической морфологии. Полученные результаты демонстрируют применимость статолитов для идентификации тропических кальмаров на уровне рода и вида.

**Ключевые слова:** кальмар, статолит, *S. lessoniana*, *U. (P.) chinensis*, *U. (P.) sibogae*, геометрическая морфология

## STATOLITH SHAPE AS THE TOOL FOR TAXONOMIC IDENTIFICATION OF *Myopsida* SQUIDS IN VIETNAMESE WATERS

*D.M. Maksimenko<sup>1</sup>, Y.E. Pankratova<sup>3</sup>, Dinh Hai Yen<sup>2</sup> and F.V. Lyschenko<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Russian State Agrarian University – MSHA named after K.A. Timiryazev, 49 Timiryazevskaya st., Moscow, 127550, Russia. e-mail: dmax818@gmail.com

<sup>2</sup>Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center, Coastal Branch, 30 Nguyen Thien Thuat St., Nhatrang City, Vietnam.

<sup>3</sup>A.N. Severtsov, Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences, Laboratory of Ecology and Morphology of Marine Invertebrates, 33 Leninsky Prosp., Moscow, 119071, Russia.

**Abstract.** Statolith shape of *Myopsida* squids (*Sepioteuthis Lessoniana*, *Uroteuthis (Photololigo) Chinensis*, *Uroteuthis (Photololigo) Sibogae*) was analyzed using geometric morphology methods. The results demonstrate the applicability of statolites for the identification of tropical squid at genus and species level.

**Keywords:** squid, statolith, *S. Lessoniana*, *U. (P.) Chinensis*, *U. (P.) Sibogae*, geometric morphology

### Введение

Статолиты головоногих моллюсков представляют собой твёрдые, известковые, парные образования, расположенные в парных статоакустических органах – статоцистах (Clarke, 1978; Arkhipkin & Bizikov, 2000). Форма статолита видоспецифична и подвержена однонаправленным изменениям в ходе онтогенеза, что позволяет использовать ее как инструмент для

идентификации как самих моллюсков, так и их останков в составе пищевого комка. Последнее является важным фактором повышения экономической эффективности вылова головоногих моллюсков. Морские беспозвоночные являются важным альтернативным источником пищи, интерес к которым возрастает в последнее время в связи с сокращением рыбных запасов в океанах. Однако, по статистике промысла головоногих нередко проблема неравномерности использования ресурсов: одни виды страдают из-за перепромысла, другие же остаются недоосвоенными (FAO).

В статье описана работа со статолитами головоногих моллюсков Вьетнама с целью применения формы статолитов трёх видов кальмаров при определении их таксономического статуса, а также оценки внутри- и межродовой изменчивости статолита.

### Материалы и методы

Материалы были собраны в водах залива Нячанг (Вьетнам) в период с 12 апреля 2019 года по 5 июня 2019 года. Кальмары определялись по руководству FAO (Jereb and Roper, 2010) по основным морфологическим признакам.

После, статолиты были извлечены по методикам (Arkhipkin & Sherbich, 2012). Каждая пара статолитов фиксировалась в 96% спирте. Всего было обработано 205 статолитов: *Sepioteuthis lessoniana* – 85 статолитов, *Uroteuthis (Photololigo) sibogae* – 49, *Uroteuthis (Photololigo) chinensis* – 48 статолитов и неизвестный *Uroteuthis (Photololigo) sp.* – 23 статолита.

Статолиты исследовались под микроскопом LeicaMZ6 со встроенной камерой Leica DFC295. Полученные изображения были бинаризованы в программе Paint. Черно-белые изображения были обработаны пакетом Shape 1.3 (Iwata and Ukai, 2002), где контуры статолитов были описаны с использованием эллиптических дескрипторов Фурье (EFD) (Jin et al., 2017).

Выделенные в программе Shape 1.3 главные компоненты, описывающих ключевые особенности формы статолита из имеющихся коэффициентов, были проанализированы в программе Statistica 12 с помощью дискриминантного и канонического анализов.

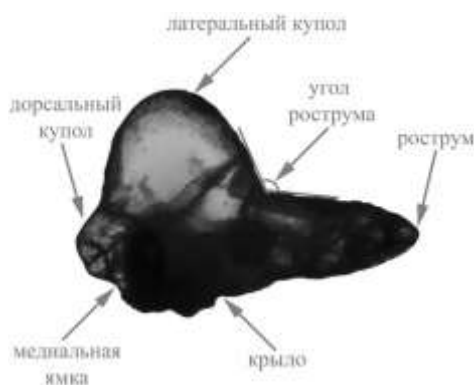


Рис. 1. Схема статолита

## Результаты

Наблюдаемые различия формы статолитов исследуемых видов в основном затрагивают развитость частей статолита, их массивность по сравнению с другими частями (рис. 1). Важными ориентирами можно считать высоту и ширину крыла, форму и развитость роострума, а также оформленность и округлость латерального купола (рис. 2, 3, 4).



Рис. 2. Статолит  
*Sepioteuthis lessoniana*



Рис. 3. Статолит  
*Uroteuthis (Photololigo)*  
*sibogae*



Рис. 4. Статолит  
*Uroteuthis (Photololigo)*  
*chinensis*

После проведения расчетов, были выявлены 8 главных компонент, каждая из которых представляет собой комплекс структурных особенностей статолита, исходя из строения самого статолита, использованных в исследовании моллюсков.

Компоненты PC1, PC2, PC3, PC5 и PC7 описывают межродовые и межвидовые различия. В PC1 заключается наибольшая доля изменчивости, выраженной в нескольких параметрах: заострённость, толщина и длина роострума, высота и выраженность крыла, заострённость и глубина роострального угла, пологость латерального купола и глубина медиальной ямки. PC2 дополняет PC1 и характеризуется высотой роострума. Основные черты PC3 сводятся к высоте крыла и куполов. PC4 – длина роострума, характеризуется глубиной медиальной ямки и полнотой крыла. Компонента PC5 характеризуется близостью вершины крыла к медиальной ямке и заострённостью роострума. PC6, PC7 и PC8 являются завершающими штрихами в описании контуров и характеризуются главным образом уплощённостью медиальной ямки.

Для проверки межродовой и межвидовой изменчивости статолитов были выполнены два анализа.

### 1. Межродовая изменчивость

Различия между *Sepioteuthis* (85 статолитов) и *Uroteuthis (Photololigo)* (120 статолитов) выражены только в одном дискриминантном корне, который в основном характеризуется одной компонентой – PC1 (табл. 1).

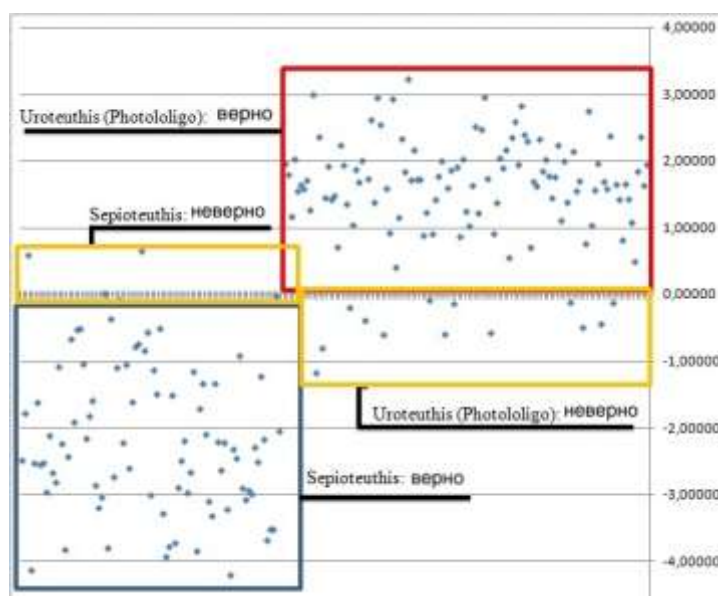
Анализ показал, что формы статолита точно отражают межродовые различия (93,7% правильных классификаций) (рис. 1). При определении рода только по внешним признакам, только 7% *Sepioteuthis* и 6% *Uroteuthis (Photololigo)* определены неверно.



**Таблица 1.** Структура корней

Компонента	Корень 1
PC1	-0,709979
PC2	0,021680
PC3	-0,044253
PC4	-0,183132
PC5	0,101813
PC6	0,010229
PC7	-0,069558
PC8	-0,118736

*Sepioteuthis* под номерами: 3, 28, 30, 33, 40, 84 со средним значением 0,12827 и *Uroteuthis (Photololigo)*: 97, 99, 119, 139, 154, 184, 190 со средним значением – - 0,6705, определены неверно. Это показывает, что значения *Sepioteuthis* от - 1 до 0,6 и *Uroteuthis (Photololigo)* – от - 1,2 до - 0,4 являются не характерными для основной доли статолитов из каждого рода.



**Рис. 5.** Межродовое распределение *Sepioteuthis* и *Uroteuthis (Photololigo)*

Анализ показал, что при определении межродовой изменчивости статолит является удобным и точным инструментом.

## **2. Межвидовая изменчивость**

Межвидовой анализ выявил 3 дискриминантных корня на основе 8 главных компонент.

При анализе были успешно классифицированы виды (табл. 2), которые были идентифицированы ранее: *Sepioteuthis lessoniana* – 94%, *Uroteuthis (Photololigo) chinensis* – 73%, *Uroteuthis (Photololigo) sibogae* – 77,6%.

**Таблица 2.** Межвидовая матрица классификаций

Группа	Матрица классификаций			
	Верно, %	<i>Sepioteuthis lessoniana</i>	<i>Uroteuthis (Photololigo) chinensis</i>	<i>Uroteuthis (Photololigo) sibogae</i>
<i>S. lessoniana</i>	94,11765	80	2	1
<i>U. (P.) chinensis</i>	72,91666	4	35	5
<i>U. (P.) sibogae</i>	77,55102	3	5	38

### Выводы

Анализ показал, что формы статолита точно отражают межродовые различия (93,7 % правильных классификаций). Было обнаружено, что главная компонента PC1 играет ведущую роль в межродовой изменчивости, в то время как комбинация PC1, PC2, PC3, PC5 и PC7 представляет собой межвидовую изменчивость. Различия между *Sepioteuthis* и *Uroteuthis (Photololigo)* выражены только в одном дискриминантном корне, характеризующегося, в свою очередь, одной главной компонентой. Для контуров *Sepioteuthis* характерны: выраженный роstrум с заостренным роstrальным углом, не более 130°, медиальная ямка выражена слабо, крыло – округлое, плавно переходящее в дорсальный купол, латеральный купол сильно выступает и имеет явные округлые очертания. Контуров же *Uroteuthis (Photololigo)* имеют уплощенные роstrум, латеральный купол и крыло, роstrальный угол тупой, более 130°, медиальная ямка глубокая и заостренная с резким переходом на выраженный дорсальный купол. Такие различия в строении указывают на особенности экологии и образа жизни представителей каждого рода.

При определении рода только по внешним признакам, только 7 % *Sepioteuthis* и 6 % *Uroteuthis (Photololigo)* определены неверно.

Межвидовой анализ выявил 3 дискриминантных корня на основе 8 главных компонент. Главным образом различия сводились к выраженности роstrума и крыла. Для *S. lessoniana* типичен относительно острый роstrальный угол и недостаточно заметная медиальная ямка, латеральный купол выражен сильно, такие статолиты резко контрастируют со статолитами *U. (P.) chinensis*. Последние характеризуются укороченным широким роstrумом и высоким крылом, которые спадают в глубокую медиальную ямку с переходом на резко выраженный дорсальный купол. Промежуточное место занимают кальмары *U. (P.) sibogae* более похожие на *U. (P.) chinensis* по причине таксономического родства и экологической близости, но обладающие более заостренным роstrумом.

Таким образом, исследование показало, что анализ обликов статолитов позволяет достоверно идентифицировать тропических кальмаров из подотряда *Myopsida* на уровне рода. Более того, было показано, что применение методов геометрической морфологии позволяет точно и надежно идентифицировать кальмаров и является перспективным инструментом для определения компонентов пищевого комка.

## Список литературы

- Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций FAO. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fao.org/home/ru/>, свободный. – (Дата обращения: 06.03.2020)
- Arkhipkin A.I., Bizikov V.A., 2000. Role of the statolith in functioning of the acceleration receptor system in squids and sepioids. *J Zool* 250(1):31-55. doi:10.1017/s0952836900001035
- Arkhipkin, A. I., Shcherbich, Z. N. Thirty years' progress in age determination of squid using statoliths // *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. – 2012. – Т. 92. – №. 6. – С. 1389-1398.
- Clarke M.R., 1978. The cephalopod statolith-an introduction to its form. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 58(3), pp. 701-712.
- Iwata, H., Ukai, Y., 2002. SHAPE: a computer program package for quantitative evaluation of biological shapes based on elliptic Fourier descriptors. *J. Hered.* 93, 384-385.
- Jereb, P. & Roper, C.F.E. (eds.) (2010). *Cephalopods of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Species Known to Date. Volume 2. Myopsid and Oegopsid Squids. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 4, Volume 2. FAO, Rome, 605 pp.*
- Jin, Y., Liu, B., Li, J. and Chen, X., 2017. Identification of three common Loliginidae squid species in the South China Sea by analyzing hard tissues with geometric outline method. *Journal of Ocean University of China*, 16(5), pp.840-846.



# МОРСКАЯ ЗВЕЗДА *Acanthaster planci* – КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ И СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ КОРАЛЛОВОГО РИФА В ЗАЛИВЕ НЯЧАНГА (ВЬЕТНАМ)

*Д. М. Максименко<sup>1</sup>, Т. А. Бритаев<sup>2</sup>, Ф. В. Лищенко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, Тимирязевская ул., 49, Москва 127550, Россия, e-mail: dmax818@gmail.com

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Лаборатория экологии и морфологии морских беспозвоночных, Ленинский просп., 33, Москва 119071, Россия

**Аннотация.** Увеличение численности морской звезды – терновый венец *Acanthaster planci* – основной фактор, влияющий на здоровье и сокращения численности кораллового рифа в заливе Нячанга (Вьетнам). Предположительно, из-за увеличения рыболовного промысла в районе и сокращения численности естественных хищников количество морских звёзд возросло. Таким образом, цель данного исследования состояла в оценке влияния промысла на распространение и состояние морской звезды тернового венца.

**Ключевые слова:** морская звезда, *Acanthaster planci*, коралловый риф, Вьетнам.

## STARFISH *Acanthaster planci* IS THE KEY FACTOR OF HEALTH AND REDUCTION OF CORAL REEF IN NHA TRANG BAY

*D. M. Maximenko<sup>1</sup>, T. A. Britayev<sup>2</sup>, F. V. Lishchenko<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Russian State Agrarian University - MSHA named after K. A. Timiryazev, 49 Timiryazevskaya st., Moscow, 127550, Russia, e-mail: dmax818@gmail.com

<sup>2</sup>A. N. Severtsov, Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences, Laboratory of Ecology and Morphology of Marine Invertebrates, 33 Leninsky Prosp., Moscow, 119071, Russia.

**Abstract.** Crown of thorns starfish *Acanthaster planci* is the key driver of coral reef health and coverage reduction in Nha Trang Bay. Presumably, due to the increase of fishing efforts in the area and reduction of the predators the number of seastars gradually increased. Thus, the aim of the present study was to estimate the effect of fishing on the distribution and condition of seastars.

**Keywords:** starfish, *Acanthaster planci*, coral reefs, Vietnam.

**Введение.** Коралловые рифы – это высокопродуктивные экосистемы, которые известны невероятным биоразнообразием, наибольшим среди всех морских экосистем. Колонии коралловых рифов занимают только 0,1-0,2 % площади океанов, однако число видов, проживающих в зарослях кораллов, по разным оценкам насчитывает от 172 000 до 9 миллионов (Reaka-Kudla, 1997). Такое многообразие биоты, населяющей риф, объясняется колоссальным количеством организмов, образующих микробиотопы. Среди таких рифообразователей особенно выделяют склерактиниевые кораллы. Такое многоуровневое устройство делает риф уникальным местообитанием (Stella et al., 2011).

Залив Нячанг расположен на юго-восточном побережье Вьетнама. Когда-то давно это место было известно процветающими коралловыми рифами, но в последние годы более 90% колоний исчезли. Под воздействием антропогенного влияния – туризма и рыболовного промысла, произошла вспышка морской звезды терновый венец *Acanthaster planci* (Linnaeus, 1758) (рис. 1), захватившей территорию практически всего залива (Tkachenko et al., 2020).

Терновый венец – это главный естественный враг коралловых рифов во всем Индо-Тихоокеанском регионе. К 2019 году среднее число *Acanthaster planci* достигло 4,2 морских звёзд на 100 м<sup>2</sup> (Tkachenko et al., 2020).

Терновый венец *Acanthaster planci* – основной фактор, влияющий на здоровье и сокращения численности кораллового рифа в Нячанге. Предположительно, из-за увеличения рыболовного промысла в районе и сокращения численности естественных хищников количество морских звёзд возросло. Таким образом, цель данного исследования состояла в оценке влияния промысла на распространение и травматизм тернового венца.



**Рис. 1.** Морская звезда – терновый венец *Acanthaster planci*

**Материалы и методы.** Данные собирались в водах залива Нячанг (Вьетнам) с 30 декабря 2019 до 21 мая 2020 года. Морские звёзды были собраны в девяти местах, показанных на рисунке 2. Была измерена максимальная длина морской звезды, количество лучей и из них – количество поврежденных.

Всего было изучено 185 акантастеров. Большая часть морских звёзд была поймана в месте сбора № 4.



**Рис. 2.** Места сбора морских звёзд

**Результаты.** По всей области исследования средний диаметр морской звезды составил 98 мм. Самые крупные морские звезды были пойманы на территории первого места сбора, их средний диаметр составил около 175 мм. Наименьший диаметр *Acanthaster planci* измерен в месте сбора № 8, со средним значением около 81 мм.

**Среднее количество лучей** тернового венца по всем местам сбора составило 14 штук. Наибольшее количество лучей (18 штук) обнаружено в месте сбора № 4, а место сбора с самым высоким средним показателем количества лучей - № 3, около 15 конечностей. Меньше всего неповрежденных лучей найдено в месте сбора № 8, 9 штук, их среднее число не превышает 14 лучей.

Травмированные морские звёзды *Acanthaster planci* были найдены в 6 местах сбора из 9. На первых трех участках травм конечностей не было замечено. Средняя степень **травматизма** морских звезд на всей исследуемой территории составляет чуть более 10%. Место сбора № 8 характеризуется наибольшей степенью травматизма – более 28%. Место сбора с самой низкой степенью травматизма тернового венца (8,7%) – № 5.

**Таблица. 1.** Данные по исследованию

Место сбора, №	Средняя длина, мм	Среднее количество лучей	Среднее количество поврежденных лучей	Степень травматизма, %
1	175	14	0	0

<b>2</b>	135	15	0	0
<b>3</b>	110	<b>14,9</b>	0	0
<b>4</b>	104	14,34	9	14,5
<b>5</b>	89	14,6	2	8,7
<b>6</b>	99	14,77	1	11
<b>7</b>	94	14,3	4	14,3
<b>8</b>	<b>81</b>	<b>13,85</b>	2	<b>28,6</b>
<b>9</b>	94	14,2	5	15,6
<b>Среднее значение</b>	98	14	2-3	10,3

### Выводы

Исследуемая территория залива Нячанг населена относительно небольшими представителями *Acanthaster planci*. Их средний диаметр в 5 раз меньше возможного у взрослых особей (25-35 см) (Carpenter, 1997). Количество лучей соответствует норме (от 12 до 19), но максимального значения (около 23 лучей) выявлено не было (Petie et al., 2016).

Травматизм морских звезд терновый венец имеет тенденцию увеличиваться с юга на север залива. Наиболее поврежденные морские звезды обитают у входа в залив, место сбора № 8, где ведётся активный рыболовный промысел. Степень травматизма может зависеть также и от захода в эти воды хищных рыб. Мелкие акантастеры или их гаметы с личинками поедаются естественными хищниками такими, как рыба-император (Lethrinidae) или рыба-бабочка (Chaetodontidae) (Tkachenko et al., 2020).

Места сбора № 1 и № 2 имеют лучшие условия для роста и развития, на это указывают самый большой диаметр и самая низкая степень травматизма у морских звезд. В зоне № 1 и № 2 нет активной рыбалки, количество потенциальных хищников таких, как рыба-бабочка и наполеон, очень низкая, а другие хищные рыбы заплывают крайне редко. Кроме того, рыбу-наполеона *Cheilinus undulatus* (Rüppell, 1835) не встречали в заливе с 2013 по 2019 гг. (Tkachenko et al., 2016).

Что касается миграции *Acanthaster planci*, взрослые особи могут мигрировать на север с места сбора № 1 до № 4, где рыболовный промысел не проводится и нет хищников. Также, возможно влияние на яйца морских звезд. Их может унести течением с севера на юг в открытые воды.

В заключение можно сказать, что для борьбы с увеличением численности тернового венца *Acanthaster planci* необходимо восстановить популяции его естественных врагов.

### Список литературы

Carpenter R. C. Invertebrate predators and grazers //Life and death of coral reefs. Chapman and Hall, New York. – 1997. – С. 198-229.

- Petie R., Garm A., Hall M. R. Crown-of-thorns starfish have true image forming vision //Frontiers in zoology. – 2016. – T. 13. – №. 1. – C. 1-10.
- Reaka-Kudla M. L. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests //Biodiversity II: Understanding and protecting our biological resources. – 1997. – T. 2. – C. 551.
- Stella J. S., Munday P. L., Jones G. P. Effects of coral bleaching on the obligate coral-dwelling crab *Trapezia cymodoce* //Coral Reefs. – 2011. – T. 30. – №. 3. – C. 719-727.
- Tkachenko K. S. et al. Extensive coral reef decline in Nha Trang Bay, Vietnam: *Acanthaster planci* outbreak: the final event in a sequence of chronic disturbances //Marine and Freshwater Research. – 2020.
- Tkachenko, K. S., Britayev, T. A., Huan, N., Pereladov, M. V., and Latypov, Y. (2016). Influence of anthropogenic pressure and seasonal upwelling on coral reefs in Nha Trang Bay (Central Vietnam). *Marine Ecology* 37, 1131–1146.





## ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ИСКОПАЕМОЙ ФАУНЫ И ФЛОРЫ В ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.И. Налбандян<sup>1</sup>, А.В. Пахневич<sup>2</sup>, Е.А. Макарова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>студентка 1 курса факультета ветеринарной медицины  
Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия,  
e-mail: alena.nalbandyan@mail.ru

<sup>2</sup>канд. биол. наук, старший научный сотрудник Палеонтологического  
института им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия; e-mail: alvpb@mail.ru

<sup>3</sup>канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии, экологии и охраны природы им.  
А.Г. Банникова, Московская государственная академия ветеринарной  
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия,  
e-mail: lelemakarov@mail.ru

**Аннотация.** Каждое новое местонахождение ископаемой флоры и фауны является источником ценной информации и палеонтологического материала. В работе приведены исследования ископаемой флоры и фауны Орловской области, определен таксономический состав ископаемых представителей и геологический возраст образцов.

**Ключевые слова:** ископаемая фауна и флора, представители девонского периода, юрского периода, плейстоцена, окаменелости

## EXPLORING THE NEW LOCATION OF THE FOSSIL FAUNA AND FLORA IN THE ORYOL REGION

*A.I. Nalbandyan<sup>1</sup>, A.V. Pakhnevich<sup>2</sup>, E.A. Makarova<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>student of 1 course of the Faculty of Veterinary Medicine of the Moscow State  
Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I.  
Skryabin, Moscow, Russia, e-mail: alena.nalbandyan@mail.ru

<sup>2</sup>cand. biol. sciences, senior researcher at the Paleontological Institute named after  
A.A. Borisyak RAS, Moscow, Russia, e-mail: alvpb@mail.ru

<sup>3</sup>cand. biol. sciences, associate professor of the Department of Zoology, Ecology  
and Nature Protection named after A.G. Bannikov, Moscow State Academy of  
Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin,  
Moscow, Russia,  
e-mail: lelemakarov@mail.ru

**Abstract.** Each new location of fossil flora and fauna is a source of valuable information and paleontological material. The work contains studies of fossil flora and fauna of the Oryol region, determined the taxonomic composition of fossil representatives and the geological age of samples.

**Keywords:** fossil fauna and flora, representatives of Devonian period, Jurassic period, Pleistocene, fossils

В Европейской части России выделяется крупная платформенная локализация отложений девонского периода. Она называется Центральное девонское поле. Отложения девона распространены в Орловской, Липецкой,

Рязанской, Воронежской областях (Ляшенко, 1959). Отложения охарактеризованы различной фауной: конодонты, брахиоподы, кораллы-ругозы, двустворчатые, брюхоногие, головоногие моллюски, мшанки, остракоды, рыбы (Родионова и др., 1995). Породы, которыми представлены девонские отложения, в основном карбонатные (известняки, доломиты) или глинистые, реже песчанистые (пески и песчаники). В районе, где проводился сбор материала, указывалось нахождение песков и песчаников (Махлаев, 1964; Савко и др., 2001). Но эти слои не были охарактеризованы палеонтологически.

К отложениям девона, судя по геологическим картам, примыкают породы средней юры, среднекембрийского возраста. В Орловской области юрские отложения хорошо охарактеризованы палеонтологически. Результаты их исследования вошли в атлас (Герасимов и др., 1996). Среди ископаемых два вида губок, 13 видов мшанок, один – шестилучевой коралл, 26 видов остракод, два вида других ракообразных, 7 видов кольчатых червей, пять видов морских лилий, шесть видов морских ежей, морская звезда, 17 видов брахиопод, 69 видов двустворчатых моллюсков, 51 вид брюхоногих моллюсков, вид лопатоногого моллюска, 85 видов головоногих моллюсков.

Сверху отложения юры перекрывают песчанистые породы четвертичного периода. В них встречаются костные остатки мамонтовой фауны. Это около 80 видов животных, среди которых доминирующую позицию имел шерстистый мамонт. Также часто встречались шерстистый носорог, гигантский олень, пещерный лев, дикие верблюды, лошади, яки, сайга, овцебык, песец, россомаха, заяц-беляк.

Каждое новое местонахождение ископаемой флоры и фауны может принести много интересной информации, ценного палеонтологического материала. Яркий пример – находка континентальной фауны средней юры в Песковском карьере Московской области в 1990-х годах. Там, в речных отложениях, были найдены многочисленные остатки растений, черепаш, рыб, земноводных, крокодилов, динозавров, млекопитающих. Поэтому изучение нового местонахождения может быть ценным для науки.

Цель работы – изучение ископаемой флоры и фауны Орловской области.

Материал был собран в июне 2018 года И.А. Пахневичем в Орловской области, Кромском районе, около д. Сухочево на территории затопленного песчаного карьера (рис. 1) и передан для исследования. Он разделялся по таксономическим группам. Далее с помощью определителей материал был идентифицирован.

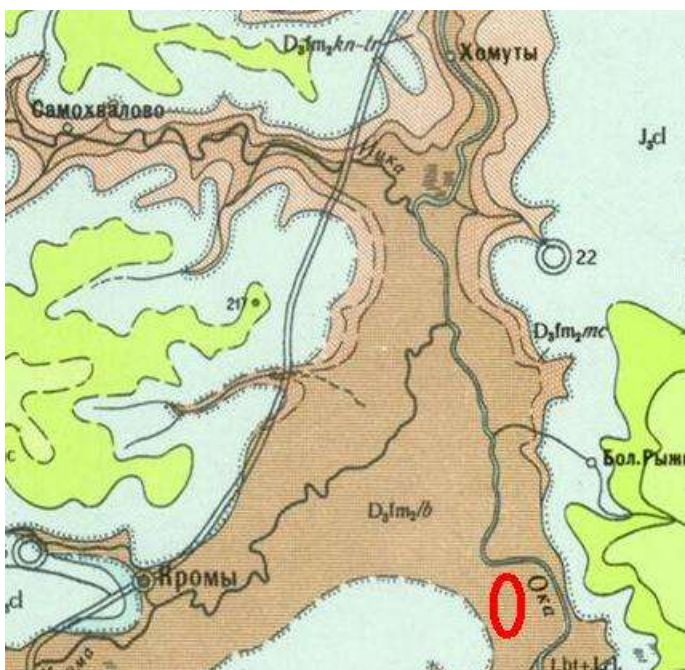


**Рис. 1.** Космический снимок района карьера

Ранее в карьере добывали песок открытым способом, но в последнее время он был затоплен, и вся добыча происходит со дна одной из чаш с помощью земснаряда. Затем все выкаченное пропускается через сепаратор и крупную фракцию отбрасывают в отвал. В результате все окаменелости дробятся и перемешиваются.

Судя по геологической карте, в карьере должны были быть вскрыты отложения лебедянского горизонта среднего фамена (верхний девон). Однако, в результате исследования было установлено, что в карьере есть слои трех геологических возрастов: позднего девона (~ 360 млн лет назад), средней юры (~ 173 млн лет назад) и плейстоцена (четвертичного периода) (~ 2,6 млн лет назад).

Вероятно, палеозойское происхождение имеют строматолиты, фрагменты кремневой древесины.



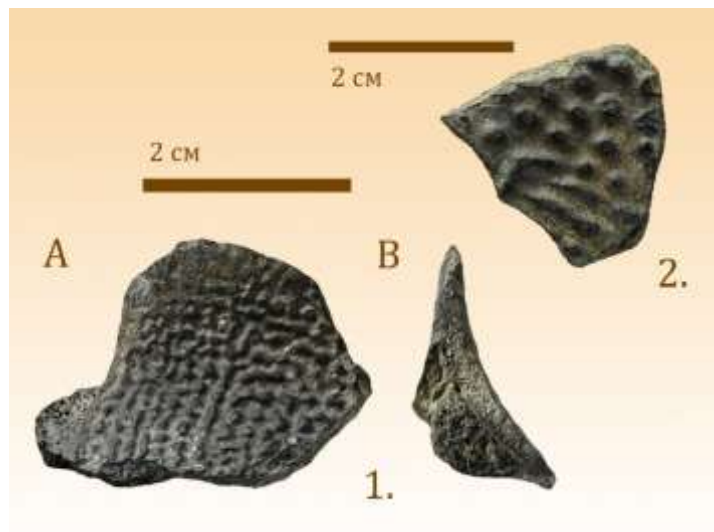
**Рис. 2.** Геологическая карта района карьера. Красным обозначено местоположение карьера.

При изучении ископаемой флоры и фауны были обнаружены представители девонского периода (на геологической карте указано, что должен быть лебедянский горизонт):

Небольшие фрагменты костей рыб, таких как:

- близкие к *Livnolepis zadonica* \*Ливнолепис задоника\* (панцирные рыбы, челюстной аппарат образован двумя парными костями) – класс Плакодермы, отряд Антиархи; именно по этому представителю было определено, что комплекс рыб соответствует задонскому горизонту;

**Рис. 3.** Костные пластины панцирной рыбы *Livnolepis zadonica*.



- дунклеостеидные артроиды (рыба длиной 10 м, весом более 3 т, вместо зубов у них были костяные пластины, которые могли сжиматься с давлением до 8000 фунтов на кв. дюйм тела жертвы – у крокодила всего 3700 фунтов на кв. дюйм) – класс Плакодермы (рис. 4);



**Рис. 4.** Костные пластины панцирных рыб из семейства Dunkleosteidae

- кистепёрые саркоптеригии *Holoptychius sp.* \*Голотихиус\* (в парных плавниках имелись хорошо развитые мясистые лопасти, группа рыб, предковая для четвероногих; двоякодышащие) – класс Лопастепёрые (рис. 5);

- *Conchodus sp.* \*Конходус\* (двоякодышащие) (рис. 5);



**Рис. 5.** Зубная пластина двоякодышащей рыб *Conchodus* sp. (1) и фрагмент чешуи кистеперой рыбы *Holoptychius* sp.

Редкие отпечатки и внутренние ядра брахиопод:

- *Cyrtospirifer* sp. (3 экземпляра; близки к елецким и лебедянским видам; на спинной створке 7 рёбер на седле).

**Рис. 6.** Отпечаток створки брахиоподы *Cyrtospirifer* sp.



**Рис. 7.** Коралл-ругоза

Так как найденные ископаемые рыбы представители пресноводного водоема, а брахиоподы – морской фауны, можно сделать вывод, что в карьере присутствуют слои разного возраста девонской системы.

Из представителей юрского периода (средний келловей) (по карте – около карьера выходит отложение середины юрского периода, келловейского яруса, 1 комплекс – морской) были обнаружены:

Створки раковин двустворчатых моллюсков:

- *Gryphaea dilatata* Sowerby (верхние створки – 14 экземпляров, нижние – 155 экземпляров; узкая, симметричная раковина);

- *Gryphaea lucerna* Trautschold (4 экземпляра; широкая, симметричная раковина);

- *Gryphaea russiensis* Gerasimov (2 экземпляра; изогнутая раковина, молодь);

- *Nanogyra nana* (Sowerby) (5 экземпляров; раковина изогнутая, один край створки приподнят);

- *Pholadomya murchisoni* Sowerby (1 экземпляр; ребра параллельные, не расширяются);

Были найдены следы жизнедеятельности сверлящих двустворчатых моллюсков (рис. 8):

- *Lithophaga antiquissima* (Eichwald)

**Рис. 8.** Сверления двустворчатых моллюсков *Lithophaga antiquissima* (Eichwald)

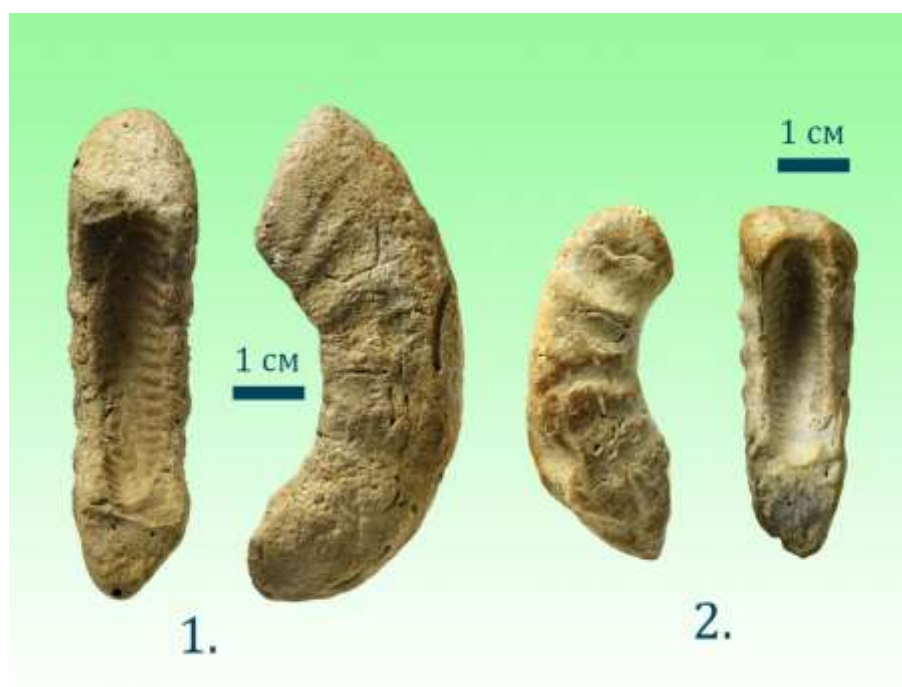


Редкие ростры белемнитов (не удалось определить из-за плохой сохранности);

Фрагменты раковин аммонитов (18 из 28 экземпляров не подлежат определению):

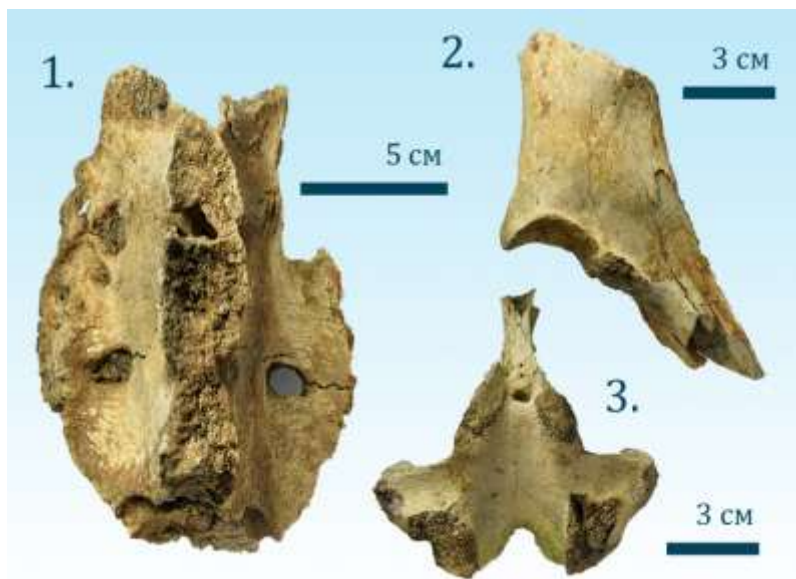
- *Erymnoceras* sp. (4 экземпляра)

- *Indosphinctes mutatus* (Trautschold) (6 экземпляров) (рис. 9).



**Рис. 9.** Фрагменты раковин аммонитов *Indosphinctes mutatus*

Фрагменты пиритизированной древесины.



**Рис. 10.** Кости четвертичных млекопитающих: 1. Крестец овцебыка, 2. локтевая кость северного оленя, 3. фрагмент позвонка шерстистого мамонта.

Из представителей четвертичного периода были определены:

Фрагменты костей

млекопитающих (рис 10):

- *Mammuthus primigenius* Blumenbach \*Шерстистый мамонт\* (фрагменты зубов, бивней, позвонков);

- *Rangifer tarandus* (L.) \*Северный олень\* (рога и фрагменты костей конечностей);

- *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach \*Шерстистый носорог\* (фрагменты костей конечностей);

- *Lutra sp.* \*Выдра\* (фрагменты костей конечностей).

Комплекс фауны данного периода – мамонтовый. Именно мамонт является одним из основных элементов этого сообщества животных, куда входили овцебыки, шерстистые носороги, северные олени, а также выдры.

В результате исследования было установлено, что в карьере есть слои трех геологических возрастов: позднего девона, средней юры и плейстоцена (четвертичного периода).

Был определен таксономический состав ископаемой флоры и фауны.

Охарактеризованы комплексы морской и пресноводной фауны конца девонского периода, флоры и морской фауны середины юрского периода, континентальной «мамонтовой фауны» четвертичного периода.

Наиболее ценными оказались остатки костей рыб, которые переданы на дальнейшее изучение в Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН.

### **Список литературы**

1. Герасимов П.А., Митта В.В., Кочанова М.Д., Тесакова Е.М. Ископаемые келловейского яруса Центральной России. – М.: ВНИГНИ, МосГорСЮН, 1996. 127 с.
2. Махлаев В.Г. Условия осадконакопления в верхнефаменском бассейне Русской платформы. – М.: Наука, 1964. 227 с.

3. Ляшенко А.И. Атлас брахиопод и стратиграфия девонских отложений центральных областей Русской платформы. – М.: ВНИГНИ, 1959. 451 с.
4. Родионова Г.Д., Умнова В.Т., Кононова Л.И., Овнатанова Н.С., Ржонсницкая М.А., Федорова Т.И. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы. – М.: МОИП, 1995. 265 с.
5. Савко А.Д., Мануковский С.В., Мизин А.И., Бурыкин В.Н., Бартенев В.К., Бабкин В.Ф., Окороков В.А. Литология и фации донеогеновых отложений Воронежской антеклизы / Тр. НИИ Геологии СГУ, 2001. Вып. 3. – С. 3-201.





## СИНАНТРОПИЗАЦИЯ БОБРОВ (*Castor fiber* L., 1758) В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

***В.А. Остапенко<sup>1</sup>, С.Л. Нестерчук<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>зав. кафедрой зоологии, экологии и охраны природы  
им. А.Г. Банникова ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина,  
ГАУ «Московский зоопарк», докт. биол. наук, проф., Москва, Россия;  
e-mail: v-ostapenko@list.ru

<sup>2</sup>канд. биол. наук, доцент кафедры зоологии, экологии  
и охраны природы имени А.Г. Банникова,  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина, Москва, Россия;  
e-mail: nesterchuk\_zoolog@mgavm.ru

**Аннотация.** Широкая экологическая пластичность речных бобров достигается как морфофизиологическими адаптациями, так и поведенческими, с которыми связаны процессы синантропизации и domestikации. Она способствует и процессам быстрого восстановления численности бобров и границ их ареала в местах бывшего истребления. Речной бобр – перспективный объект зоокультуры, в том числе разведения в искусственных условиях.

**Ключевые слова.** Речной бобр, грызуны, ареал обитания, синантропные популяции, domestikация.

## SYNANTHROPIZATION OF BEAVERS (*Castor fiber* L., 1758) IN THE MOSCOW REGION

***V.A. Ostapenko<sup>1</sup>, S.L. Nesterchuk<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Zoology,  
Ecology and Nature Protection named after A.G. Bannikov,  
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after  
K.I. Skryabin; chief researcher in the Moscow zoo, Moscow, Russia,  
e-mail: v-ostapenko@list.ru

<sup>2</sup>Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Zoology, Ecology and  
Nature Protection named after A.G. Bannikov,  
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after  
K.I. Skryabin, Moscow, Russia, e-mail: nesterchuk\_zoolog@mgavm.ru

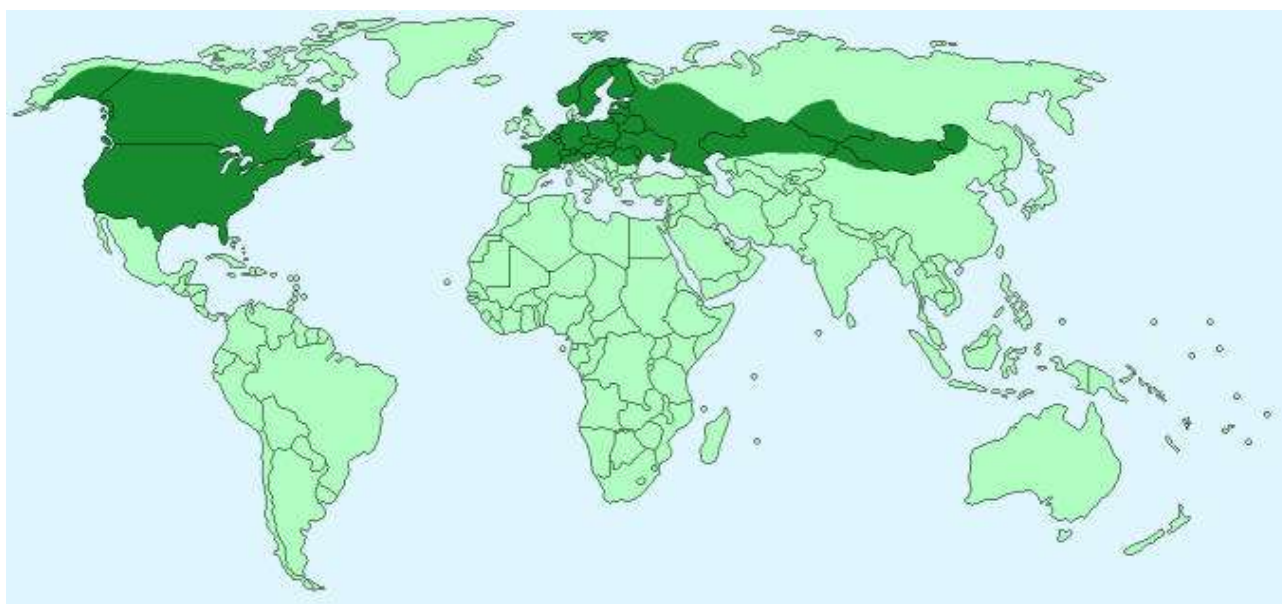
**Abstract.** The wide ecological plasticity of Eurasian beavers is achieved both by morpho-physiological adaptations and by behavioral ones, with which synanthropization and domestication processes are associated. It also contributes to the processes of rapid restoration of the number of beavers and their range in places of former extermination. Eurasian beaver is a promising object of zooculture, including breeding in artificial conditions.

**Keywords.** Eurasian beaver, rodents, habitat, synanthropic populations, domestication.

О бобрах, встреченных в Москве и Подмосковье писали ранее в прессе и научных статьях. Мы же хотим обратить внимание на экологическую сторону этого явления.

Немного истории. Около тысячи лет назад в Восточной Европе (на Руси, в Польше и в Литве) сложился организованный промысел бобров. Люди, занятые этим делом (бобровники), имели исключительное право на охоту (бобровые гоны) в княжеских (позднее – и иных) владениях. По сути, эти животные находились на положении полудомашних, иногда устраивались целые бобровые хозяйства. Браконьерство строго наказывалось.

Итак, бобры (*Castor* Linnaeus, 1758) это род млекопитающих из отряда грызунов (*Rodentia* Bowdich, 1821). В семействе бобровых (*Castoridae* Hemprich, 1820) этот род находится в единственном числе. Делится он на два вида — обыкновенный, или речной бобр (*Castor fiber* Linnaeus, 1758), обитающий на территориях Евразии от Атлантического побережья до Прибайкалья и Монголии, и канадский бобр (*Castor canadensis* Kuhl, 1820), населяющий большую часть Северной Америки, на север до зоны тундры (рис. 1) [8].



**Рис. 1.** Области распространения бобров

Бобровый мех был очень популярен в Америке, Европе и России вплоть до середины XX века, что привело к серьёзному удару по популяциям этих животных [2, 6, 8]. Так, в конце XIX века из Нового Света в Российскую Империю ежегодно поставлялось более 130 тысяч бобровых шкурок. Нещадно истребляли бобров и на территориях нашей страны. Эти животные исчезли из большинства былых местообитаний.

Обзором работ по реакклиматизации речного бобра в России мы обязаны И.В. Жаркову, который опубликовал его в 1968 году [10]. Он сообщает, что в конце 20-х – начале 30-х гг. текущего столетия бобры на территории Советского Союза были большой редкостью в связи с их неумеренной добычей. Работа же по искусственному расселению этих животных была начата в 1934 г. (на территории Латвии – еще в 1927 г.). На первом этапе единственным источником племенных животных был Воронежский заповедник, из которого с 1934 по 1947 г. вывезено более 700 живых бобров. На втором этапе, начиная с 1948 г., стали

использовать наряду с воронежской белорусские колонии. Зимой 1963/64 г. И.В. Жарков считает началом третьего, завершающего этапа восстановительных работ. Многие ранее заложенные колонии значительно расширились, но, в ряде мест, в связи с чрезмерно большой плотностью бобров в угодьях истощились запасы древесных кормов, в результате понизился прирост поголовья. Поэтому был начат выборочный отлов животных капканами (для меховой промышленности) при тех же темпах искусственного расселения.

Начиная с 1950-х гг. из Финляндии в Россию иммигрируют канадские бобры, завезенные туда ранее с североамериканского континента. Быстро расселяясь на юг и восток, они распространились на Карельском перешейке.

В Белоруссии, где сохранились колонии аборигенных бобров, и еще не был забыт промысел на них, к началу 1965 г. в целях реакклиматизации выпущено 704 бобра (все – местного происхождения). По объему работ Белорусская ССР уступала тогда только Российской Федерации, примерно в 4 раза опережая Латвийскую ССР и в 2 раза — Украинскую ССР. Количество бобров, выпущенных на 1 тыс. км<sup>2</sup>, отражает интенсивность реакклиматизации. По этому показателю Латвия уступала только Белоруссии и вдвое опережала Литву. Благодаря целенаправленной работе в проведении широкомасштабной реакклиматизации, бобр был практически полностью восстановлен в пределах бывшего ареала.

Ряд зоологов рассматривают канадского бобра как подвид обыкновенного бобра, однако этой точке зрения противоречит наличие у бобров разного количества хромосом (48 у обыкновенного и 40 у канадского). Современная систематика, например, различает восемь подвидов обыкновенного бобра.

Представители семейства появились на Земле более 32 млн. лет назад. Палеонтологами описаны 22 рода вымерших бобровых, причем представители некоторых из них были внушительных размеров. Так, в плейстоцене европейский *Trogontberium* и североамериканский *Castoroides* достигали размеров медведя и весили до 200-300 кг [22].

Бобры, это полуводные животные, обитающие в лесной зоне. Они населяют берега медленных речек, ручьёв и озёр [2, 3, 6, 8]. Питаются бобры корой и молодыми ветками деревьев, которые для этого специально валят, подгрызая основание. В летнем рационе бобра из травянистых растений преобладают гидрофиты и гигрофиты, а из древесно-кустарниковых – мягкие породы, прежде всего ива, осина, тополь [4, 8, 12]. В то же время, грызуном используется в пищу более 200 видов растений, в Воронежском заповеднике зарегистрировано поедание 152 их видов, но список **основных** кормовых растений все же невелик.

Животные сооружают из поваленных деревьев плотины, вызывая подъём уровня воды перед ними, создают каналы, по которым сплавляют брёвна к плотине и направляются за новыми деревьями. Бобры строят два типа жилищ — норы и хатки. Хатки – это плавучие островки, сделанные из кучи хвороста, перемешанного с тиной, высотой 1-3 метров и диаметром до 10 метров,

имеющие подводный вход. Заводы им нужны для защиты хаток. В хатках бобры ночуют, хранят запасы на зиму, прячутся от хищников.

Всего с целью возобновления ареала на территории России до 1970 г. было выпущено 12 387 бобров. Из них 34 канадских бобра, которые в 1969 г. были транспортированы из Ленинградской области (куда они самостоятельно расселились из Карелии) в Хабаровский край (где никогда бобры не обитали) и выпущены в р. Обор [1, 7, 14]. В р. Кур Хабаровского края в 1971 г. было выпущено еще 20 канадских бобров. В 1964 г. там же в р. Немпту была выпущена партия белорусских бобров. В последние годы продолжение территориально близких выпусков этих видов признано нежелательным. Как показали генетики, скрещивание между нами невозможно из-за разного числа хромосом, однако конкуренция экологически близких видов, занимающих одну экологическую нишу, будет способствовать вымиранию одного из видов бобров.

О народнохозяйственной значимости проведенных работ по реакклиматизации бобров в России свидетельствует объем промысловой заготовки бобровых шкур, которая в России разрешена с 1963 г. [15]. Так, за 13 лет, включая 1960-1962 гг., когда проводился пробный промысел, до 1973 г. в России заготовлено 21 315 шкур бобра. Из этого количества в сезон 1972/73 г. добыто 4303, из них на долю РСФСР приходится 3334, или 78% общей продукции. В РСФСР в 1977 г. заготовлено 5,5 тыс. бобровых шкур.

Кроме России и Северной Америки по 1000 шкур ежегодно добывали Швеция, Норвегия и Финляндия. В ГДР, Польше, ФРГ, Франции и Швейцарии бобр находился под строгой охраной [8, 9]. Бобры реинтродуцированы также в Австрии и, возможно, в Болгарии.

Итак, реакклиматизационные мероприятия по восстановлению бобра кроме России проведены еще в 11 странах Восточной и Западной Европы, однако бобры служат предметом промысла только в трех из них. В остальных они находятся под строгой охраной. В разных местах обитания у бобров отмечены признаки синантропизации [5].

**Целью** наших исследований было описание синантропной популяции бобров, расположенной на севере Московской области, а по данным опубликованных источников, собрать сведения о жизни бобров и в самой Москве. Предполагалось выявить адаптационные возможности вида при разной антропогенной нагрузке на экосистемы.

**Материал и методы исследования.** Нами в осенний период 2020 года осуществлялись наблюдение и сбор материала по бобровым погрызам, а также опрос местного населения в г. Дубне, на территории «Парка семейного отдыха», окружающего безымянное озеро (рис. 2).

Проведены также наблюдения за содержанием бобров в Московском зоопарке. Для установления характера динамики численности бобров в искусственных условиях использованы материалы за последние 10 лет из Информационных сборников ЕАРАЗА [21].

**Результаты и обсуждение.** Как видно из фотографии (рис. 2), озеро, где располагается колония бобров, окружено парком отдыха и находится в непосредственной близости от главных улиц Дубны – Боголюбова и Вернова. Его длина около 200 и ширина около 60 метров. Это центр правобережной части города, расположенного на обоих берегах Волги. О бобрах здесь известно, начиная примерно с 2010 года, когда небольшие карьеры с водой и болотца были окультурены и превращены в парковую часть Дубны. Берега нового озера были засажены шарообразными ивами, а аллеи окружены березами, осинами, дубами, кленами и ольховником, а также туями, можжевельником и елями.



**Рис. 2.** Озеро в Парке семейного отдыха – местообитание речных бобров (*фото из <https://yandex.ru/images/search?text=озеро>*)

Из опроса горожан, выяснилось, что о бобрах, живущих в парке, знают почти все дубненцы, ведь это любимое место их отдыха. Жители города настроены к бобрам позитивно [11]. Вероятно, в озере постоянно обитает от двух до четырех животных. Эколог из отдела охраны окружающей среды администрации города Сергей Баша считает, что проживание диких зверей в городском парке – наглядное доказательство того, что вода в озере чистая, и экологическая обстановка в норме, пишет в 2014 году Елена Лазарева [11].

В озере обитает серебряный карась, уклейка, красноперка, окунь и другие виды местных рыб, а с конца лета и осенью держится стая до 100 крякв, которых активно подкармливают с берега жители города. При первых заморозках, сковавших озеро льдом, кряквы его покидают, перелетая на незамерзающие участки реки. Обычно это происходит в октябре-ноябре.

Нами обследованы берега озера, отмечались бобровые погрызы. Из более пятидесяти ивовых кустов (*Salix caprea* L.), растущих на берегу, все оказались в той или иной степени погрызены животными. Примерно третья часть ив была срезана полностью на высоте около 30-40 см над землей. Из оставшихся комлей растут молодые тонкие побеги, которых бобры также почти полностью съедают. При этом полностью ивы не погибают, а продолжают вегетировать, предоставляя бобрам постоянную кормовую базу. Помимо ив, мы зарегистрировали 1 случай спиливания бобрами клена американского, или ясенелистного (*Acer negundo* L.) и 1 – ольхи черной, или клейкой (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.). Ранее бобры грызли березу бородавчатую, или повислую (*Betula pendula* Roth.) и осину (*Populus tremula* L.) [11]. Но подавляющее число раз, все же, они предпочитали иву (рис. 3-6). Хвойные, растущие здесь же, не пострадали.



**Рис. 3-6.** Ивы, погрызенные бобрами в Парке семейного отдыха в Дубне  
(фото Остапенко В.А.)

Кормятся бобры в парке ночью, а днем появляются редко. Однажды ранним утром бобра увидели на газоне. Очевидцы, рассказавшие нам эту историю, дали ему самостоятельно уйти в воду. Изредка посетители парка отмечают плывущих бобров в светлое время суток (обычно утром или вечером).

По сведениям местного населения, в окрестностях Дубны довольно большая плотность бобровых поселений. Нередко автолюбители видели бобров, пересекающих асфальтовое покрытие автодороги и переходящих железнодорожные пути. Инженер Волжского района гидросооружений (ВРГС) Сергей Герасимов, в ведении которого находится плотина и шлюз на Волге, паромная переправа на канале имени Москвы, дамба Московского моря (Иваньковского водохранилища) и гидросооружения на реке Сестре, считает: *«Бобры – наша напасть, за лето успевают по 20 плотин на стометровом отрезке Сестры возвести. Приходится ломать, иначе нельзя – течение должно быть свободным, а бобрам дай волю, за пару лет в болото реку превратят»* [11].

По его словам, на территории города в Северной канаве живет не один десяток бобров: *«Раньше в болоте, что у Московского моря, жили, но ушли оттуда лет пять назад. Наверное, цивилизация им мешает – активное движение автотранспорта, а в лесопарке сделали освещенную трассу для лыжников и любителей бега»*, – предполагает инженер [11]. Однако уничтожение бобровых плотин – не самый эффективный способ борьбы с бобрами. Грызуны их быстро восстанавливают. Пока же на ВРГС справляются с проблемой собственными силами.

Описанный нами случай обитания семей бобров в границах города говорит о высокой способности вида к синантропизации. Таких случаев можно привести множество. Они описаны в социальных сетях Интернета. Так, жители Санкт-Петербурга обнаружили поваленные бобрами деревья на реке Оккервиль в Невском районе города. Видео, на котором видно сломанную осину со следами зубов, выложил в соцсетях Олег Петров: *«Здесь есть старые пеньки, обработанные бобрами, а теперь вот свежее дерево стало жертвой этих зверьков, — отмечает автор видеоролика. — Недавно они хулиганили у нас в саду в Ржевке. Теперь взялись за свое на Оккервиле. Но им жить-то тоже надо где-то»* [13].

Имеются и достоверные сведения о присутствии бобров в черте Москвы. Была замечена пара животных: самец и самка в возрасте около двух лет [17]. Для строительства своей хатки, они выбрали небольшой участок на правом берегу Москвы-реки со стороны Первого Бесединского моста в районе Братеево. С каждым годом специалисты все чаще замечают на территории городских водоемов плотины или дома-хатки.

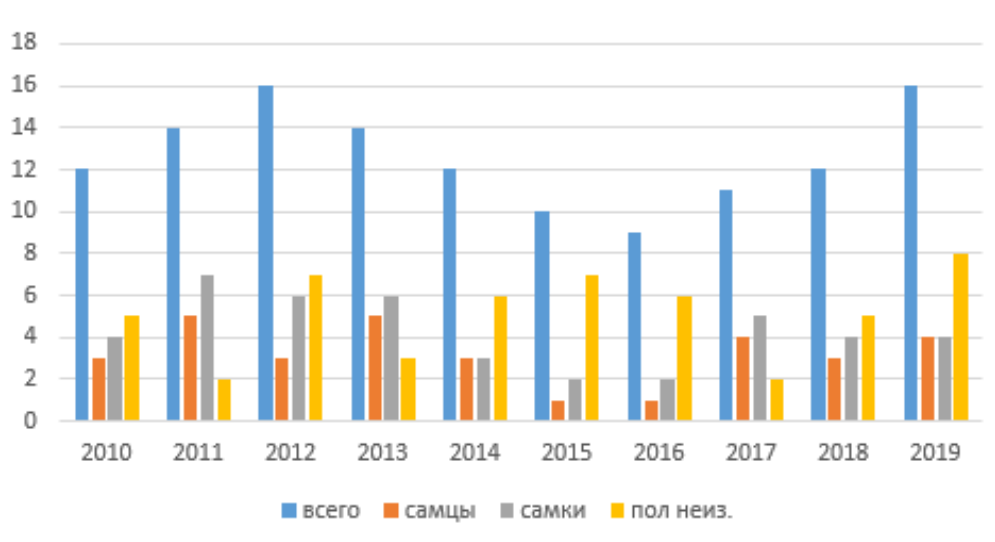
Повышение численности бобров экологи связывают с улучшением состояния воды. Мы считаем, что немаловажными факторами в этом плане являются мирное отношение к животным населения городов и приречные древесные посадки, используемые бобрами в пищу. Самый популярный сейчас у бобров водоем в Москве – река Яуза. Там грызуны пока плотины не строят, однако специалисты регулярно видят следы их пребывания — погрызенные стволы деревьев. В 2020 году бобры были замечены в заказнике "Долина реки Сетунь", на Химкинском водохранилище, а также на территории природно-исторических парков "Москворецкий" и "Покровское-Стрешнево". В отличие

от своих сородичей из Подмосковья, московские бобры активны круглый год. Это связано с тем, что водоемы в столице зимой полностью не замерзают. Всего в Москве, по последним данным, живут около тридцати особей. Их подкармливают жители города хлебом и фруктами. В связи с этим, бобры перестали прятаться на день в укрытиях. Напомним, что в Москве на незамерзающих водоемах зимует до 30 тысяч водоплавающих птиц.

Речные бобры живут в природном заказнике «Долина реки Сетунь» больше 10 лет [18]. Столько же семья бобров обитает на территории природно-исторического парка «Покровское-Стрешнево», в границах памятника природы «Долина реки Химки». Специалисты Мосприроды отмечают, что обитание на природных территориях бобров указывает на благоприятную экологическую обстановку в городе [16, 17].

Бобры также отмечены и в пределах города Екатеринбурга, некоторых других городов России, а также в городах Белоруссии, Латвии, Германии, Франции. Порой они причиняют видимый ущерб городским кварталам, затопливая их в связи со строительством плотин на реках. Так же достается и отдельным деревьям [19]. На садовых участках бобры могут погрызть яблони и другие ценные садовые растения.

Все это указывает на высокие адаптивные поведенческие способности этих зверей. Об этом говорит и довольно простой метод их содержания в искусственных условиях (зоопарках). Так, в зоопарках Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) содержат оба вида бобров [21]. Но канадских бобров держат в чешских зоопарках – Брно и Хомутове, а речных – в российских. На рисунке 7 показана динамика численности речных бобров в зоопарках ЕАРАЗА и их половое соотношение по годам.

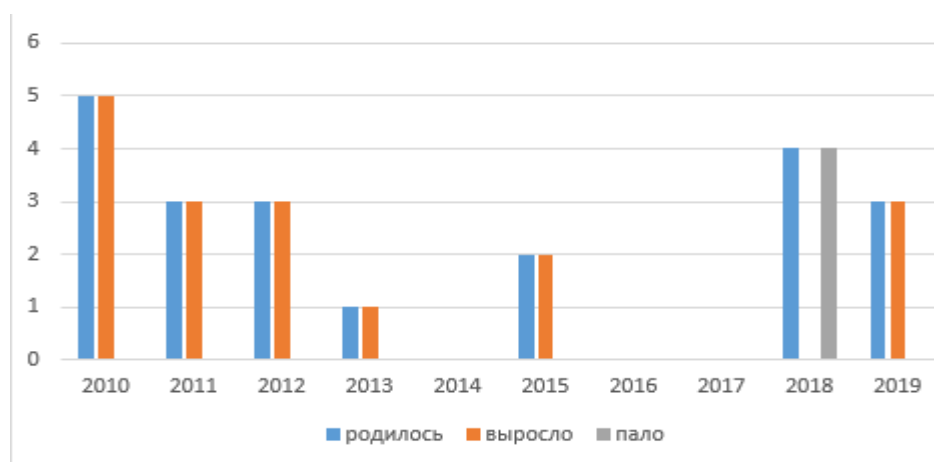


**Рис. 7.** Динамика численности речных бобров в зоопарках ЕАРАЗА, и их полового соотношения за 10 лет



Здесь мы видим, что численность бобров в зоопарках колеблется по годам от 10 до 16 особей. Половое соотношение почти всегда в пользу самок. А в ряде зоопарков не знают о половой принадлежности их животных, но чаще такое незнание касается молодняка.

На рисунке 8 изображена динамика по годам результатов процесса размножения речных бобров в зоопарках ЕАРАЗА за десятилетний период. Отметим здесь, что разведение бобров в искусственных условиях происходит постоянно. Лишь в течение трех лет – 2014, 2016 и 2017 гг. не рождались детеныши. В остальные годы их число колеблется от 1-2 до 5. И лишь в 2018 году все детеныши пали в первые дни жизни. В остальные годы доля выживших равнялась 100%.



**Рис. 8.** Результаты разведения речных бобров в зоопарках ЕАРАЗА за десятилетний период



**Рис. 9.** Доля зоопарков разводящих бобров по отношению к количеству зоопарков, имеющих их в коллекциях

На рисунке 9 показана доля зоопарков ЕАРАЗА, в которых бобры размножаются, по сравнению с общим количеством зоопарков их содержащих. За последние 10 лет количество зоопарков, содержащих бобров колебалось от

3 до 7, в среднем за год – 4,9 зоопарка. Разведением их занимались 1-2 зоопарка, что в процентах выражается от 0 до 40%, в среднем за 10 лет – 17,6%. Ведущими среди них являются зоопарки Москвы и Санкт-Петербурга.

В Московском зоопарке семья бобров содержится в открытой вольере с бассейном, в который встроена искусственная плотина и хатка. Ее жильцов можно наблюдать через специальное стекло, расположенное в начале коридора павильона «Ночной мир». Вода проточная, чистая, ее температура в течение всего года не ниже 10°C. В бассейне бобры появляются рано утром и вечером, а также в периоды показательных кормлений. Это происходит в дневное время, что сделано специально для того, чтобы животных могли видеть посетители зоопарка. Бобров кормят с рук и специально приучают к контактам с человеком. Звери охотно идут на эти контакты, берут кусочки вареного картофеля, морковь, яблоко, грушу или капусту из рук, разрешают гладить себя и почесывать темя и брюшко.



**Рис. 10.** Кормление детеныша бобра в Московском зоопарке  
(фото из сайта: [https://yandex.ru/images/search?pos=10&img\\_url=https://213&rpt=simage&source=wiz](https://yandex.ru/images/search?pos=10&img_url=https://213&rpt=simage&source=wiz))

Наблюдать за этим процессом очень интересно (рис. 10). Животные проявляют к человеку доверчивость. Они хорошо отличают сотрудников от посетителей зоопарка, привыкают к обслуживающему персоналу. Эти навыки дрессуры полезны при ветеринарных обследованиях животных, которые можно проводить без жесткой их фиксации (с вытекающим отсюда стрессовым состоянием). Нужно отметить, что кормовыми ветками бобры зоопарка забивают вход в свою хатку. Эти сооружения сотрудники зоопарка каждый раз разбирают, чтобы внутрь хатки доступ остался открытым, и посетители могли видеть ее жильцов через стекло из павильона «Ночной мир».

В течение года бобры получают в пищу свежие кольца с корой и ветки ивы (летом), а зимой сухие ивовые веники, что является их основным кормом, а древесина способствует стачиванию постоянно растущих резцов. Спектр же

других кормов достаточно разнообразен [20], что хорошо видно из таблицы. Помимо указанных в таблице кормов бобрам предлагается вареная кукуруза, которую они очень любят.

При таком рационе и режиме содержания бобры регулярно размножаются, принося по 1-4 детеныша, которых самка выкармливает молоком около трех месяцев. Беременность длится около 105–107 дней, детеныши рождаются в апреле-мае. Корма бобрята начинают пробовать уже в конце первого месяца после рождения.

**Таблица.** Суточный рацион обыкновенного (речного) бобра в Московском зоопарке (по В.Н. Горвалю, 2009)[20]

Наименование корма	Ориентировочное количество, кг на 1 голову в сутки	Примечание
Хлеб пшеничный	0,4	сушить
Хлеб ржаной	0,4	сушить
Овес	0,5	
Фрукты	0,2	
Морковь	1,0	
Свекла	0,25	
Картофель	0,25	варить
Витаминно-минеральные добавки	По рецептуре добавок	
Сено	3,0	зима
Трава	3,0	лето
Ветки зеленые	5,0 кг	лето
Веники	3	зима
Колья осины с корой	3 шт.	
Соль	0,005	

*Примечание:*

1. Для родившегося молодняка рацион родителей увеличивается на 50% от указанного.
2. Молодняку в возрасте 6 месяцев вводится рацион взрослого животного.

Помимо зоопарков бобров пытаются содержать и на фермах. Этому способствуют особенности продукции бобров, от которых получают носкую шкурку, вкусное мясо и бобровую струю, используемую в медицине и парфюмерии.

### **Заключение**

Помимо морфофизиологических приспособлений [8] бобрам свойственны и поведенческие адаптации, которые позволяют им расширить свою экологическую пластичность и успешно обитать не только в природных, но и в антропогенных биоценозах – поселках и городах (урбоценозах). Явление

синантропизации, когда животные привыкают к постоянному присутствию людей, сходно с явлением доместикиации, начальные периоды которого бобры проходят в зоопарках и на фермах. Здесь они привыкают к человеку, его кормам (которые отличаются от природных), начинают размножаться и, в ряду поколений, превращаются в одомашненных животных.

### *Список литературы*

1. Андреев И.Ф. Опыт реакклиматизации речного бобра в Карелии и в смежных с ней территориях // Акклиматизация животных в СССР. / Материалы конференции по акклиматизации животных в СССР 10-15 мая 1963 г., г. Фрунзе (отв. ред. А. И. Янушевич). – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. 1963. – С. 53-56.
2. Бондарев Л.Г. Империя бобров // География. 1999. № 13. С. 10-11.
3. Горшков Ю.А., Горшков Д.Ю., Истер-Пилчер А.Л., Пилчер Б.К. Пространственная структура первичной субпопуляции бобра в Волжско-Камском заповеднике // Горшков Ю. П., Бушер П. Е. (ред.). Труды Первого Евро-Американского конгресса по бобру (Труды Волжско-Камск. гос. прир. зап-ка). Казань: Матбугатйорты. 2001а. – С. 108-118.
4. Горшков Ю.А., Горшков Д.Ю., Истер-Пилчер А.Л., Пилчер Б.К. Особенности питания бобра, реинтродуцированного в Волжско-Камском заповеднике // Горшков Ю. П., Бушер П. Е. (ред.). Труды Первого Евро-Американского конгресса по бобру (Труды Волжско-Камского гос. прир. заповедника). – Казань: Матбугатйорты. 2001б. – С. 127-139.
5. Давлетов И.З. Экология бобра в урбанизированном ландшафте. — Киров, 2005. — 116 с.
6. Данилов П.И., Каньшиев В.Я., Федоров Ф.В. Речные бобры Европейского Севера России. — М.: Наука, 2007. — 200 с.
7. Двойченко Г.Г., Кривонос Г.А., Кулюкина Н.М. Результаты акклиматизации енотовидной собаки, речного бобра и ондатры в Астраханской области // Акклиматизация животных в СССР. Материалы конференции по акклиматизации животных в СССР 10-15 мая 1963 г., г. Фрунзе (отв. ред. А.И. Янушевич). – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. 1963. – С. 83-85.
8. Дежкин В.В., Дьяков Ю.В., Сафонов В.Г. Бобр. – М.: Агропромиздат. 1986. – 256 с.
9. Дежкин В.В. Необходимость адекватного управления популяциями бобра на национальной и международной основе и решения в Евразии проблемы канадского бобра // Горшков Ю.П., Бушер П.Е. (ред.). Труды Первого Евро-Американского конгресса по бобру (Труды Волжско-Камского гос. прир. заповедника). – Казань: Матбугатйорты. 2001. – С. 20-26.
10. Жарков И.В. Структура и динамика населения млекопитающих на примере бобра в СССР: Доклад на соискание учен. степени д-ра биол. наук по совокупности опубл. работ. (097) / Зоол. ин-т АН СССР. Учен. совет. - [Ленинград], 1968. – 42 с.
11. Лазарева Е. Бобры в городе: катастрофа или позитив? 2014. <https://riamo.ru/article/33909/bobry-v-gorode-katastrofa-ili-pozitiv-.xl>
12. Машкин В.И. Биология промысловых зверей России. / МСХ РФ.ФГОУ ВПО ВГСХА. – Киров, 2007. – 424 с.
13. Петербургские бобры строят плотину на реке Оккервиль – <https://www.rosbalt.ru/piter/2020/01/13/1822253.html>
14. Сафонов В. Г., Савельев А. П., Павлов П. М. 1983. Акклиматизация бобров на Дальнем Востоке // Экология и промысел охотничьих животных. – М. 1983. С. 132-145.
15. Сафонов В.Г., Савельев А.П. Бобры стран Содружества: ресурсы, транслокации, промысел // Горшков Ю. П., Бушер П. Е. (ред.). Труды Первого Евро-Американского конгресса по бобру (Труды Волжско-Камского гос. прир. заповедника). – Казань: Матбугатйорты. 2001. – С. 27-38.
16. Соколов А. Бобры в городе – 2009. <https://avs-lt.livejournal.com/29744.html>

17. На юго-востоке Москвы впервые за 10 лет появились бобры  
<https://www.interfax.ru/moscow/652417>
18. Бобров заметили на природных территориях Москвы днем  
<https://www.mos.ru/news/item/76114073/>
19. В Глуше его заметили на автобусной остановке... Зачем бобры идут к людям?  
22.04.2017 – <https://bobruisk.ru/news/2017/04/22/zachem-bobry-idut-k-lyudyam>
20. Книга рационов. Основные нормы кормления животных Московского зоопарка. / Сост. В.Н. Горваль. – 2009. – М.: ГУК «Московский зоопарк». – 400 с.
21. Информационные сборники ЕАРАЗА № 30-39, том 2, 2011-2020 гг. – М.: Московский зоопарк – [http://earaza.ru/?page\\_id=31](http://earaza.ru/?page_id=31)
22. <http://cyclowiki.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B1%D1%80%D1%8B>



## ГИБРИДЫ И АБЕРРАЦИИ ОКРАСКИ УТОК В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

*В.А. Остапенко<sup>1,2</sup>, Н.И. Скуратов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К.И. Скрябина,

<sup>2</sup>ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия, v-ostapenko@list.ru

**Аннотация.** Авторы изложили свои наблюдения, подтвержденные фотографиями птиц необычного окраса. В одном случае, это гибриды уток разных видов и даже, родов. В другом наблюдается аберрация природной окраски уток вследствие инбридинга, произошедшего в изолированной популяции. В статье отмечены гибриды кряквы и огаря (*Tadorna ferruginea*), обыкновенной (*Anas platyrhynchos*) и пестроносой (*Anas poecilorhyncha poecilorhyncha*) крякв, а также багамской белошекой (*Anas bahamensis*) и чилийской желтоклювой (*Anas georgica spinicauda*) шилохвостей.

**Ключевые слова.** Обыкновенный огарь, кряква, зимовка, синантропная популяция, аберрация окраса уток, инбридинг.

## HYBRIDS AND ABERRATION OF DUCKS PAINTING IN MOSCOW ZOO

*V.A. Ostapenko<sup>1,2</sup>, N.I. Skuratov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,

<sup>2</sup>Moscow zoo, Moscow, Russia, v-ostapenko@list.ru

**Abstract.** The authors outlined their observations, confirmed by photographs of birds of unusual color. In one case, these are hybrids of ducks of different species and even genera. In another, aberration of the natural color of ducks is observed due to inbreeding that occurred in an isolated population. The article notes hybrids of Mallard and Ruddy shelduck (*Tadorna ferruginea*), Mallards (*Anas platyrhynchos*) and Spot-billed duck (*Anas poecilorhyncha poecilorhyncha*), as well as White-cheeked pintail (*Anas bahamensis*) and Brown pintail (*Anas georgica spinicauda*).

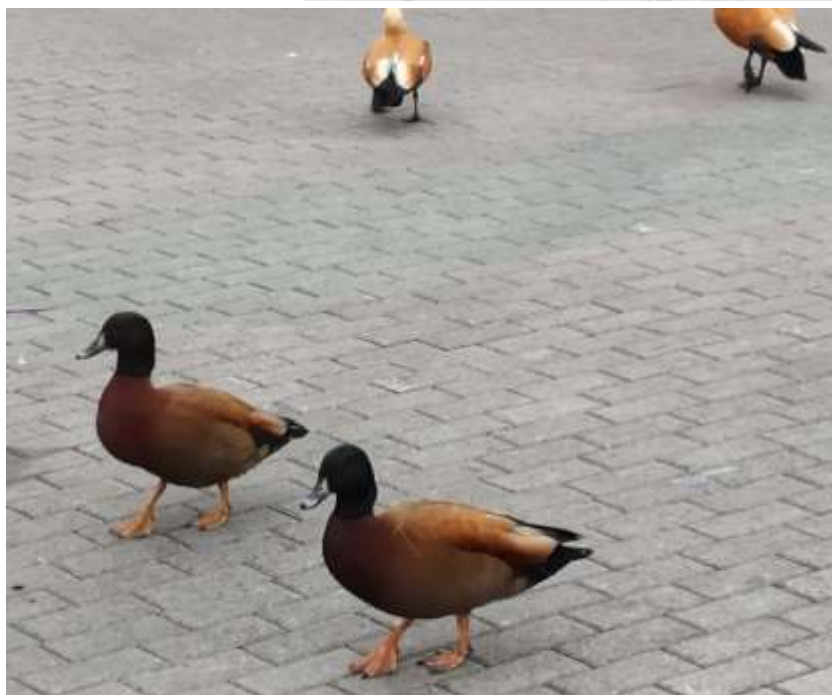
**Keywords.** Ruddy shelduck, Mallard, wintering, synanthropic population, aberration of the color of ducks, inbreeding.

Ранее мы сообщали о гибридах уток Московского зоопарка, таких как огарь х пеганка, шилохвость х кряква, а также межродовых и межтрибных гибридах утиных: кряква х огарь, каролинка х клоктун, кряква х красноносый нырок и др., а в Ряздском зоопарке (КСА) нами отмечены гибридные птицы кряква х нильский гусь [7, 8, 9].

В настоящее время отмечаем на фоне роста численности огаря (*Tadorna ferruginea*) в Москве [1, 2, 10] и высокой численности здесь крякв (*Anas platyrhynchos*), появление целых выводков гибридных птиц – кряква х огарь. Эти гибридные утки проводят зиму в основном в Московском зоопарке. В последнее время отмечено 6 таких птиц, из них 2 самца и четыре самки. Вполне возможно, что все они – птенцы одного выводка, успешно выращенные родителями. С большей долей уверенности сообщаем, что самцом в этой паре был кряковый селезень, а самкой – огарь. Этот выводок осенью 2020 года прилетел на территорию зоопарка с одного из районов Москвы, где и появился.

Все эти гибридные птицы имеют способность к активному полету. Причем оба самца чаще держатся вместе, но в зимней стае огарей, с которыми кормятся на территории зоопарка (на дорожках для посетителей) крошками хлебобулочных изделий, бросаемых птицам посетителями зоопарка (рис. 1, 2) или из общей кормушки на пруду.

**Рис. 1.**  
Гибридный  
самец: *кряква* х  
*огарь* отмечен  
22.03.2021 г.  
(фото В.А.  
Остапенко)



**Рис. 2.** Два гибридных  
самца: *кряква* х *огарь*  
кормятся от посетителей  
зоопарка вместе с  
огарями и сизыми  
голубями 22.03.2021 г.  
(фото В.А. Остапенко)

Голоса обоих гибридных самцов напоминают голоса селезней кряквы, но чуть ниже тоном. Голоса гибридных самок очень громкие и звучат схоже с огариными, но немного грубее и ниже. В окраске гибридов обращает на себя цвет ног – он светлый и схож с окраской ног крякв, в отличие от черных ног огарей. Большая часть оперения тела у птиц обоих полов коричнево-бурая, голова у самцов почти черная, с легким зеленоватым оттенком, у самок светлее, с бурыми разводами (рис. 3). По размерам гибриды крупные, сходны с огарями,

но не так агрессивны к окружающим их птицам. Хотя и ведут себя достаточно независимо.



**Рис. 3.** Гибридная самка:  
*кряква x огарь* отмечена  
2.04.2021 г. (фото В.А.  
Остапенко)

Мы отмечали этих гибридов в возрасте до 1 года и пока не было выявлено их тяготения к противоположному полу, формированию пары. Ранее изученный нами гибрид кряквы и нильского гуся (самка) образовал пару с самцом кряквы в трехлетнем возрасте [7].

В Московском зоопарке неоднократно отмечалась пара огарей, где самец был чистокровным обыкновенным огарем, а самка несла гены обыкновенного и новозеландского (*Tadorna variegata*) огарей. Отличалась от других огарей более темным оперением тела и белой головой (рис. 4, 5). Как отмечалось раньше, такие внутривидовые гибриды могут быть фертильными и давать плодовитое потомство [7].



**Рис. 4.** Слева самка гибрида, несущего в себе гены обыкновенного и новозеландского огарей, справа самец обыкновенного огаря, составляющий ей пару, 16.04.2021 г. (фото В.А. Остапенко)





**Рис. 5.** Та же пара огарей в предыдущую зиму 4.12.2019 г. (фото В.А. Остапенко)

Ранее мы сообщали в влиянии на зоопарковскую группировку обыкновенных крякв генов индийской пестроносой кряквы (*Anas roscilorrhyncha roscilorrhyncha*). В настоящее время чистокровных пестроносых крякв в коллекции нет, но присутствуют их гибриды с обыкновенной кряквой (рис. 6).



**Рис. 6.** Самка, несущая гены обыкновенной и пестроносой крякв 13.03.2020 г. (фото В.А. Остапенко)

Отметим также интересного гибрида речных уток – багамской белошекой (*Anas bahamensis*) и чилийской желтоклювой шилохвостей (*Anas georgica spinicauda*). Оба эти вида населяют тропическую зону Южной Америки. Гибридизация произошла в Московском зоопарке. Часть подросших птенцов осенью оказались на свободе. Крылья их не были купированы, поэтому они хорошо летали. Такого гибрида Д.А. Чередов отметил на Коломенских прудах в Москве 20 января 2021 года (рис. 7 и 8). Интересен не только факт гибридизации близких (в данном случае) видов, но и адаптация их к зимовке в

условиях московского климата. По сведениям руководителя всероссийского учета, зимующих птиц К.В. Авиловой (МГУ), 19 января 2021 г., он отмечен в Москве, также в районе Коломенского.



**Рис. 7.** Гибридная шилохвость среди крякв в Коломенском 20.01.2021 г. (фото Т.А. Баглаевой)



**Рис. 8.** Тот же гибрид крупным планом. В оперении прослеживаются признаки обоих видов шилохвостей (фото Т.А. Баглаевой)

Самка огаря с *абберантной окраской* оперения тела отмечена в Московском зоопарке осенью 2020 года (рис. 9). Большая часть мелкого оперения кроющего туловища, была белого цвета, но к зиме 2020/2021 гг. часть белых перьев заменились на рыжие – характерные для птиц этого вида. Совершенно белыми остались перья головы и шеи, а также отдельные перья туловища (сообщение киперов). Ее клюв и ноги розового цвета, что также подтверждает присутствие генов альбинизма.

Годом ранее нами встречена самка огаря с осветленным оперением тела – почти желтая [8] (рис. 10). Такие примеры могут свидетельствовать о

появлении гомозиготных птиц с рецессивными аллелями, а это может быть результатом инбридинга. Напомним, что вся популяция огарей в Московском зоопарке берет начало от нескольких птиц и развивается как свободноживущая, начиная с 1950-х годов [3-6]. В настоящее время в репродуктивный период популяция занимает всю территорию Москвы и некоторые районы пригорода, однако на зиму она собирается в Московском зоопарке, где зимует до 2000 птиц. Небольшая часть (от 70 до 400 особей) огарей, по сообщению К.В. Авиловой, зимует на Царицынских прудах [1]. Московская популяция огаря пока полностью изолирована от популяций, обитающих в границах природного ареала огаря – в степной зоне Евразии [10, 11, 12].



**Рис. 9.** Частичный альбинос огаря на пруду Московского зоопарка (фото Н.И. Скуратова)



**Рис. 10.** Самка огаря (вверху фотографии) с осветленной окраской оперения тела, среди огарей нормального окраса. Весна 2020 г. (фото В.А. Остапенко)

Таким образом, в зоопарке при условии совместного содержания различных видов утиных птиц продолжает осуществляться их гибридизация. Гибридные птицы также появляются и вне зоопарка от ставших синантропными огарей, крякв и других видов уток. Появляются и птицы с необычной – абберрантной окраской оперения, что указывает на возможность инбридинга и доместикиции. Однако доля таких птиц в популяциях пока невелика. Каждый случай интересен и заслуживает фиксации материала в виде публикаций.

### Список литературы

1. Авилова К.В. – <http://www.youtube.com/watch?v=mqtwfnflzqrk/>
2. Вишневецкий В. «Оранжевая революция» на московских прудах // Наука и Жизнь. — 2009. — Т. 2. — С. 141—144.
3. Остапенко В.А. Значимые и наиболее перспективные программы сохранения гусеобразных птиц на постсоветском пространстве // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. Вып. 2: / Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк. 2007, с. 14-20.
4. Остапенко В.А., Виноградов С.И. Состояние и перспективы работы Московского зоопарка по обогащению фауны Москвы некоторыми видами гусеобразных. // Тез. Всесоюзн. семинара: "Современ. сост. ресурс. водоплав. птиц". – М., 1984 а, с. 303-305.
5. Остапенко В.А., Виноградов С.И. Свободноживущие гусеобразные в Москве. // Птицы и урбанизир. ландшафт. – Каунас, 1984 б, с.108-109.
6. Остапенко В.А., Виноградов С.И., Березина М.Ф., Курилович Л.Я. Свободноживущие утки Московского зоопарка. // Экология и охрана диких животных. – М.: МВА, 1989, с. 39-48.
7. Остапенко В.А., Бессарабов Б.Ф. Водоплавающие птицы в природе, зоопарках и на фермах: классификация, биология, методы содержания, болезни, их профилактика и лечение. / Учебное пособие. – М.: ЗооВетКнига, 2014. – 250 с.
8. Остапенко В.А., Скуратов Н.И. Современное состояние городской популяции огаря в Москве и ее перспективы // // Проблемы зоокультуры и экологии. / Сборник научных трудов. Выпуск 4. – М.: ГАУ "Московский зоопарк, ЕАРАЗА, 2020. – С. 156-162.
9. Остапенко В.А., Скуратов Н.И. Синантропная популяция огаря вне ареала вида // Орнитол. исслед. в странах Север. Евразии: тезисы XV Междунар. орнитол. конф. Сев. Евразии, посвящ. памяти акад. М.А. Мензбира (165-летию со дня рожд. и 85-летию со дня смерти). – Минск: «Беларуская навука», 2020. – С. 355-356.
10. Поповкина А.Б., Зарубина Т.А. Популяция огаря (*Tadorna ferruginea*) в Москве: роль Московского зоопарка в её создании и поддержании // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. Вып. 2: / Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк. 2007, с. 31-38.
11. Рубинштейн Н.Р. Водоплавающие птицы. – М.: Московский зоопарк, 2010. – 32 с.
12. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. — М.: Академкнига, 2003. — 808 с.



## БЕЛОЩЕКАЯ КАЗАРКА *Branta leucopsis* (Bechstein, 1803) В МОСКВЕ

**В.А. Остапенко, Д.А. Чередов**

ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К.И. Скрябина,

ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия, v-ostapenko@list.ru

**Аннотация.** Белошекая казарка (*Branta leucopsis*), обитающая на крайнем севере Евразии и в Гренландии, встречена в период зимовки, в январе 2021 года в Москве. Отмечено не менее 6 птиц в 3-х районах Москвы. Обсуждаются причины появления представителей этого вида в несвойственных ему местах обитания. Перечисляются возможные причины начала возникновения синантропной популяции казарок в России. Проводятся аналогии с популяцией огаря (*Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764)), возникшей в Москве в 1950-х годах и являющейся городской популяцией вида вне границ своего естественного ареала.

**Ключевые слова.** Белошекая казарка, зимовка, синантропная популяция, колонии птиц, миграции.

## BARNACLE GOOSE *Branta leucopsis* (Bechstein, 1803) IN MOSCOW

**V.A. Ostapenko, D.A. Cheredov**

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,

Moscow zoo, Moscow, Russia, v-ostapenko@list.ru

**Abstract.** The Barnacle goose (*Branta leucopsis*) living on Far North of Eurasia and Greenland is met in January 2021 in Moscow. Six birds in three districts of Moscow are marked out. The reasons of appearance of representatives of this bird species in habitats unusual for him are discussed. The possible reasons of the beginning of emergence of synanthropic population of brents in Russia are listed. Analogies to population of Ruddy shelduck (*Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764)), the city population of a look, which arose in Moscow in the 1950th years and being out of the natural area, are drawn.

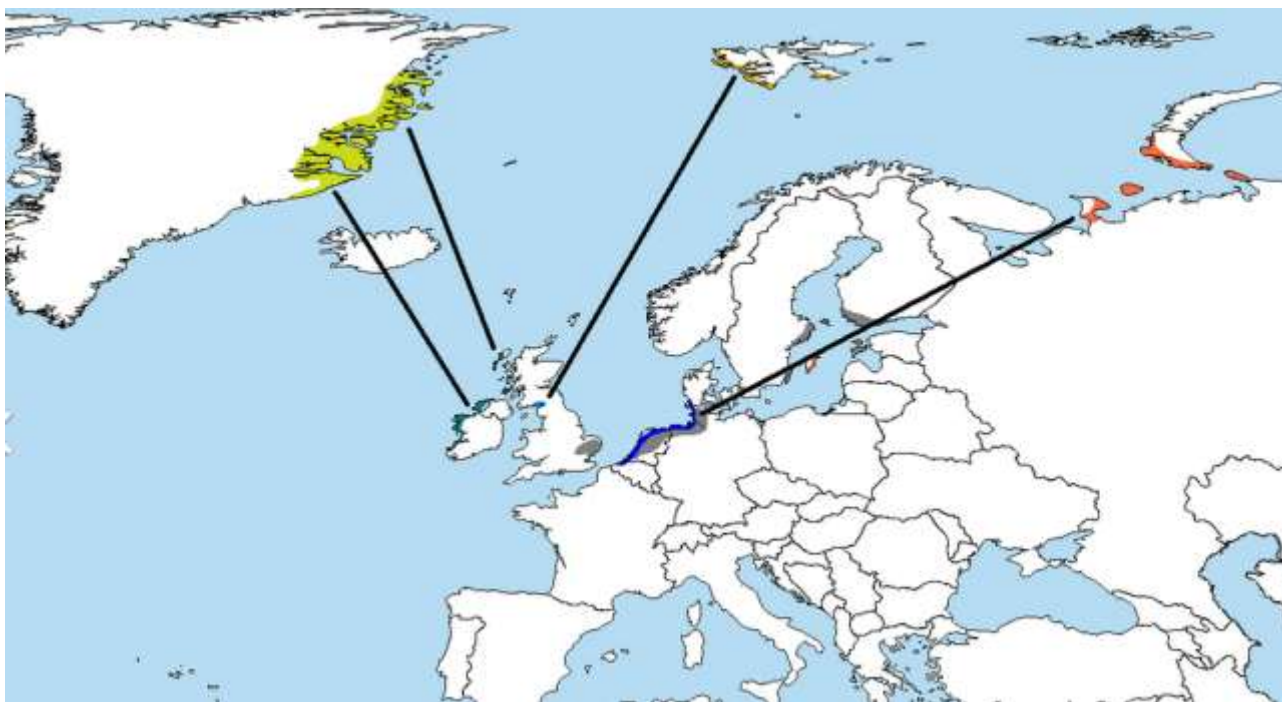
**Keywords.** Barnacle goose, wintering, synanthropic population, colonies of birds, migrations.

Естественная область распространения белошеких казарок – *Branta leucopsis* (Bechstein, 1803) включает северные побережья Европы, острова западной части Северного Ледовитого океана и Гренландию. Зимуют эти птицы в приморских низменностях запада Европы и Британских островов (рис. 1) [4, 8, 15, 24, 28].

На гнездовании в пределах России белошекие казарки отмечены колониями на о. Южном архипелага Новой Земли, о. Вайгаче, Югорском п-ове [2, 5, 7, 8, 14, 15, 16] и, в последние десятилетия – на северной части полуострова Канин [1, 10]. Здесь, на полуострове Канин образовалась колония в несколько тысяч пар. Расположена она на северном берегу реки Шойна, вблизи одноименного поселка. Нами проведено обследование этой колонии в 2004 и 2005 гг. [10, 13]. В связи с охраной этого вида на путях пролета и местах гнездования и зимовки, численность казарок постоянно растет, а площади колоний расширяются [18].

За рубежом колонии зарегистрированы на Шпицбергене и востоке Гренландии, на Лофотенах у берегов Норвегии, а также синантропные колонии существуют в некоторых городах Скандинавии. Нами в 2010 году отмечены стаи синантропных белошеких казарок в самом г. Стокгольме (Швеция), где они обитают в парковой зоне на берегу озера [13]. Гнездятся на крышах домов. В данном случае гнездование напоминает таковое на скалистых уступах морского побережья.

На п-ове Канин казарки гнездятся на открытых приморских частях тундры (лайдах), периодически затопляемых водой. В результате таких наводнений в период насиживания гибнет множество кладок. Мы это явление наблюдали в 2004 году, когда за один день из колонии были смыты водами устьевой части реки практически все гнезда. Интересно, что в периоды перелетов, на миграционных остановках казарки не сторонятся жилых и хозяйственных строений людей. Прослежен балтийско-беломорский миграционный путь казарок [8, 9, 18, 26].



**Рис. 1.** Связь мест гнездования с местами зимовки у разных популяций белошеких казарок (*no [https://ru.wikipedia.org/wiki/Белошекая\\_казарка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Белошекая_казарка)*)

Но отдельные стаи казарок могут зимовать в Средиземноморье, на Азорских о-вах и, даже, в Северной Америке [25, 27]. Могут зимовать они и в причерноморском регионе юга России. Возможно, это одна из причин периодического появления казарок этого вида в Московском регионе в периоды миграций – в весеннее и осеннее время [3, 6, 17, 29], когда стаи птиц летят почти строго на север – в меридиональном направлении.

Однако, в 2021 году мы отмечали белошеких казарок на незамерзающих водоемах Москвы в течение второй половины января и в начале марта, то есть

в период зимовки. В январе дважды встречена стая, состоящая из четырех птиц (двух пар) в Коломенском (рис. 2, 3, 4) и Марьино (рис. 5), однажды пара птиц отмечена на реке Москве близ Филевского парка (рис. 6), а три казарки сфотографированы в районе парка имени 850-летия Москвы 4 марта. Казарки не боялись людей и держались совместно с зимующими в Москве кряквами (рис. 4, 5). После теплого января, в феврале температура воздуха в Москве резко снизилась – до  $-25-27^{\circ}\text{C}$ , в результате замерзли многие водоемы, до этого бывшие с открытой водой. Казарки в этот период могли, подобно огарям, сконцентрироваться на полыньях прудов Московского зоопарка или в других местах с незамерзающими водоемами.



**Рис. 2.** Белошекие казарки в Коломенском 20.01.2021 года  
(фото Т.А. Баглаевой)

В Московском зоопарке на пруду новой территории длительное время содержится группа белошеких казарок, численностью до 50 особей [19-23]. Все птицы имеют купированные крылья, поэтому не способны летать. Изредка, отдельные птицы становились лётными, поскольку не всем птенцам купировали крыло. Эти казарки перелетали на другие пруды зоопарка, где этот вид не содержался, например, на большой пруд старой территории. Здесь их можно наблюдать в течение года.

В Московском зоопарке бóльшая часть птенцов была произведена доминантной парой. Эта пара – единственная ежегодно размножалась с 1998 по 2002 года и вырастила «до взрослого состояния» 15 птенцов. К 2002 г. трое из

них уже сами принимали участие в размножении. Для успешного размножения белошеких казарок в зоопарке и у взрослых, и у молодых птиц должна быть возможность выбора, для чего необходимо содержание некоторого количества «резервных» особей. Они не участвуют в размножении в данный момент, но могут занимать «вакансии» по мере их появления. Таким образом, помимо 7-8 сложившихся пар, в группу белошеких казарок, содержащихся в Московском зоопарке, желательно было включить еще 10-12 птиц разного возраста (включая часть приплода текущего года) [23]. Это и было сделано, в период экспедиционных работ 2004-2005 гг. Из колонии п-ова Канин Архангельской области были привезены яйца, из которых вылупилось более 20-ти птенцов, пополнивших стадо казарок зоопарка и предотвративших возможность инбридинга на определенное время.



**Рис. 3.** Те же птицы в полете (фото Т.А. Баглаевой)



**Рис. 4.** Белошекие казарки среди крякв и голубей в Коломенском (фото Т.А. Баглаевой)





**Рис. 5.** Белошекие казарки 27 января 2021 года в Марьино  
(фото Н.Г. Бабушкиной)

Обычно в Московском зоопарке птенцы вылупляются у 3-4 пар белошеких казарок [23]. Как показал опыт, все выводки лучше всего содержать вместе в достаточно обширной вольере с водоемом и травяным покрытием. Конкурентные отношения между казарками одного вида и между ними, и другими гусями снижают общий успех размножения. Наилучшие результаты в искусственных условиях по разведению гусей и казарок получают питомники, где птицы содержатся попарно в отдельных вольерах.

Надо отметить, что в предыдущие годы на прудах Москвы отмечали отдельных белошеких казарок или небольшие их группы в основном в весеннее и осеннее время, то есть – в миграционные периоды [3, 6, 17, 29]. Это вполне возможно, поскольку, как сообщалось выше, часть мировой популяции казарок этого вида зимует в морских акваториях Турции [25, 27]. Зимний учет водоплавающих, проводимый ежегодно под руководством К.В. Авиловой (МГУ) показал, что 19 января 2021 года в Москве было зарегистрировано 6 лётных белошеких казарок [30].

По нашим данным в 2021 году трижды белошекие казарки в количестве 2-х и 4-х особей были встречены в разных местах Москвы зимой – в течение января и в марте. Эти птицы были запечатлены на фотоснимках. У всех отсутствовали кольца на лапках, что говорит о непринадлежности птиц к зоопарковским питомцам. Происхождение их в Москве остается загадкой, однако имеется две версии.

Первая может указывать на их искусственное происхождение. По устному сообщению А.А. Писаренко, участвовавшему в названной экспедиции, он в течение нескольких лет содержал и разводил белошеких казарок на своем приусадебном участке в Конаково (Московская область). В качестве эксперимента им было взято из привезенных с п-ова Канин яиц три яйца с трещинами скорлупы и заложены в инкубатор. Были получены птенцы и в дальнейшем составлена пара размножающихся птиц. Позже он передал всех птиц коллеге в г. Дмитров, который, подержав казарок некоторое время на своем подворье, предоставил им свободу. То есть, выпущенные в Подмоскovie казарки происходят из северной российской популяции. Но, вылупившись в Подмоскovie, они не стали использовать естественные направления миграций вида, оставшись на зимовку на незамерзающих водоемах Москвы (рис. 6).



**Рис. 6.** Пара белошеких казарок, встреченная 23 января 2021 года на реке Москве в районе Филевского парка (фото В.И. Остапенко)

Другой причиной появления белошеких казарок в Москве может стать их естественная небольшая популяция, зимующая в Средиземноморье и пролетающая Москву в меридиональном направлении. Теплые зимы и склонность к синантропизации, помогла казаркам адаптироваться к Московским зимам.

Оба предположения имеют свои права на существование. Но так или иначе, а белошекие казарки встречены в Коломне, Филевском парке и Марьино с 20 по 28 января, а в Парке имени 850-летия Москвы три птицы держались на Москве-реке 4 марта 2021 г. Все птицы были в хорошем состоянии, хорошо летали, не боялись людей и кормились в совместных стаях с городскими кряквами и голубями. Дальнейшие наблюдения за казарками могут пролить свет на их адаптационные способности. При естественном размножения в условиях Москвы и Подмосковья, вполне возможно формирование в мегаполисе синантропной популяции белошеких казарок, которая может стать и оседлой. Так, как это произошло, например, с белошекими казарками в природном ареале вида – в Швеции.

Здесь напрашивается еще одна аналогия – с формированием изолированной от основного ареала вида городской популяцией огаря (*Tadorna ferruginea*), численность которого в Москве приближается к 3000. Начало популяции положили птенцы, выведшиеся на территории Московского зоопарка в 1950-х годах.

Таким образом, мониторинг зимующих гусеобразных на водоемах Москвы может дать интересные сведения о начальных этапах синантропизации птиц некоторых видов и их сохранения в природных и искусственных биоценозах [11, 12].

### **Список литературы**

1. Андреев В.А. Белошекая казарка – *Branta leucopsis* // Красная книга Архангельской области. Редкие и охраняемые виды растений и животных. – Архангельск: Изд-во «Правда Севера», 1995 – С. 215-216.
2. Арлотт Н., Храбрый В. Птицы России: Справочник-определитель. – СПб: Амфора. ТИД Амфора, 2009. – 446 с.
3. Атлас птиц города Москвы / Ред.-сост. М.В. Калякин, О.В. Волцит, Х. Гроот Куркамп / Науч. ред. Н.С. Морозов. — М.: «Фитон XXI», 2014. — 332 с.
4. Зауэр Ф. Птицы – обитатели озер, болот и рек / Ф. Зауэр; Пер. с нем. С. Мещеряковой. – М.: ООО «Издательство АСТ», «Издательство Астрель», 2002. – 287 с.
5. Иванов А.И. Каталог птиц Советского Союза. – Л.: «Наука», 1976. – 276 с.
6. Калякин М.В., Волцит О.В. Атлас. Птицы Москвы и Подмосковья. София-Москва: Pensoft. 2006. – 372 с.
7. Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. – М.: Наука. 2008. – 588 с.
8. Кривенко В.Г., Винокуров А.А. Белошекая казарка *Branta leucopsis* Bechstein, 1803. // Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. I. / Главная ред. Коллегия: А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Лесная промышленность, 1984. – С. 111.

9. Кумари Э, Йыги А. Пролет гусей и казарок в Прибалтике // Гуси в СССР. / Труды межведомственного совещания. Эстония, май 1970 г. – Тарту: Институт зоологии и ботаники АН ЭССР, 1972. – С. 80-92.
10. Остапенко В.А., Виноградов С.И., Рожков П.С., Писаренко А.А. О комплектовании коллекции водных и околоводных птиц в Московском зоопарке. // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. / Материалы 2-й Международной научно-практической конференции. – М.: МСХА им. К.А. Тимирязева. 2007. – С. 379-381.
11. Остапенко В.А. Значимые и наиболее перспективные программы по сохранению гусеобразных на постсоветском пространстве. // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. Вып.2. – М.: Московский зоопарк, 2007. – С. 5-11.
12. Остапенко В.А. Сохранение редких видов гусеобразных. // Птицы: содержание, разведение, ветеринария / III Научно-практическая конференция. Парк птиц "Воробьи", ЕАРАЗА. 2013. – С. 160-164.
13. Остапенко В.А., Бессарабов Б.Ф. Водоплавающие птицы в природе, зоопарках и на фермах: классификация, биология, методы содержания, болезни, их профилактика и лечение. / Учебное пособие. – М.: ЗооВетКнига. 2014. – 251 с.
14. Полный определитель птиц Европейской части России (3 части) / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, М.В. Калякин, В.В. Морозов, И.С. Сметанин, С.А. Коузов, С.М. Косенко, Х. Гроот Куркамп, В.К. Рябицев, Д.Р. Хайдаров, В.В. Конторщиков, М.В. Мельников, П.С. Томкович, В.Ю. Архипов. Под общей редакцией д.б.н. М.В. Калякина. – М.: Фитон XXI, 2014. – 892 с.
15. Птицы европейской части России: Атлас-определитель / Калякин М.В., Гроот Куркамп Х., Конторщиков В.В., Косенко С.М., Коузов С.А., Морозов В.В., Редькин Я.А. Под общей редакцией д.б.н. М.В. Калякина. – М.: ЗАО "Фитон+", 2009. – 352 с.
16. Птушенко Е.С. Отряд гусеобразные. // Птицы Советского Союза. Том IV. Под ред. Г.П. Дементьева и Н.А. Гладкова. – М.: Гос. изд-во «Советская наука». 1952. – с. 341.
17. Программа «Птицы Москвы и Подмосковья», 2019. Атлас птиц Москвы [электронный ресурс]. [http://birdsmoscow.net.ru/proekt\\_atlas.html](http://birdsmoscow.net.ru/proekt_atlas.html)
18. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2002. – 608 с.
19. Тарханова М.А. Некоторые особенности размножения белошекой казарки в Московском зоопарке. // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. – М.: Московский зоопарк, 2003. – с. 65-82.
20. Тарханова М.А. Наблюдения за белошекими казарками в Московском зоопарке. // Научные исследования в Зоологических парках, вып. 13. – М., 2000. – С. 71-92.
21. Тарханова М.А. Социальная структура группы и гнездование белошекой казарки в Московском зоопарке. // Казарка No 7. Бюллетень рабочей группы по гусеобразным Северной Евразии. – М., 2001. – С. 307-316.
22. Тарханова М.А. Влияние межвидовой конкуренции на жизнедеятельность белошеких казарок в смешанной экспозиции водоплавающих на пруду Новой территории Московского зоопарка. // Научные исследования в зоологических парках, вып. 14. – М., 2002. – С. 221-242.
23. Тарханова М.А. Некоторые особенности биологии белошекой казарки (*Branta leucopsis*) в Московском зоопарке, выявленные благодаря индивидуальному мечению // Орнитологические исследования в зоопарках и питомниках. Вып. 2: Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк, 2007. – С. 70-75.
24. Johnsgard P. Ducks, Geese, and Swans of the World. Revised Edition. – University of Nebraska, 2010. – 404 p.
25. Jonsson L. Birds of Europe with North Africa and the Middle East. – London: Christopher Helm; A & C Black. 1992. – 560 p.

26. Noskov G.A. The main results of bird migration studies in the North-West Region of Russia // Study of the Status and Trends of Migratory Bird Populations in Russia (Fourth issue). – St Petersburg: World & Family, 2002. – p. 62-78.
27. Porter R. and Aspinall S. Birds of the Middle East. Second Edition. – London: Christopher Helm, 2010. – 384 p.
28. Svensson L., Mullarney K. and Zetterstrom D. Birds of Europe. Second edition. Falt & Hassler, Varnamo, Sweden, 2009. – 448 p. (p. 20).
29. [http://birdsmoscow.net.ru/moscow\\_species.html](http://birdsmoscow.net.ru/moscow_species.html)
30. Авилова К.В. – <http://www.youtube.com/watch?v=mqtwnflzqrk/>



## СОСТОЯНИЕ КАСПИЙСКОГО ТЮЛЕНЯ В ТУРКМЕНСКОМ СЕКТОРЕ КАСПИЯ, 2012-2021 гг.

Э.А. Рустамов<sup>1</sup>, А.А. Щербина<sup>2</sup>, А.В. Белоусова<sup>3</sup>, С.Б. Маммедов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Председатель Координационного Комитета Рамсарской Региональной Инициативы Центральной Азии; e-mail: elldaru@mail.ru

<sup>2</sup>Хазарский государственный природный заповедник, Туркменистан

<sup>3</sup>ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды», Москва, Россия

**Аннотация.** Дан анализ динамики численности каспийского тюленя в Туркменском секторе Каспийского моря. Показаны места встреч и данные учётов по сезонам и годам. Обсуждаются лимитирующие факторы, причины гибели и вопросы сохранения.

**Ключевые слова:** Каспийское море, Туркменский сектор, каспийский тюлень, численность, гибель, лимитирующие факторы, сохранение.

## THE STATUS OF THE CASPIAN SEAL IN THE TURKMEN SECTOR OF THE CASPIAN SEA, 2012-2021

E.A. Rustamov<sup>1</sup>, A.A. Sherbina<sup>2</sup>, A.V. Belousova<sup>3</sup>, S.B. Mammedov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chair of Coordinating Committee of Ramsar Regional Initiatives of Central Asia; e-mail: elldaru@mail.ru

<sup>2</sup>Khazar State Nature Reserve, Turkmenistan

<sup>3</sup>All-Russian Research Institute for Environmental Protection, Moscow, Russia

**Abstract.** The analysis of the population dynamics of the Caspian seal in the Turkmen sector of the Caspian Sea is carried out. The registration places and seasonal and multi-year counts are shown. Limiting factors, causes of death, and conservation issues are discussed.

**Keywords:** Caspian Sea, Turkmen sector, Caspian seal, population, death, limiting factors, protection.

**Введение.** В феврале 2021 г. состоялся Международный научно-практический семинар<sup>1</sup>, на котором обсуждались вопросы оценки современного состояния каспийского тюленя (*Phoca caspica*) за последние 5-10 лет и проблемы его сохранения в Восточном Каспии, в частности, на туркменском его побережье.

Следует отметить, что в начале XIX века общие запасы каспийского тюленя оценивались более 1 млн. особей (Harkonen et al., 2012), но в 1970-х гг. их было уже в два раза меньше – порядка 600 тыс., в середине 1980-х гг. – около 500 тыс., в конце 1980-х г. – 470 тыс., в конце 1990-х гг. – 410 тыс., в конце 2000-х гг. – 350 тыс., в начале 2010-х гг. – 270 тыс. голов (Кузнецов и др., 2013; Болтнев и др., 2016), а по другим данным в середине 2000-х гг. – не более 110

---

<sup>1</sup> IMMA 7th Regional Workshop: Black Sea and Caspian Sea (22-26.02.2021); в онлайн-семинаре с туркменской стороны принимали участие Э. Рустамов, Г. Ораздурдыева и Ш. Каррыева.

тыс. особей (Harkonen et al., 2008), из которых примерно 50 тыс. в водах Южного Каспия (Беркелиев, 2006).

Таким образом, в течение прошлого столетия чрезмерная эксплуатация вида уже к началу 1970-х гг. привела к сокращению его численности на 50%. (Harkonen et al., 2012; Сокольский и др., 2013).

**Распределение и численность.** В первой половине 1980-х гг. численность тюленей на лёжках островов Большой и Малый Осушные зимой составляла от 300 до 500 (Крылов, 1986), по другим источникам – 170-200 особей (Васильев и др., 1990). В 2002-2004 гг. редко отмечались лишь десятки особей (Berdyev, Zakaryayeva, 2009), в настоящее время зимой там тюлени не встречались (данные Хазарского заповедника).

В 1983-1984 гг. на южной косе о. Огурджалы (Огурчинский)<sup>2</sup> численность тюленей доходила до 7500, а у северного края Огурджалы – на соседнем небольшом о. Михайлова – до 5500 особей, в сумме до 13 тыс. (Крылов, 1986). Численность в последующие годы здесь также сокращалась: в 2000-2001 гг. она оценивалась в 1500 (Berdyev, Zakaryayeva, 2009), в 2007 г. – не более 1000 (Ерохин, 2008), в 2011 г. уменьшилась ещё в два раза – до 500 (Ерохин, 2011a), в 2016-2020 гг. регистрировали несколько десятков зверей (учёты инспекторов Хазарского заповедника).

Современные данные поступали из 14 пунктов наблюдений, но относительно регулярно только из 8-ми (рис. 1). Чаще всего тюленей отмечали в трёх местах – в районе бухты Ошак с прилежащими косами и островом Безмянным (среди рыбаков – Тюлений), в границах северного отделения Хазарского заповедника и заказника Огурджалы (табл.1).



**Рис. 1.** Места учётов тюленей на туркменском побережье Каспия в 2012-2021 гг. (**жирным** выделены места

<sup>2</sup> Остров имеет статус заказника с 1982 г., с 1994 г. вошёл в состав Хазарского заповедника также в статусе заказника.

регулярных учётов, обычным шрифтом – пункты спорадических встреч пограничниками; крестиками обозначены места встреч рыбаками: 1. Мыс Суэ; 2 - Мыс Бекдаш, Бухта и пос. Карабогазгол; 3. бухта Ошак; 4. Мыс Аим; 5. Мыс Карасенгир и бухта Карши; 6. Мыс и бухта Кианлы; 7. Мыс и бухта Тарта; 8. О-ва Осушные; 9. Северо-Челекенская коса; 10. Южно-Челекенская коса + о. Безымянный; 11. о. Огурджалы, северная коса + о. Михайлова; 12. о. Огурджалы, южная коса; 13. Берег у пос. Окарем; 14. Берег у пос. Чикышлер. I – Рамсарская территория – Туркменбашинский залив и Хазарский государственный заповедник; II – Территории EBSA & IMMA; III – южное отделение Хазарского государственного заповедника.

**Таблица 1.** Максимальные регистрации каспийского тюленя в основных районах его залёжек на туркменском побережье Каспия по сезонам в 2016-2021 гг.<sup>3</sup>

Сезон и год	Район бухты Ошак с прилегающими косами и островом (№ 3 на рис. 1)	Район острова Большой Осушной с акваторией Хазарского заповедника (№ 8 на рис 1)	Район острова Огурджалы в одноименном заказнике Хазарского заповедника (№№ 10-12 на рис. 1)
Весна 2016	0	15	71
Лето 2016	23	0	0
Осень 2016	17	2	0
Зима 2016/2017	0	1	0
Весна 2017	0	6	16
Лето 2017	15	25	1
Осень 2017	9	0	0
Весна 2018	0	8	11
Лето 2018	17	21	0
Осень 2018	13	0	0
Зима 2018/2019	0	0	13
Весна 2019	0	4	1
Лето 2019	6	15	2
Осень 2019	5	1	10
Зима 2019/2020	0	0	4
Весна 2020	0	0	48
Лето 2020	0	0	12
Осень 2020	0	0	2
Зима 2020/2021	0	0	52

Численность в указанных в таблице 1 районах за последние 5 лет, по сравнению с 2007–2011 гг., была крайне низкой, и значимость мест залёжек в пределах Туркменского сектора оказывалась ничтожно малой. В районе бухты Ошак весной тюлени вообще не встречались, тогда как на островах Осушные и, особенно, Огурджалы они отмечались ежегодно, как и ранее. Максимальная отмеченная численность за один учёт составила 71 особь, которая зарегистрирована 27.03.2016 г. на о. Огурджалы. В летний период, несмотря на низкие показатели по сравнению с весной, тюлени встречались чаще. Максимальная численность за один учёт летом достигала 25 особей, это количество было отмечено 23.07.2017 г. на о. Осушном. Осенью тюленей чаще

<sup>3</sup> По данным научного отдела Хазарского государственного заповедника.



отмечали в бухте Ошак и на прилежащем безымянном острове, на островах Осушных они не встречались, на о. Огурджалы – только единичные встречи. Зимой встреча одного тюленя зарегистрирована 04.12.2016 г. на о. Осушном, и почти каждый год (кроме зимы 2016/2017) их отмечали на о. Огурджалы. Максимальное число зимнего учёта на о. Огурджалы – 52 тюленя, отмечены 17.12.2020 г.

**Лимитирующие факторы.** С середины XX века происходило интенсивное загрязнение Каспия отходами промышленного (полихлорированные бифенилы, фенолы, нефть и нефтепродукты, соединения тяжелых металлов) и сельскохозяйственного (пестициды, минеральные удобрения) производств. Ежегодно в морскую акваторию поступают тонны ртути (Ершова, Зайцев, 2016) и экстрагируемых нефтяных углеводородов, особенно в Северном Каспии (Володина и др., 2012). Загрязнение привело к массовой биоаккумуляции тюленями токсикантов, приводящее к нарушениям репродуктивных и других органов, иммунодепрессии, подверженности различным заболеваниям.

Отрицательное влияние оказывает и глобальное потепление, которое вызывает сокращение ледовых полей – мест размножения тюленей. Продолжается гибель тюленей в нелегальных (браконьерских) орудиях лова осетровых – ставных крупноячеистых сетях (аханах). При этом, обычные сети редко становятся причиной смерти. Перепромысел рыбных запасов, объектов питания тюленей, также оказывает негативное влияние на состояние популяции. По меньшей мере опосредованное воздействие вносят инвазивные виды Каспия. К сожалению, несмотря на запрет, на Каспии продолжается ННН-промысел, в основном, с целью получения тюленьего жира и шкур. На лёжках, например, на о. Огурджалы, главным фактором остаётся беспокойство со стороны рыбаков, использующих малые плавсредства, и пограничников на острове.

Одиночные тюлени могут заплывать в залив Карабогазгол, где слепнут от концентрации солей в воде и гибнут (А.А. Щербина, перс. сообщ.).

**Гибель.** Известны периодически отмечающиеся случаи массовой гибели каспийских тюленей. Так, массовый падеж каспийских тюленей отмечался в 1997-1998 гг. на юго-западном (EybatoV, 1997) и северо-восточном побережьях, когда были найдены тысячи погибших зверей. Весной и летом 2000 г. зарегистрирована гибель более 30 тыс. особей уже по всему Каспию. Основной причиной в этом случае считалась чума плотоядных, которая была особенно губительной на фоне хронического токсикоза в результате нефтяного и пестицидного загрязнения (Хураськин и др., 2002).

Исследования в рамках КЭП/Проект «Экотос» в 2000-2002 гг. также подтвердили, что основной причиной гибели на туркменских берегах стал вирус чумы плотоядных животных и падение иммунитета из-за концентрации в органах зверей большого количества тяжёлых металлов (Ерохин, 2011а). По сообщению того же автора (П.И. Ерохин, неопубл. данные НИПРЖМ) в 2000 г. на берегу между г. Туркменбаши и пос. Карши было найдено 20 трупов

каспийского тюленя. По анализам тканей их внутренних органов, проведённым японскими специалистами, причиной гибели оказалось критическое превышение ртутных и свинцовых веществ.

В декабре 2020 г. на каспийском побережье, между г. Туркменбаши и пос. Кианлы, находили погибших тюленей, в январе 2021 г. моряки выловили сотни мёртвых животных. Причина смерти осталась не выявленной. Примерно в те же сроки, в октябре-декабре 2020 г., отмечена массовая гибель тюленей и на Дагестанском побережье (<http://kaspika.org/ru/2020/12/29/caspian-seals-died-in-trawls-and-fishing-nets-1/>).

**Вопросы сохранения.** Общеизвестно, что пути миграции и нагула каспийского тюленя проходят через территориальные воды всех прикаспийских государств. Тюлени весной начинают активную миграцию по всему Каспию и, в частности, мигрируют вдоль восточного побережья на юг, в осенний период обратно. Места нагула тюленей у туркменских берегов зависят от наличия рыбы, главным кормом для них служат сельдевые.

В начале 1980-х гг. было установлено (Крылов, 1983, 1986), что на островах Восточного, в частности, Туркменского Каспия, зимой, обычно в феврале, формировались достаточно многочисленные залёжки тюленей, общая численность на которых доходила до 15 тыс. особей (Бычков и др., 1985). К тому же на о. Огурджалы были установлены факты размножения (Крылов, 1983; Krylov, 1990), что подтверждено в 2002 г. (Ерохин, 2012). Весь Туркменский залив вместе с островом объявлен «Экологически или биологически важной морской территорией» (EBSA) в 2018 г., а в 2021 г. на указанном выше семинаре предложен туркменскими экспертами в качестве Ключевой акватории морских млекопитающих IMMA (рис. 1), помимо двух других участков. Эта территория входит в состав Хазарского государственного заповедника, который обязан обеспечивать её охрану и мониторинг численности тюленей.

Следует подчеркнуть, что Туркменистан одним из первых включил каспийского тюленя в свою национальную Красную книгу (2011, 3-е изд.). Каспийский тюлень занесён также в национальные Красные книги Азербайджана (2013), Казахстана (2021) и России (2020), в том числе и Республики Дагестан (2019). В Иране статус каспийского тюленя «EN» – находящийся под угрозой исчезновения. В Красном списке МСОП (The IUCN Red List) вид с 2008 г. также имеет статус «EN», его численность оценена в 68 тыс. особей (Goodman, Dmitrieva, 2016).

### *Список литературы*

- Беркелиев Т. Хазарский государственный заповедник. // Заповедники Средней Азии и Казахстана. Вып.1. 2006. – Алматы: Тетис: 239-247.
- Болтнев А.И., Грачёв А.И., Жариков К.А., Забавников В.Б., Корнев С.И., Кузнецов В.В., Литовка Д.И., Мясников В.Г., Шафиков И.Н. Ресурсы морских млекопитающих и их промысел в 2013 г. // Тр. ВНИРО. Водные биол. ресурсы. 2016. Т. 160: 249.

- Бычков В.А., Крылов В.И., Вишневская Т.Ю. Распределение каспийского тюленя на островах Южного Каспия и перспективы организации островного заповедника. // Вопросы обоснования размещения охраняемых природных территорий. 1985. – М.: ВНИИОПЗ МСХ СССР: 29-39.
- Васильев В.И., Гаузер М.Е., Тишков Л.А. Красноводский заповедник. // Заповедники СССР. Заповедники Средней Азии и Казахстана. 1990. – М.: Мысль: 128-140.
- Володина В.В., Бедрицкая И.Н., Грушко М.П., Федорова Н.Н. Оценка физиологического и эпизоотического состояния каспийского тюленя (*Phoca caspica*) в условиях освоения и разработки нефтегазовых месторождений. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2012: 41-44.
- Ерохин П.И. Популяция каспийского тюленя (*Phoca caspica* Gmelin, 1788) в Туркменском секторе Каспийского моря. // Мат-лы научно-практ. конф. посв. 75-летию Хазарского заповедника. 2008. – Ашхабад-Туркменбаши: 127-128.
- Ерохин П.И. Численность тюленя в туркменском секторе Каспийского моря. // Пробл. осв. пустынь. 2011а. № 1-2: 58.
- Ерохин П.И. *Phoca caspica* Gmelin, Красная книга Туркменистана. Т. 2. Беспозвоночные и позвоночные животные. 2011б. Изд. 3-е. – Ашхабад: Ылым: 346-347.
- Ерохин П.И. 2012. Численность каспийского тюленя в районе острова Огурджалы. // Материалы Каспийского Экологического Форума (5-6 ноября 2012 г. Туркменбаши) <http://kaspika.org/ru/2018/05/09/number-of-caspian-seals-on-ogurdjaly-island-1/>
- Ершова Т.С., Зайцев В.Ф. Содержание ртути в органах и тканях каспийского тюленя (*Phoca caspica*, Gmelin, 1788). // Юг России: экология, развитие. 2016. Т. 11, № 1: 69-78.
- Крылов В.И. Каспийский тюлень размножается не только на льдах. // Природа. 1983. № 3: 69-71.
- Крылов В.И. Каспийский тюлень и его численность. // Морские млекопитающие. 1984. – М.: Наука: 176-268.
- Крылов В.И. Особенности биологии каспийских тюленей южного Каспия. // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. 1986. – Архангельск: 220-221.
- Кузнецов В.В., Черноок В.И., Шипулин С.В. Оценка численности популяции каспийского тюленя в современный период. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2013. № 5: 86-91.
- Сокольский А.Ф., Ануфриев Д.П., Непоменко Л.Ф. Современное состояние каспийского тюленя и мероприятия по его сохранению. 2013. – Астрахань: АЦП (ИП Сорокин Р.В.): 199.
- Хураськин Л.С., Захарова Н.А., Кузнецов В.В., Шестопалов А.Б., Хорошко В.И. О причинах массовой гибели каспийского тюленя в 2000 г. // Морские млекопитающие Голарктики. / Тез. докл. второй межд. конф. 2002. Байкал, Россия: 276.
- Berduev B., Zakaryayeva S. Report on monitoring of seals in the Turkmen sector of the Caspian Sea in the frame of Darwin Initiative project: “Quantification and elimination of threats to the Caspian Seal” for February – April 2009. 2009. Turkmenbashi: 15.
- Goodman, S., Dmitrieva, L. 2016. *Pusa caspica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41669A45230700. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41669A45230700.en>. Downloaded on 11 April 2021.
- Eybatov T.M. Caspian seal mortality in Azerbaijan. // Caspian environment program. / Proceedings from the first bio-network workshop. 1997. Bordeaux: 95-101.
- Harkonen, T., M. Jüssi, M. Baimukanov, A. Bignert, L. Dmitrieva, Y. Kasimbekov, M. Verevkin, S. Wilson, S. J. Goodman. Pup Production and Breeding Distribution of the Caspian Seal (*Phoca caspica*) in Relation to Human Impacts. // Journal of the Human Environment. 2008. V.5: 356-361.

Harkonen, T., K.C. Harding, S. Wilson, M. Baimukanov, L. Dmitrieva, C.J. Svensson, S.J. Goodman. Collapse of a Marine Mammal Species Driven by Human Impacts. 2012. PLoS ONE. V. 7 (9). – e43130. doi:10.1371/journal.pone.0043130/  
Krylov, V.I. Ecology of the Caspian seal. Finnish Game Research. 1990. 47: 32-36.



# ЭЛЕМЕНТЫ СУКЦЕССИИ АВИФАУНЫ ПОДМОСКОВНЫХ ЭКОСИСТЕМ В СВЯЗИ С ИХ АНТРОПОГЕННЫМ ОСВОЕНИЕМ

*Л.В. Савохина<sup>1</sup>, В.А. Остапенко<sup>1,2</sup>, Е.А. Макарова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Кафедра зоологии, экологии и охраны природы имени А.Г. Банникова  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ–МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГАУ «Московский зоопарк», Москва, Россия, v-ostapenko@list.ru

**Аннотация.** На основании 25-летних наблюдений в Воскресенском районе Московской области за изменением состава авифауны в местах освоения сельхозземель открытого типа на садовые участки, определен современный видовой состав птиц в садовом товариществе. Сделаны выводы о том, какие экологические факторы (включая антропогенные) способствуют успешному гнездованию здесь 17 видов птиц. Отмечается значение и важность развития экологического мышления людей по отношению к пернатым соседям.

**Ключевые слова.** Авифауна, антропогенное влияние, гнездование, трансформации экосистемы, сообщества птиц.

## ELEMENTS OF AVIFAUNA SUCCESSION OF ECOSYSTEMS NEAR MOSCOW IN CONNECTION WITH THEIR ANTHROPOGENIC DEVELOPMENT

*L.V. Savokhina<sup>1</sup>, VA. Ostapenko<sup>1,2</sup>, E.A. Makarova<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology,

<sup>2</sup>Moscow zoo, Moscow, Russia, v-ostapenko@list.ru

**Abstract.** Based on 25 years of observations in the Voskresensk district of the Moscow region for a change in the composition of avifauna in open-type agricultural land development sites for garden plots, the modern species composition of birds in the garden partnership was determined. Conclusions were made about what environmental factors (including anthropogenic) contribute to the successful nesting of 17 species of birds here. The importance and importance of developing environmental thinking of people in relation to feathered neighbors is noted.

**Keywords.** Avifauna, anthropogenic influence, nesting, transformation of the ecosystem, community of birds.

В связи с постоянным процессом освоения человеком новых природных экосистем и, как следствие, превращением их в искусственные агро- или урбоценозы, интерес представляет спонтанное формирование в них качественно нового населения птиц. Мы располагаем уникальным материалом наблюдения в течение двух с половиной десятков лет за формированием фауны птиц в садовом товариществе, расположенном на месте бывшего пастбища, окруженного участками лесной территории антропогенного происхождения и приречными разнотравными лугами.

Садовое товарищество «Щербово» было организовано в Воскресенском районе Московской области 25 лет назад на месте пастбища. С тех пор ландшафт сильно изменился. Возникли жилые и хозяйственные постройки,

часть луговины была распахана, выросли плодово-ягодные и декоративные растения в виде деревьев и кустарника.

С севера к массиву садовых участков примыкает уже не молодая сосновая посадка глубиной до 500 метров. С юга – захламлинные заросли из мелколиственных пород деревьев и кустарников, выросших на месте бывшего сельского поселения, а далее за небольшой луговиной протекает неглубокая речка, окруженная высокотравьем с вкраплением отдельных кустов ивы (рис. 1).



**Рис. 1.** Луговая часть ландшафта

**Цель** работы – показать изменение авифауны, произошедшие за 25 лет существования садового товарищества, возникшего на месте пастбища.

Однако для начала укажем на некоторые особенности реакции других групп животных на вселение людей. Так, на берегу речки были найдены две уже разоренные хатки речных бобров. Позже этих животных или следы их деятельности здесь не отмечены.

Кротов и ежей на этих землях стало заметно меньше. Ласки, избравшие в качестве убежищ сараи, часто посещавшие даже жилые постройки, поначалу в большом числе охотились на многочисленных полёвок. К настоящему времени сократилась численность и тех и других. Домовые мыши пока не встречаются. Зайцы-русаки, ранее подстригавшие побеги молодых яблонь, сейчас открыто, даже днём, кормятся на огородах дачников, предпочитая ботву свёклы или сам корнеплод. На возмущённые окрики людей они почти не реагируют, а убегают лишь от кошек. На опушке леса однажды летом встретили 2-х молодых оленей:

вероятно вышли пощипать кормовые травы на соседнем лугу. Несколько лет назад в начале лета на краю соседнего луга у речки нас обляяли 3 щенка лисицы, позже их здесь не встречали. Садовые участки изредка обходит одна старая беспризорная собака. Жабы, лягушки, чесночницы и тритоны не перевелись. В соседнем мелком пересыхающем водоёме обитают щитни. Посадки картофеля и других паслёновых поначалу привлекли колорадских жуков, но в настоящее время сократились и те, и другие. Правда теперь в массе размножается медведка, не встречавшаяся ранее.

Особенно заметны изменения в *авифауне*. В окрестных пойменных лугах по вечерам ещё токует несколько коростелей (*Crex crex*), два погоньша (*Porzana porzana*) и один бекас (*Gallinago gallinago*). Чибисы (*Vanellus vanellus*) почти исчезли, видимо в том повинны ежегодные покосы кормовых трав. Несколько полевых жаворонков (*Alauda arvensis*) продолжают токовать по весне над лугом. Лесной конёк (*Anthus trivialis*), который гнезился в первые два года на ещё не засаженном приусадебном участке, теперь переселился на опушку ближайшего лесочка.



**Рис. 2.** Самка белобровика насиживает кладку

Как отмечали многие авторы (Птушенко, Иноземцев, 1968 и др.) по составу авифауна многих мест Московской области

носит смешанный характер: с одной стороны, это местные виды, с другой, пришедшие вслед за человеком (синантропные). Вторая особенность – быстрая её динамичность, наиболее ярко проявляющаяся в выборе новых необычных мест гнездования. Для понимания характера трансформации экосистемы особое значение имеют гнездящиеся виды, которые нам удалось наблюдать в течение ряда лет. Мы проследили гнездование 17 видов на территории садового участка площадью 2400 м<sup>2</sup>. Видовое разнообразие характеризует окрестные территории, площадью примерно 200 га. На этой территории в качестве постоянно обитающих отмечено около 60 видов птиц из 11 отрядов. Почти 75% из них составляют воробьинообразные. Все они отмечены в тех или иных районах Подмосковья (Калякин, Волцит, 2006) и обычны на территории Российской Федерации (Арлотт, Храбрый, 2009).

Наиболее активно и успешно в саду размножаются зеленушки (*Chloris chloris*) и дрозды рябинники (*Turdus pilaris*). Последние, образуя растущую

колонию, вытесняют экологически близких певчего дрозда (*T. philomelos*) и белобровика (*T. iliacus*) (рис. 2), а также шумно гоняют сойку (*Gallulus glandarius*), ворону (*Corvus cornix*), ворона (*C. corax*), кукушку (*Cuculus canorus*) и, даже, нападают на домашних кошек и людей. Деревянные постройки человека и антропогенные изменения фитоценоза постепенно приводят к заметным изменениям в местах гнездования птиц и в результате формируются их новые сообщества.

Некоторые виды, гнездившиеся ранее на пастбище, поросшем немногочисленными кустами, исчезли [сорокопут жулан (*Lanius collurio*), серая славка (*Sylvia communis*)]. Почти исчезли чибисы, переселились лесной конёк и луговой чекан (*Saxicola rubetra*). Издалека всё ещё слышен голос обыкновенной овсянки (*Emberiza citrinella*), обозначающей заброшенную дорогу. Во второй половине лета мы вспугнули небольшой выводок серых куропаток (*Perdix perdix*), кормившихся на краю сенокосного луга. В соседнем мелколиственном захламлённом лесочке уже много лет гнездится болотная сова (*Asio flammeus*). Гнездо с яйцами в белом пуху было найдено в 2005 году на земле под нависшими сухими ветками. Родители благополучно выкормили потомство. Сейчас эти хищники по ночам активно охотятся в окрестностях.

В соседнем сосновом лесу гнездится малый подорлик (*Aquila pomarina*) и две пары воронов (токуют в марте), там же урчит козодой (*Caprimulgus europaeus*), прилетавший не однажды вечером на забор садового участка. По вечерам в лугах слышны голоса нескольких коростелей, бекаса и двух погоньшей. В окрестностях слышны голоса нескольких вяхирей (*Columba palumbus*). Сойка в изобилии рассаживает дубы и можжевельники, зарывая жёлуди и шишкочагоды на вскопанных грядках. Жёлуди она приносит издалека – нет взрослых дубов поблизости.

Большие пестрые дятлы (*Dendrocopos major*) устраивают кузницы на сливах, потроша еловые шишки, обильно поспевающие на подростках елях, посаженных нами вместо забора.

Освоение новых необычных мест гнездования наиболее пластичными видами вызвано тем, что эти места были невольно предоставлены дачниками, а также улучшением кормовой базы в виде поспевающего на садовых участках урожая. Даже подпревающие на деревьях яблоки привлекают дроздов.

Домовые воробьи (*Passer domesticus*), которых поначалу не было вовсе, наряду с полевыми воробьями (*P. montanus*), теперь расширяют свои территории. Белые трясогузки (*Motacilla alba*) гнездятся под крышами деревянных строений, но сильно страдают, как и другие птицы, от кошек. Однажды на глазах у людей кошка задушила соловья (*Luscinia luscinia*), кормившегося на земле. Белобровик настойчиво, но не всегда удачно, гнездится то на заборном столбе, то на полочке за сараем, очень низко и открыто. Повторная кладка почти на том же месте, но более укрытая, оказалась успешной.

Вероятно, одна и та же пара певчих дроздов выкормила два выводка подряд, построив гнёзда одно за другим в сходных местах на расстоянии 15 м



друг от друга. Гнёзда размещались на «полочках» под крышами, плотно прижатые к стенам двух летних строений на высоте приблизительно 180 см (рис. 3). В более ранней кладке первое яйцо появилось 29 апреля, а во второй 28 мая. Оба выводка благополучно покинули гнёзда. Вероятно, самец ещё докармливал первых слётков, когда самка построила новое гнездо и начала вторую кладку. Во время насиживания она вела себя очень скрытно и терпеливо переносила стук молотка по стене сарая, к которой было прижато гнездо.

Зарянка (*Erithacus rubecula*) выкормила птенцов прямо в сарае, залетая в него через щель под крышей. В другой год она загнездилась на полочке, расположенной над дверным проемом. Её гнездо находили и на земле – в небольшой ямке на холмике. Серая мухоловка (*Muscicapa striata*) два раза гнездилась на досках под крышей летней кухни и один раз даже на деревянной люстре в беседке. Все птенцы были успешно выкормлены, несмотря на близость людей. В снятом после вылета птенцов гнезде было огромное количество мельчайших нидикол. Следует отметить, что та или иная степень нидиколлии свойственна представителям преобладающего числа отрядов наземных членистоногих, в то время как облигатная нидиколлия встречается лишь у представителей десяти отрядов: Acariformes, Parasitiformes, Blattoidea, Saltatoria, Mallophaga, Anoplura, Heteroptera, Coleoptera, Diptera и Siphonaptera (Нельзина, 1977).

**Рис. 3.** Гнездо певчего дрозда на полочке за сараем



Лазоревки (*Parus caeruleus*) благополучно вывели птенцов в синичнике, подвешенном на стене с южной стороны кухни на высоте 250 см. Строили, выносили

капсулы с пометом птенцов и кормили их 26 дней оба родителя, последнюю неделю весьма часто. Самец иногда кормил самку на ветке у гнезда.

Многочисленные зеленушки успешно гнездятся в густой кроне можжевельников, посаженных как декоративные деревья. Каждый сезон птицы занимают их все, строя гнёзда на высоте от 120 до 250 см. Однако на одном дереве два гнезда не устраивают.

Рябинники для гнёзд активно используют посадки ели и сосен разного возраста, мутовки подстриженных боярышников, облепиху, дуб, берёзу и другие деревья. Ещё несколько лет назад их не было вовсе. Гнёзда располагают не ниже 150 см над поверхностью земли, чаще на высоте 200 см и более, близко друг к другу на расстоянии до 10-15 м. В кладках чаще 6 яиц, разные пары гнездятся дружно (почти синхронно). Родители ведут себя довольно агрессивно.

В 2019 году отмечено единственное гнездо зяблика (*Fringilla coelebs*), устроенное в кроне груши на высоте 280 см. Расположено оно было далеко от ствола, видимо поэтому его сдул ветер. В 2020 году зяблики удачно размножились на другой груше, построив гнездо на высоте 3-х метров. Однако по-прежнему зяблики охотней занимают дикорастущие лиственные деревья. В саду это была единственная пара.

Две семьи коноплянок (*Acanthis cannabina*) успешно гнездились одновременно в густых вьющихся побегах каприфоли и лимонника на высоте 220 см и на расстоянии 18 м друг от друга (рис. 4). Птицы эти пока не устраивают гнёзд на яблонях, других деревьях и в кустах смородины.

**Рис. 4.** Гнездо коноплянки с птенцами в зарослях лимонника и облепихи



Особого внимания заслуживает гнездование пеночки-теньковки (*Phylloscopus collybita*), прослеженное нами с начала до конца. Обычно самец теньковки, сидя высоко на

электропроводах, откуда его хорошо видно и слышно, знаменует начало и окончание дачного сезона. Первую его незатейливую песню можно слышать в середине апреля, а последнюю – в конце сентября. Самка, несущая жёлтый лист сухого злака длиной приблизительно 50 см, нырнула в густую крону молодой туи. Постройка гнезда заняла 7 дней, с 27 апреля до 3 мая. Гнездо в виде шалашика с боковым входом, обильно выстланное пухом, было построено на высоте приблизительно 70 см над уровнем холма, всего в 2,5 м от двери сарая, который активно посещался людьми (рис. 5). Кладка из 5 яиц началась 5-го мая. Оба родителя вели себя очень скрытно, птенцов благополучно выкормили, и они покинули гнездо 2-го июня. Самец во время кормления не пел, но позже вновь возобновилось его пение, что может свидетельствовать о наличии второй кладки. Пеночка-трещётка (*Ph. sibilatrix*) в этих местах редка, а несколько весничек (*Ph. trochilus*) поют поодаль, в лесопосадках.

**Рис. 5.** Теньковка спрятала своё гнездо в густую крону туи



Приведём ещё два примера удачного гнездования. У садовой славки (*Sylvia borin*) 13 июля вылупились птенцы в гнезде на винограде, а славка-черноголовка (*S. atricapilla*) успешно отгнездилась с 8 мая (1-е яйцо) до 7 июня в гуще ветвей каприфоли на высоте 220 см. Эти же птицы также активно используют для постройки гнёзд и кусты барбариса. Его колючие ветви хорошо защищают гнезда от кошек.

Мы пришли к выводу о том, что преобразование ландшафта из пастбищного луга в садовое товарищество за несколько лет привело к увеличению видового состава авифауны вследствие создания дополнительных мест для гнездования птиц и увеличения их кормовой базы за счёт плодово-ягодных и декоративных деревьев и кустарников. Положительную роль играют посадки хвойных деревьев: ели, можжевельника, туи, которыми бедны окрестности.

Другой вывод – многие птицы, даже не принадлежащие к типичным синантропным видам, могут успешно размножаться в непосредственном присутствии людей, осуществляющих свою хозяйственную деятельность, но не

разоряющих гнезд. Поэтому отношение человека к природным объектам крайне важно для будущего сосуществования с птицами в антропогенных ландшафтах, доля которых постоянно растет во всемирном масштабе.

### *Список литературы*

- Арлотт Н., Храбрый В. Птицы России: Справочник-определитель / Норман Арлотт, Владимир Храбрый. – СПб: Амфора. ТИД Амфора, 2009. – 446 с.
- Калякин М.В., Волцит О.В. Атлас. Птицы Москвы и Подмосковья. 2006. – София-Москва: Pensoft. – 372 с.
- Нельзина Е.Н. Основные таксономические группировки организмов, участвующих в формировании гнездово-норовых микробиоценозов. Паразитология, XI, 4, 1977. – С. 326-331.
- Птушенко Е.С. Биология и хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий / Е.С. Птушенко, А.А. Иноземцев – М.: Изд. Московского университета. 1968. – 462 с.



## ИЗУЧЕНИЕ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОВ ЛЕОПАРДОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

*Т.Н. Сивкова<sup>1,2</sup>, Т.А. Непримерова<sup>3</sup>, Д.Я. Никончук<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет

<sup>2</sup> Пермский государственный национальный исследовательский университет

<sup>3</sup> Филиал Федерального Казенного предприятия «Российская государственная цирковая компания» «Пермский государственный цирк», Пермь, Россия  
e-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru

**Аннотация.** Проведен сравнительный анализ паразитологического исследования фекалий леопардов, содержащихся в Пермском и Московском зоопарках, а также в Росгосцирке. Актуальность темы связана с угрожающей ситуацией сохранения вида данного животного и необходимости поддержания здоровья всех имеющихся в неволе особей. При паразитологическом исследовании яиц гельминтов и цист простейших у животных из зоопарков обнаружено не было, что свидетельствует о хороших ветеринарных и зоотехнических условиях в указанных учреждениях, тогда как среди цирковых особей токсокароз регистрировали в 7,14% случаев.

**Ключевые слова:** паразитология, диагностика, леопарды, цирк, зоопарк

## INVESTIGATION OF INTESTINAL PARASITES IN LEOPARDS IN CAPTIVITY

*T.N. Sivkova<sup>1,2</sup>, T.A. Neprimerova<sup>3</sup>, D.Y. Nikonchuk<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Perm State Agrarian-Technical University

<sup>2</sup> Perm State University,

<sup>3</sup> Branch of the Federal State Enterprise «Russian State Circus Company»  
«Perm State Circus», Perm, Russia  
e-mail: tatiana-sivkova@yandex.ru

**Summary.** A comparative analysis of the parasitological study of feces of leopards kept in the Perm and Moscow zoos, as well as circus ones. The relevance of the topic is associated with the threatening situation of preserving the species of this animal and the need to maintain the health of all individuals in captivity. Parasitological examination of eggs of helminths and protozoan cysts in animals from zoos was not found, which indicates good veterinary and zootechnical conditions in these institutions, while among circus individuals toxocariasis was recorded in 7.14% of cases.

**Keywords:** parasitology, diagnostics, leopards, circus, zoo

**Введение.** В настоящее время леопард (*Panthera pardus* L., 1758) находится под угрозой вымирания. В России в естественных условиях на юго-западе Приморского края обитает дальневосточный леопард (*P. p. orientalis*) на территории национального парка «Земля леопарда», по данным которого численность представителей этого вида на апрель 2020 года составляла 97

взрослых особей [9]<sup>4</sup>. В связи с вышеуказанным, леопарды, содержащиеся в неволе, являются ценным резервом для реинтродукции и сохранения вида.

Леопарды содержатся также в условиях цирка. Известно, что паразитарные болезни зачастую проявляются без выраженных клинических признаков, протекают латентно, однако при этом неблагоприятно влияют на состояние здоровья, работоспособность и продуктивность животных. Кроме того, необходимо помнить, что некоторые паразитарные болезни являются антропоозоозами, а так как в цирке животные находятся в постоянном тесном контакте с людьми, они имеют огромное медико-социальное значение.

**Материалы и методы.** Материалом служили фекалии от 14 леопардов (*Panthera pardus* L., 1758), принадлежащих различным цирковым программам компании Росгосцирк. Фекалии собирали сразу после выделения в чистую сухую промаркированную посуду, доставляли в лабораторию с нарочным.

Также проведено обследование двух особей леопардов из МАУК «Пермский зоопарк» и Учреждения подведомственного Департаменту культуры города Москвы «Московский зоопарк». От этих животных было получено 6 проб фекалий, которые помещали в пластиковую тару. Первые три образца из Перми заливали консервантом Турдыева, в то время как материал из Москвы был заморожен при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Анализы выполняли в лаборатории паразитологии Пермского ГАТУ на факультете ветеринарной медицины и зоотехнии. Исследование проводили комбинированным методом Г.А. Котельникова и В.М. Хренова (1984) с использованием раствора нитрата аммония плотностью 1,3 г/мл. Определение яиц и личинок паразитов проводили с помощью атласа ВИГИС [8].

Для диагностики криптоспоридиоза готовили тонкие мазки фекалий с последующим окрашиванием по методике Циля – Нильсена [3].

**Результаты исследований и обсуждение.** В результате анализа фекального материала от цирковых животных у 1 из обследованных леопардов выявили токсокароз, таким образом, экстенсивность инвазии токсокарами (ЭИ) составила 7,14%. При этом необходимо понимать, что цирк является «зоной закрытого содержания», где животные систематически должны подвергаться дегельминтизации, а условия заражения – исключаться. Тем не менее, яйца токсокар могут механически заноситься персоналом. Источником заражения могут служить и другие животные. Так, было установлено, что ЭИ токсокарами среди цирковых кошек составляет 8,51%, а среди амурских тигров – 22,22% [6].

При паразитологическом анализе фекалий зоопарковых особей присутствия яиц гельминтов или цист простейших нами не обнаружено, что является свидетельством качественного ветеринарного обслуживания. Оба леопарда содержатся в индивидуальных вольерах, своевременно подвергаются дегельминтизации препаратами на основе фенбендазола, также исключаются контакты с мышевидными грызунами, основу рациона составляет говядина.

---

<sup>4</sup> На территориях Северного Кавказа (Россия) проводится реинтродукция персидского леопарда (*P. p. saxicola*). (Прим. ред.).

В дикой природе у леопардов зарегистрировано более 40 видов гельминтов (11 видов цестод, свыше 22 видов нематод и более двух видов трематод), 8 видов простейших [1]. Известно, что основу и большую часть питания дальневосточного леопарда составляет мясо животных, которое включает в себя не только парнокопытных (сибирская косуля и пятнистый олень), но и птиц, грызунов, зайцеобразных, диких и домашних плотоядных [4]. Таким образом, в условиях неволи возможность заражения биогельминтами сведена к минимуму.

Многочисленными исследованиями доказано, что в неволе паразитофауна животных меняется в сторону гельминтов и простейших, развивающихся без промежуточного хозяина. Наиболее распространенным в этих условиях становится именно токсокароз, который лидирует среди инвазий домашних животных на территории всех регионов России [2; 5], а в Перми ЭИ домашних кошек токсокарами составляет 8,39 % [6]. Ранее этот гельминтоз регистрировали в Пермском зоопарке у рыси [7].

Учитывая вышеизложенное, ветеринарным специалистам и зоологам зоопарков необходимо обращать внимание на предотвращение заражения редких кошачьих, в том числе леопарда, гельминтами, общими для многих видов хищников.

**Выводы.** При паразитологическом исследовании фекалий леопардов из Пермского и Московского зоопарков яиц гельминтов и цист простейших обнаружено не было, что свидетельствует о хороших ветеринарных и зоотехнических условиях в указанных учреждениях. В условиях цирка леопарды поражены токсокарами на 7,14%, что необходимо учитывать ветеринарным специалистам при организации противопаразитарных обработок.

Работа по изучению паразитов леопардов в условиях неволи в настоящее время продолжается, в связи с чем авторы приглашают к сотрудничеству ветеринарных врачей и зоологов всех зоопарков Российской Федерации.

### *Список литературы*

1. Железнова Л. В., Шевцова Е. И., Матюхина Д. С., Виткалова А. В., Шедько М. Б. Паразиты дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*) на юго-западе Приморского края России // Российский паразитологический журнал. – 2017. – Т. 42, № 4. – С. 325–329.
2. Москвина Т.В., Железнова Л.В. Паразитарные болезни собак и кошек в г. Владивостоке. // Российский паразитологический журнал. – М., 2017. Т. 39. Вып. 1. – С. 55-58.
3. Орлов Ф.М. Лабораторные методы исследования в ветеринарии. – М.: Гос. изд-во сельскохозяйственной лит-ры. 1953. – 587 с.
4. Салманова Е.И., Костыря А.В., Микелл Д.Д. Спектр питания дальневосточного леопарда *Panthera pardus orientalis* на юго-западе Приморского края России // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». – 2013. – Т. 6, № 2. – С. 84–89.
5. Сергиев В.П., Успенский А.В., Горохов В.В., Романенко Н.А., Новосильцев Г.И., Пешков Р.А., Гузеева М.В. Современная ситуация по паразитарным болезням собак и кошек в мегаполисе Москвы // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2007. № 1. – С.17-20.

6. Сивкова Т.Н. Токсокароз домашних, диких и цирковых плотоядных // Тезисы докладов XII Межд. Симпозиума Российского общества нематологов «Нематоды и другие линяющие организмы (Ecdysozoa) в процессах возрастающего антропогенного воздействия на экосистемы». – Нижний Новгород. – 31 июля – 6 августа 2017. – С. 106.
7. Сивкова Т.Н., Малышева И.Ю., Бессонова Е.М. Паразиты животных Пермского зоопарка // Матер. Межд. научно-практ. конф. «Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса России». – Троицк. – 2018. – С. 167-173.
8. Черепанов А.А., Москвин А.С., Котельников Г.А., Хренов В.М. Атлас. Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей. – М.: Россельхозакадемия, 2002. – 85 с.
9. О дальневосточном леопарде и интересные факты о леопардах. [Электронный ресурс]: Земля леопардов. Режим доступа: <https://www.leopard-land.ru/leopards/about>. (дата обращения 05.03.2021).





# ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ШЕРСТИ МОНГОЛЬСКИХ ПЕСЧАНОК *Meriones unguiculatus*

**М. В. Степанова**

кандидат биологических наук, доцент, Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, г. Ярославль, Россия,  
e-mail: Stepanova-Marina@bk.ru

**Аннотация.** Целью исследования было изучить содержание некоторых тяжелых металлов и мышьяка у монгольских песчанок *Meriones unguiculatus* и разработать центильные шкалы для оценки уровень накопления этих элементов для Центрального Федерального округа. В 2018 - 2020 годах проведены исследования шерсти песчанок на предмет накопления цинка, меди, железа, свинца, кадмия и мышьяка атомно – абсорбционным методом. Приведены данные по особенностям содержания химических элементов у разных полов животных. В ходе исследования установлено, что по величине среднего содержания в шерсти песчанок монгольских исследуемые элементы образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As. При изучении особенностей накопления химических элементов разными полами, установлено достоверное увеличение концентрации цинка и железа в шерсти самцов, по сравнению с самками в 1,38 и 3,98 раза соответственно. В отношении кумуляции меди и мышьяка в организме наблюдается обратная тенденция. У самок их концентрация выше в 2,43 и 3,00 раз, соответственно. В исследуемой выборке животных выявлено сниженное содержание цинка и свинца у 11,1 % и 44,4 % соответственно, увеличенное меди и кадмия – у 33,3 % и 55,5 % соответственно. У животных мегаполиса по сравнению со всей выборкой песчанок наблюдается увеличенное содержание меди, свинца и мышьяка, пониженное – эссенциальных элементов (железа и цинка). Шерсть песчанок регионального областного центра характеризуется повышенными концентрациями кадмия и пониженными – меди. У грызунов сельской местности микроэлементы цинка и железа содержатся в наибольших концентрациях, а все токсичные элементы (свинец, кадмий и мышьяк) – в наименьших.

**Ключевые слова:** биосубстраты, шерсть, монгольская песчанка, тяжелые металлы, мышьяк, центильные шкалы.

## FEATURES OF THE ACCUMULATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE WOOL OF MONGOLIAN GERBILS *Meriones unguiculatus*

**M. V. Stepanova**

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russia,  
e-mail: Stepanova-Marina@bk.ru

**Abstract.** The aim of the study was to study the content of some heavy metals and arsenic in the Mongolian gerbils *Meriones unguiculatus* and to develop centile scales for assessing the level of accumulation of these elements for the Central Federal District. In 2018 - 2020, gerbils' wool was tested for the accumulation of zinc, copper, iron, lead, cadmium and arsenic by the atomic absorption method. The data on the characteristics of the content of chemical elements in different sexes of animals are presented. In the course of the study, it was found that, according to the value of the average content in the wool of Mongolian gerbils, the studied elements form the following

decreasing series: Fe> Zn> Cu> Pb> Cd> As. When studying the peculiarities of the accumulation of chemical elements by different sexes, a significant increase in the concentration of zinc and iron in the wool of males, in comparison with females, 1.38 and 3.98 times, respectively, was established. With regard to the accumulation of copper and arsenic in the body, the opposite trend is observed. In females, their concentration is 2.43 and 3.00 times higher, respectively. In the studied sample of animals, a reduced content of zinc and lead was revealed in 11.1% and 44.4%, respectively, an increased content of copper and cadmium - in 33.3% and 55.5%, respectively. In animals of the megalopolis, in comparison with the entire sample of gerbils, there is an increased content of copper, lead and arsenic, a lower content of essential elements (iron and zinc). The wool of the gerbils of the regional center is characterized by high concentrations of cadmium and low concentrations of copper. In rural rodents, trace elements of zinc and iron are found in the highest concentrations, and all toxic elements (lead, cadmium and arsenic) are in the lowest.

**Keywords:** biosubstrates, wool, Mongolian gerbil, heavy metals, arsenic, centile scales.

**Введение.** Песчанка (когтистая) монгольская *Meriones unguiculatus* – небольшой грызун семейства Cridetidae, масса тела от 70 до 100 г. В природе вид обитает в пустынях и полупустынных регионах (северной Африке, Индии, юго-западной и центральной Азии, северо-восточном Китае, Монголии и некоторых районах западной Европы) [7]. В естественной среде обитания вид встречается редко, а больше содержится в качестве домашнего питомца, где может прожить значительно дольше, чем в природе. Для этого необходимо им создавать оптимальные условия для содержания с учетом видовых потребностей [8-10]. Они обладают высокой скоростью размножения и уровнем обмена веществ, чувствительностью к загрязнителям и хорошими кумулятивными свойствами шерсти [3, 4]. В последнее время происходит увеличение численности и разнообразия химических загрязнителей окружающей среды, в том числе и тяжелых металлов [3, 11]. В ветеринарии и токсикологии до настоящего времени не существует унифицированных центильных шкал оценки элементного состава монгольских песчанок по уровню накопления химических элементов в шерсти животных, поэтому существует потребность в их разработке для своевременной оценки состояния здоровья, особенно при содержании в крупных промышленных городах.

**Целью** исследования было изучить содержание некоторых тяжелых металлов и мышьяка у монгольских песчанок *Meriones unguiculatus* в Центральном федеральном округе.

**Материалы и методы.** Исследования проводились с 2018 по 2020 годы на монгольских песчанках *Meriones unguiculatus*, содержащихся в зоологических коллекциях в г. Москве, Ярославле и Углича. Исследования выполнены на базе Ярославской государственной сельскохозяйственной академии и лаборатории ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория» на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-2А» на микропопуляциях физиологически здоровых животных – *Meriones unguiculatus* (n = 42). Все животные находились в половозрелом возрасте. Отбор образцов волос, осуществляется с участка спины животного (ниже проекции лопаток) площадью участка 1 см<sup>2</sup>. В пробах проводилась оценка уровня содержания МЭ и ТТМ – цинка, меди, железа, кадмия, свинца и мышьяка. Исследования были

выполнены в условиях повторяемости и промежуточной прецизионности. При расчете концентраций определяемых элементов в пробах осуществлялась метрологическая обработка результатов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Полученные результаты обрабатывали статистически. Определяли средние арифметические величины (M), средние ошибки (m) и среднеквадратичное отклонение ( $\delta$ ). Для выявления статистически значимых различий в сравниваемых группах и сопряженности между признаками, характера распределения данных совместности, были использованы непараметрический критерий W критерий Шапиро-Уилка, t – тест Стьюдента и коэффициент корреляции Спирмена. Были сформированы базы данных в программах «Microsoft Office Excel» 2010, «Statistica» версия 10.0 в среде Windows XP.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что по величине среднего содержания в шерсти монгольских песчанок исследуемые токсиканты образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As (табл. 1).

В ходе исследований установлено, что наибольшие концентрации цинка и железа наблюдаются у животных, содержащихся в сельской местности, наименьшие – в мегаполисе. Наиболее высокий уровень меди выявлен в шерсти песчанок мегаполиса, наименьший – областного центра. Свинец и мышьяк в более высоких концентрациях кумулировались у грызунов мегаполиса, наименьший – сельской местности. Большой уровень накопления кадмия установлен в шерсти животных Ярославля, наименьший – Углича.

**Таблица 1.** Содержание химических элементов в шерсти монгольских песчанок *Meriones unguiculatus*, содержащихся в зоологических учреждениях Центрального федерального округа, мкг/г

Место содержания	МЭ и ТТМ					
	Цинк	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
Москва	161,8361± 34,6846	25,5075± 5,1845	376,6435± 11,9687	20,8711± 8,9709	2,0244± 0,8342	1,0933± 0,2152
Ярославль	182,3381± 15,9988	13,1864± 1,0939	631,6435± 69,9313	6,2242± 0,4594	3,8672± 0,1781	0,9428± 0,0534
Углич	219,2292± 11,6293	14,5183± 0,9144	768,9604± 36,2547	3,7469± 0,6473	1,1583± 0,4103	0,0001± 0,0000
<b>Среднее по виду</b>	191,9001± 17,0223	17,8854± 2,5623	607,6332± 63,1759	10,0055± 1,8232	2,0489± 0,1716	1,0331± 0,2694

При изучении особенностей накопления химических элементов разными полами, установлено достоверное ( $p < 0,05$ ) увеличение концентрации цинка в 1,38 раза и железа 3,98 раз в шерсти самцов, по сравнению с самками, что в отношении мелких грызунов связано с их большей подвижностью [2] (табл. 2).

В отношении кумуляции меди и мышьяка в организме наблюдается обратная тенденция. Установлено достоверное увеличение концентрации элементов шерстью самок, по сравнению с самцами у монгольских (когтистых) песчанок *Meriones unguiculatus* в 2,43 и 3,00 раз соответственно. В отношении меди эти результаты согласуются с работами других авторов по классу млекопитающих животных [1, 5]. Данных по половым отличиям содержания шерстью мышьяка не установлено.

**Таблица 2.** Содержание химических элементов в шерсти монгольских песчанок *Meriones unguiculatus* в зависимости от пола, мкг/г

Пол	МЭ и ТТМ					
	Цинк	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
Самец	226,9483±	9,9534±	1040,308±	9,4999±	3,0648±	0,0040±
	37,7992*	2,4758*	16,8555*	1,8689	1,0237	0,0001*
Самка	163,8616±	24,2310±	261,4936±	10,4099±	1,2363±	0,0120±
	10,3892*	5,4496*	8,5838*	0,9488	0,4697	0,0016*

\*- достоверные отличия ( $p < 0,05$ )

По уровню содержания свинца и кадмия шерстью достоверных половых отличий не выявлено.

В настоящий момент времени нет информации о фоновом и нормальном уровнях содержания изучаемых токсикантов в шерсти исследуемых объектов, поэтому для оценки концентрации металлов в биосубстратах на основании выше указанных сведений были составлены центильные шкалы для песчанок монгольских, обитающих в Центральном Федеральном округе (табл. 3).

**Таблица 3.** Центильные шкалы для оценки химических элементов в шерсти монгольских песчанок *Meriones unguiculatus*, содержащихся в зоологических учреждениях Центрального федерального округа, мкг/г

Центиль	Оценка значений коридора	МЭ и ТТМ (мг/кг)					
		Цинк	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
1	2		3	4	5	6	7
<5%	Очень низкое	<83,0667	<3,9670	<120,5519	<2,088	0	0
5-10%	Низкое	83,0667-85,0999	3,9670-4,2200	120,5519-122,5692	2,088 – 2,74	0 – 0,001	0 – 0,001
10-25%	Ниже среднего	85,0999–133,4932	4,2200 – 8,4966	122,5692-243,85	2,74-4,4175	0,001-0,02	0,001-0,01
25-75%	Среднее	133,4932–240,8173	8,4966 – 17,6733	243,85-933,9726	4,4175-17,5	0,02 – 3,9363	0,01 – 1,9378
75-90%	Выше среднего	240,8173-304,0001	17,6733 – 39,02	933,9726-1035,4748	17,5-22,7438	3,9363-5,7841	1,9378-3,28
90-95%	Высокое	304,0001–317,0021	39,02-59,0501	1035,4748 - 1534,1	22,7438–24,3829	5,7841-5,9671	3,28– 3,29
>95%	Очень высокое	>317,0021	>59,0501	>1534,1	>24,3829	>5,9671	>3,29

На основании полученной градации была произведена оценка содержания химических веществ в шерсти обследованных животных. Очень низкое содержание мышьяка выявлено у 33,3 % исследуемых объектов (рис. 1).

Низкий уровень накопления железа и мышьяка отмечен у 11,1 %, в отношении других токсикантов – таких концентраций в исследуемой выборке обнаружено не было. Ниже среднего концентрации цинка и свинца установлены у 11,1 %, кадмия – 22,2 % животных. Средний уровень концентраций цинка определен у 88,9 % особей, меди – 66,7 %, железа – 55,6%, свинца – 33,3 %, кадмия – 22,2 % и мышьяка – 77,8 %. Выше среднего содержание меди в шерсти выявлено у 22,2 % животных, железа – 33,3%, кадмия – 11,1%. Высокий уровень накопления меди, свинца, кадмия и мышьяка отмечен у 11,1 % песчанок. Очень высокое накопление свинца имеют 11,1 % животных, кадмия – 33,3%.

В исследуемой выборке животных установлена тенденция к повышению уровня накопления цинка и свинца, увеличенное – меди и кадмия.

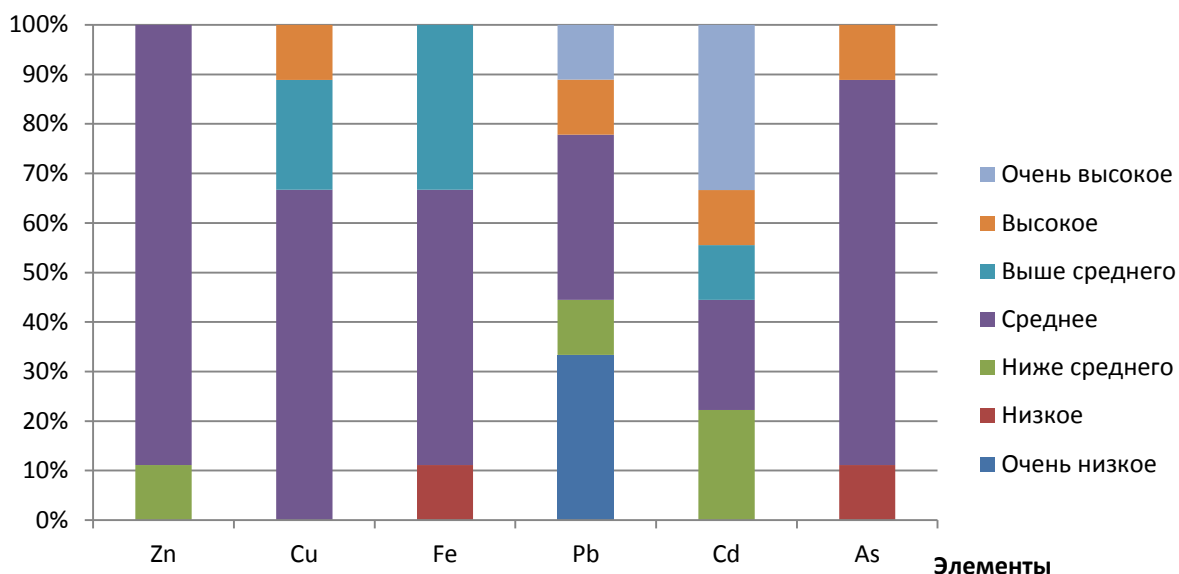
Наибольшая вариабельность уровня накопления наблюдается в отношении свинца и кадмия, что связано с территорией содержания песчанок. Свинец у 100 % животных, содержащихся на станции юных натуралистов г. Углича, накапливался в низких концентрациях, а у 67,5 % в Московском зоопарке – повышенных. В городах Москве и Угличе песчанки в 70,1 и 100 %, соответственно кумулировался в низких концентрациях, а у 29,9 % грызунов Московского и 50,1% Ярославского зоопарков – в высоких.

В шерсти песчанок всех исследуемых территорий наблюдалось увеличенное накопление меди: Москва – у 33,3 %, Углич – у 25,5%, Ярославль – у 50,0 % особей.

Концентрация железа у животных мегаполиса в 70,1 % случаев отклонялась в сторону пониженного содержания, а в областном центре у 100 % особей – повышенного. В сельской местности этот металл накапливался шерстью в пределах нормы.

Уровень накопления в шерсти песчанок мышьяка колебался только у животных, содержащихся в мегаполисе, что связано с повышенным содержанием его в объектах окружающей среды [6].

Для проверки возможного взаимозависимого накопления металлов в биосубстратах был проведен попарный корреляционный анализ (табл. 4), в ходе которого выявлена достоверная высокая прямая связь между уровнем Zn и As ( $r = 0,85$ ), отрицательная – между Cu и Cd ( $r = -0,73$ ), средняя прямая между Pb и As ( $r = 0,53$ ), и отрицательная – между Zn и Cu ( $r = -0,52$ ) и слабая прямая между Fe и Cd ( $r = 0,42$ ), отрицательная – между Cu и Fe ( $r = -0,39$ ) что свидетельствует о взаимной симбатности между этими металлами в организме животных.



**Рис. 1.** Процентное содержание поллютантов в шерсти монгольских песчанок в пределах нормы и отклонения от нее

**Таблица 4.** Корреляционный анализ совместной кумуляции исследуемых металлов в шерсти монгольских песчанок *Meriones unguiculatus*

	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
Цинк	<b>-0,5184*</b>	0,2821	-0,3664	0,1569	<b>0,8524*</b>
Медь	-	<b>-0,3938*</b>	0,2158	<b>-0,7269*</b>	0,1093
Железо		-	-0,2329	<b>0,4202*</b>	-0,0797
Свинец			-	-0,0393	<b>0,5318*</b>
Кадмий					-0,3263

\*- достоверные отличия ( $p < 0,05$ )

**Закключение.** В ходе исследования установлено, что по величине среднего содержания в шерсти монгольских песчанок исследуемые элементы образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As.

При изучении особенностей накопления химических элементов животными разных полов, установлено достоверное увеличение концентрации цинка и железа в шерсти самцов, по сравнению с самками в 1,38 и 3,98 раза, соответственно. В отношении кумуляции меди и мышьяка в организме животных наблюдается обратная тенденция. У самок их концентрация выше в 2,43 и 3,00 раз, соответственно.

В исследуемой выборке животных выявлено сниженное содержание цинка и свинца у 11,1 % и 44,4 %, соответственно, увеличенное меди и кадмия – у 33,3 % и 55,5 %, соответственно.

У животных мегаполиса по сравнению со всей выборкой песчанок наблюдается увеличенное содержание меди, свинца и мышьяка, пониженное – эссенциальных элементов (железа и цинка). Шерсть песчанок регионального областного центра характеризуется повышенными концентрациями кадмия и

пониженными – меди. У грызунов сельской местности микроэлементы цинка и железа содержатся в наибольших концентрациях, а все токсичные элементы (свинец, кадмий и мышьяк) – в наименьших.

### *Список литературы*

1. Авцын, П.А., Жаворонков, А.А., Риш, М.А., Строчкова, Л.С. Микроэлементозы человека: этиопатология, классификация, органопатология [Текст] / А.В. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова, АМН СССР. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Быкова Е.А. Влияние урбанизации на фауну и экологию млекопитающих Узбекистана (на примере г. Ташкента): дис. ... кандидата биологических наук [Текст] / Е.А. Быкова // ФГАОУ «Тюменский государственный университет». – Тюмень, 2017. – 245 с.
3. Калдыбаев Б.К. Уровни накопления тяжелых металлов мышевидными грызунами Прииссыккуля // Известия ВУЗов (Кыргызстан). 2011. № 1. – С. 43-46.
4. Мухачева С.В., Безель В.С. Химическое загрязнение среды: тяжелые металлы в пище мелких млекопитающих / С.В. Мухачева, В.С. Безель // Зоологический журнал. 2007. Т. 86. № 4. – С. 492-498.
5. Степанова, М.В. Содержание некоторых микроэлементов и токсичных тяжелых металлов в окружающей среде и биосубстратах детей-дошкольников на сельских и промышленных территориях (на примере Ярославской области): дис. ... кандидата биологических наук / М.В. Степанова // Оренбург. гос. мед. акад. – Ярославль, 2012. – 267 с.
6. Степанова М.В., Остапенко В.А. Содержание тяжелых металлов в снежном покрове разного функционального назначения // «АгроЭкоИнфо». – 2020, №3, [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/3/st\\_306.pdf](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/3/st_306.pdf)
7. Рыбакова А.В., Макарова М.Н. Зоотехнические характеристики содержания песчанок в экспериментальных вивариях // Лабораторные животные для научных исследований. 2018. 2. – С. 24–29.  
<https://doi.org/10.29296/2618723X-2018-02-03>
8. Field J., Sibold A.L. The Laboratory hamster and gerbil. CRC Press. 999: 149.
9. Keeble E., Meredith A. BSAVA Manual of Rodents and Ferrets. BSAVA. 2013: 392.
10. Kumar S.S., Wen X., Yang Y. GABAA receptor-mediated IPSCs and alpha1 subunit expression are not reduced in the substantia nigra pars reticulata of gerbils with inherited epilepsy. // J. Neurophysiol. 2006. – Vol. 95: 2446–55.
11. Reena Singh, Neetu Gautam, Anurag Mishra, and Rajiv Gupta. Heavy metals and living systems: An overview // Indian J Pharmacol. 2011. May-Jun; 43 (3): 246–253.



# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ АССАМБЛЕЙ ГНЕЗДЯЩИХСЯ ПТИЦ ГОРОДСКИХ ПАРКОВ И ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*К.А. Федоринчик*

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь

E-mail: karina22031999@mail.ru

**Аннотация.** В статье приводится сравнительный анализ структуры ассамблей гнездящихся птиц городских парков с таковой, лесных насаждений на территории Беларуси. Всего на исследуемых территориях гнездование было доказано для 40–59 видов птиц. Общая плотность гнездования достигала 15,87 пар/га. Выявлена схожесть организации населения птиц лесных насаждений и урбанизированных территорий по таким параметрам, как видовой состав доминантов, доли участия в населении птиц различных экологических групп.

**Ключевые слова:** орнитофауна, ассамблея гнездящихся птиц, плотность гнездования, численность, парк, синурбизация, пойменные черноольховые леса, дубравы.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF BREEDING BIRD ASSEMBLAGES WITHIN CITY PARKS AND FORESTS

*K.A. Fedorynchyk*

Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

E-mail: karina22031999@mail.ru

**Abstract.** The article provides a comparative analysis of breeding bird assemblage within city parks and forest plantations in Belarus. The breeding was confirmed for 40–59 species in the studied territories. Overall bird density amounted 15.87 pairs/ha during single year. It was revealed that bird assemblage of forest plantations and urbanized areas are similar in the following parameters: dominant species, the percentage of birds of various ecological groups in the population.

**Keywords:** urban bird assemblage, bird diversity, breeding bird density, park, city, synurbization, floodplain black alder and oak forests.

Изучение особенностей организации сообществ позвоночных животных на территориях с различной степенью нарушенности представляет значительный интерес для выявления закономерностей изменения их структуры под воздействием различных факторов, в том числе и антропогенного происхождения. Ввиду того, что птицы играют одну из ключевых ролей в функционировании сообществ животных как в естественных местообитаниях, так и в урбоэкосистемах, актуализация данных по видовому составу и плотности гнездования отдельных видов также необходима, как и выяснение особенностей организации ассамблей гнездящихся птиц городских древесных насаждений и связь их структуры с таковой ассамблей гнездящихся птиц различных типов лесов, что и является целью данной работы.



Для изучения особенностей организации ассамблей гнездящихся птиц в условиях городских древесных насаждений были выбраны две локации на территории г. Минска. Первый – памятник природы республиканского значения «Дубрава» (далее – ППРЗ), располагающийся на юго-западной окраине г. Минска – фрагмент естественного растительного комплекса подзоны широколиственно-еловых лесов, где основными лесообразующими породами являются дуб черешчатый (*Quercus robur*) и ель обыкновенная (*Picea abies*) с примесью древесных экзотов [1]. Второй участок – Центральный ботанический сад НАН Беларуси (далее – ЦБС), где древесно-кустарниковая растительность разделена аллеями посадками деревьев местной и мировой дендрофлоры [2]. В качестве метода количественного учета птиц использовалось картирование гнездовых территорий на площадках. Количественные учеты птиц проведены в 2015–2019 гг. Плотность гнездования птиц выражалась в количестве пар/га. Основные параметры ассамблей гнездящихся птиц в условиях городских древесных насаждений были сравнены с таковыми ассамблей гнездящихся птиц пойменных дубовых и черноольховых лесов [3, 4, 5], как наиболее богатых в видовом разнообразии птиц в условиях Беларуси.

Сравнительный анализ показал, что видовое богатство гнездящихся птиц в парках было несколько большим, чем в пойменных дубовых и черноольховых лесах. Так, на территории ППРЗ на гнездовании было зарегистрировано 47 видов, из которых 21 вид гнезвился ежегодно за весь период исследований, а в ЦБС гнездование было доказано для 59 видов, 11 из которых гнездились ежегодно, в то время как на учетных площадках в черноольховых лесах и дубравах было зарегистрировано гнездование 55 и 40 видов, соответственно. Общая плотность гнездования птиц парковых насаждений также сравнима с таковой естественных лесов. На территории ППРЗ общая плотность гнездования достигала 13,39 пар/га (2019 г.), в ЦБС ее самое высокое значение равнялось 8,76 пар/га (2018 г.), в то время как максимальные значения общей плотности в дубовых и черноольховых лесах составляли 13,32 пар/га и 15,87 пар/га, соответственно.

Абсолютным доминантом на всех территориях являлся *Fringilla coelebs*. Причем плотности гнездования данного вида в городских парках сопоставимы, и даже выше, чем в естественных местообитаниях. В частности, в ППРЗ плотность гнездования данного вида достигала 2,88 пар/га (2019 г.), в то время как в черноольховых лесах она не превышала 2,2 пар/га. В число субдоминантов на всех территориях неизменно входили *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Parus major*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Sturnus vulgaris*, *Phylloscopus trochilus*, *Phylloscopus collybita*. Участие доминантов в населении птиц на всех территориях схоже и варьирует в пределах от 62 % до 70 %.

На территории городских парков, так же, как и в лесах, отмечена высокая плотность гнездования *Phylloscopus sibilatrix*, *Phylloscopus collybita*, *Sylvia atricapilla*, *Turdus philomelos*, что может быть обусловлено характером биотопа

на данных участках, сравнимого со средневозрастным, однородным, светлым лесом естественных местообитаний.

На территориях ППРЗ и ЦБС за последние десятилетия на гнездовании появилось большое количество новых видов, который сейчас являются обычными, и в некоторые годы даже входят в состав доминантов. Это экологически пластичные виды-синурбисты, например, *Turdus merula*, *Turdus philomelos* и *Columba palumbus*. Ввиду активной синурбизации на территории Беларуси, численность *Turdus merula*, *Turdus philomelos* на городских территориях сопоставима, а иногда даже выше, чем в лесах. Например, плотность гнездования *Turdus merula* в ППРЗ и ЦБС достигает 1,29 пар/га и 0,7 пар/га, соответственно, в то время как в дубравах она составила 0,7 пар/га, а в черноольховых лесах – 1,15 пар/га. *Columba palumbus* – малочисленный в лесах, однако активно осваивающий городские территории вид. В ППРЗ с начала исследований плотность гнездования данного вида возросла в 2 раза и достигла 0,46 пар/га в 2018 г., а в ЦБС с 2016 г. он входит в число доминантов, достигая плотности гнездования в 0,5 пар/га.

К видам, которые присутствуют на всех сравниваемых нами территориях, однако достигающим заметно больших значений плотности гнездования в естественных местообитаниях, можно отнести *Ficedula hypoleuca*. Данный вид гнездится в дуплах старовозрастных деревьев, и, в то время как в пойменных дубравах он входил в число доминантов с плотностью гнездования до 1,73 пар/га (совсем незначительно уступая постоянному доминанту – *Fringilla coelebs*), на территории ЦБС его плотность гнездования достигала лишь 0,26 пар/га, а в ППРЗ в 2019 году он и вовсе отсутствовал в ассамблее. *Ficedula albicollis*, вид, схожий по экологическим предпочтениям с предыдущим, только недавно стал осваивать территории городских парков, тогда как в дубравах его гнездовая плотность достигает 0,56 пар/га. Гнездящийся в подросте и подлеске малочисленный на территории городских парков, отсутствующий в дубравах вид, *Prunella modularis*, в черноольховых лесах достигает плотности 0,4 пар/га.

Уникальным видом, плотность гнездования которого в пойменных дубравах достигает 0,4 пар/га, является *Luscinia svecica*. В ассамблеях городских парков данный вид отсутствует, так как приурочен в своем обитании к пойменным лесам. Достаточно высокая гнездовая плотность *Sitta europaea* в черноольховых лесах (до 0,16 пар/га) и дубравах (до 0,4 пар/га) обусловлена наличием старых дубовых участков леса на данных территориях, где располагались практически все гнездовые участки данного вида [3–5]. В ЦБС плотность гнездования данного вида достигала 0,25 пар/га.

Следует отметить, что *Pica pica*, которая до 1992 г. входила в состав доминантов в ЦБС, на данный момент отмечается там единично, а на остальных сравниваемых территориях, включая ППРЗ она и вовсе отсутствует, так как в последние десятилетия данный вид стал синурбистом и перешел на гнездование среди городской застройки [6].

На всех территориях доминирующей экологической группой являлись виды, которые устраивают гнезда в подлесочном ярусе и подросте. Среднее значение их доли участия в населении в ППРЗ составляет 59 %, в ЦБС – 39 %, в дубравах – 36%, а в «северных» и «южных» черноольховых лесах – 44 % и 49 %, соответственно. В дубравах, ввиду наличия большого количества дуплистых деревьев, преобладают виды-дуплогнездники (доля их участия в населении – 36%).

Наименьший вклад в ассамблею в ППРЗ и ЦБС вносят виды, гнездящиеся на земле – 8 % и 13 %, соответственно. На территории лесов – виды-кронники. Небольшая доля участия наземногнездящихся видов в населении городских зеленых насаждений может быть связана с повышенной антропогенной нагрузкой на данные территории. Так, *Luscinia luscinia*, максимальная плотность которого в городских парках наблюдается в ЦБС и составляет 0,33 пар/га, находит более благоприятные для гнездования условия в дубравах и черноольховых лесах, где плотность гнездования данного вида составляет 0,5 пар/га и 0,7 пар/га, соответственно. Также в черноольховых лесах в 2006 г. *Luscinia luscinia* входил в число доминантов.

Анализ полученных результатов показал, что структура ассамблей гнездящихся птиц городских парков и лесных насаждений в большинстве своем схожа, в частности по видовому составу доминантов и субдоминантов, по доле их участия в населении птиц, а также по соотношению участия в населении различных экологических групп. Однако, в структуре ассамблей гнездящихся птиц сравниваемых территорий наблюдаются и отличия, в первую очередь связанные с синурбизацией отдельных видов, и, следовательно, увеличением их доли участия в населении птиц на урбанизированных территориях.

### Список литературы

1. Гирилович, И. С. Памятник природы республиканского значения «Дубрава» / И.С. Гирилович, М.А. Джус, М.В. Кочергина // Вестник БГУ Сер. 2. Химия, биология, география. 2007. Вып. 1. – С. 55–61.
2. Сахвон, В.В. Межгодовая динамика видового разнообразия птиц Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск) / В.В. Сахвон, К.А. Федоринчик // Журнал Белорусского государственного университета. Биология. 2020. Вып. 2. – С. 66–74.
3. Сахвон, В.В. Структура гнездового населения воробьиных птиц пойменных дубовых лесов белорусского Полесья / В.В. Сахвон // Беркут. 2007. Том 16. Вып. 2. – С. 169–176.
4. Сахвон В.В. Структура сообществ птиц пойменных черноольховых лесов белорусского Полесья // Бранта: сб. научн. тр. Азово-черноморской орнитологической станции. – 2007. – Вып. 10. – С. 27–36.
5. Сахвон В.В. Composition and diversity of passerine bird assemblages in the floodplain deciduous forests during the breeding season (Belarus) // Бранта: сб. научн. тр. Азово-черноморской орнитологической станции. – 2009. – Вып. 12. – С. 27–39.
6. Сахвон, В.В., Федоринчик К.А. Являются ли современные тренды численности отдельных видов птиц в городах отражением синурбизации их популяций? //

Зоологические чтения – 2019: мат. Междун. науч.-практ. конф., посв. 90-летию Гродненского зоопарка, Гродно, 20–22 марта 2019 г. – С. 254–257.



## ОТНОШЕНИЕ К КРАПЧАТЫМ СУСЛИКАМ ЛЮДЕЙ КАК ОТРАЖЕНИЕ ДИНАМИКИ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ

*Е.Ю. Федорович<sup>1</sup>, О.Н. Шекарова<sup>2</sup>, Л.Е. Савинецкая<sup>2</sup>, С.В. Проявка<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> ГАУ «Московский Зоопарк», Москва, Россия,  
e-mail: labzoo\_fedorovich@mail.ru

<sup>2</sup> Институт проблем экологии эволюции им. А.Н. Северцова  
РАН, Москва, Россия,

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет  
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», Липецк, Россия

**Аннотация.** В исследовании представлены результаты опроса населения, проводившегося в июле 2019 года на территории уникального поселения крапчатых сусликов (*Spermophilus suslicus* Guld. 1770) в 5 км от Липецка – на городском Косыревском кладбище и прилегающему к нему СНТ. Отношение к сусликам, а также представление о необходимости борьбы с ними различались, в зависимости от того, где проводился опрос: Респонденты из СНТ, женщины, а также люди более старшего возраста более часто негативно относятся к сусликам и борются с ними. При сравнении результатов с данными опросов 2006-2008 гг, проводившихся на этих же территориях, оказалось, что за прошедшие 10 лет существенно повысилась доля местных жителей, которые либо нейтрально, либо положительно относятся к сусликам. Предполагаемыми причинами является понижение численности сусликов, а также уменьшение доли людей, возделывающих огороды. Результаты нашего опроса позволят более таргетировано проводить работу с людьми, живущими рядом с сокращающимся по численности видом – крапчатым сусликом.

**Ключевые слова.** Крапчатый суслик, динамика численности, местные жители, негативное отношение, уникальное поселение

## ATTITUDE PEOPLE TO SPECKLED GROUND SQUIRREL AS A REFLECTION OF THEIR POPULATION DYNAMICS

*E.Yu. Fedorovich<sup>1</sup>, O.N. Shekarova<sup>2</sup>, L.E. Savinetskaya<sup>2</sup>, S.V. Proyavka<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>GAU "Moscow Zoo", Moscow, Russia,  
e-mail: labzoo\_fedorovich@mail.ru

<sup>2</sup>Institute of Ecology Problems of Evolution named after A.N. Severtsova  
RAS, Moscow, Russia,

<sup>3</sup>FSBOU VO "Lipetsk State Pedagogical University named  
after P.P. Semenov-Tyan-Shansky", Lipetsk, Russia

**Abstract.** The study presents the results of a population survey conducted in July 2019 on the territory of a unique settlement of speckled ground squirrel (*Spermophilus suslicus* Guld. 1770) 5 km from Lipetsk – in the city Kosyrevsky cemetery and the adjacent SNT. Attitudes and perceptions of the need to fight them varied, depending on where the survey was conducted: Respondents from SNT, women, as well as people of older age, are more often negative about and fight against ground squirrel. When comparing the results with the data of the 2006-2008 surveys conducted in the same territories, it turned out that over the past 10 years the proportion of local residents who are either neutral or positive about ground squirrels has increased significantly. The alleged causes are a decrease in the number of ground squirrel, as well as a decrease in the proportion

of people cultivating gardens. The results of our survey will allow us to more targeted work with people living near the dwindling species – speckled ground squirrel.

**Keywords.** Speckled ground squirrel, population dynamics, locals, negative attitude, unique settlement

**Введение.** Крапчатый суслик (*Spermophilus suslicus* Guld. 1770), обитающий в Липецкой области, относится к восточному полувиду *Sp. suslicus* (2n=34), большая часть ареала, которого находится на территории России в отличие от западного полувида *Sp. odessanus* (2n=36) – представителя фауны Украины, Беларуси, Молдовы и Польши, (Павлинов, Лисовский, 2012).

Еще в прошлом веке крапчатый суслик был многочисленным видом по всему ареалу. С сусликами боролись, как с сельскохозяйственными вредителями, звеном в циркуляции возбудителей природно-очаговых болезней, был этот вид и объектом охотничьего промысла. (Фалькенштейн, 1934; Барабаш-Никифоров, 1957). Однако, к концу прошлого века ситуация коренным образом изменилась. Численность сусликов катастрофически сократилась. Многие поселения исчезли, местами сохранились лишь мелкие раздробленные поселения (Бакаева, Титов, 2012). Используя успешный опыт зарубежных коллег по реинтродукции европейского суслика (*Sp. citellus*), уже начаты работы по отработке методик и созданию резервных популяций крапчатого суслика (Сапельников, Сапельникова, 2020).

Сейчас крапчатый суслик занесен в международный Красный список IUCN со статусом – Near Threatened (близкий к угрожаемому) (Zagorodnyuk et al, 2008), в Красную Книгу России, как – сокращающийся в численности вид (2 категория) (file:///C:/Users/11/Downloads/0001202004020020.pdf) и в Региональные Красные книги 18 субъектов Российской Федерации (<http://oopt.aari.ru/rbdata> ).

Липецкая область не исключение. Численность крапчатого суслика в области существенно сократилась, и с 2006 г. он включен в приложение к Красной книге области, как уязвимый вид, нуждающийся в постоянном контроле и наблюдении (Пиванова, Шубина, 2010).

Уникальное поселение крапчатых сусликов сохранилось в 5 км от Липецка на городском Косыревском кладбище, созданном в 1980 г., площадью около 60 га и его окрестностях, в частности – на территориях, прилегающих к кладбищу СНТ (рис. 1). Это одно из немногих, а может быть и единственное столь крупное поселение, плотность зверьков на территории кладбища в 2006-2008 гг. составляла 1220 особей на км<sup>2</sup>, на нераспаханном поле рядом – 350 особей на км<sup>2</sup>, а на садоводческих участках – около 5 особей на км<sup>2</sup> (Пиванова, Шубина, 2009, 2010).

В зоологических исследованиях достаточно часто используются результаты опросов, в частности для изучения пространственного распределения, динамики численности городских популяций животных, редких и хорошо заметных населению видов (Кочнев, 2018; Румянцев и др., 2016; Богачева, Рыльников, 2019). Опросы населения могут вносить вклад в изучение динамики и особенностей жизни того или иного биологического вида, отражая

сложные процессы изменений, которые происходят в окружающей природе и жизни разных видов животных.

Крапчатые суслики, как правило, хорошо известны населению в местах своего обитания, в силу своих экологических особенностей. Это дневные, достаточно заметные крупные грызуны, обитатели, как правило, открытых пространств, образующие местами поселения с высокой численностью, при опасности поднимающиеся столбиком и издающие хорошо слышные людям крики (Шилова, 2004). Эти особенности облегчают возможность использования результатов опросов населения в местах обитания сусликов для изучения этого вида.

Мы проводили опросы местных жителей на территориях кладбища и прилегающего к нему СНТ (рис. 1). Целью нашего опроса было выяснить, насколько толерантно относятся местные жители к сусликам, борются ли с ними и каковы основные причины как негативного, так и позитивного отношения разных групп населения к этому сокращающемуся в численности виду. Мы хотели также сравнить отношения населения к этому виду с данными результатами опросов, проводившихся в этом же месте в 2006-2008 году, чтобы выяснить, будет ли меняться отношение местных жителей к сусликам на фоне снижения их численности.

**Методика.** Опросы местных жителей проводились 7-9 июля 2019 г. на территории СНТ «Светлана» Краснинского района Липецкой области и на Косыревском кладбище 3 исследователями (О.Н. Шекарова, Л.Е. Савинецкая, С.В. Проявка). Все интервью начинались со следующего текста: «Здравствуйтесь. Мы изучаем жизнь животных, которые проживают в этом районе. Не могли бы Вы ответить на несколько вопросов?». Если человек соглашался, ему задавали следующие вопросы:

1. Знаете ли Вы, кто такие суслики?
2. Есть ли суслик на этих фотографиях? (показывали рисунок с изображением 4 грызунов, которые живут в Липецкой области, рис. 2)
3. Откуда Вы знаете этого зверька?
4. Как вы относитесь к сусликам? (в дальнейшем ответы на этот вопрос кодировались как «отрицательно», «нейтрально» и «положительно»).
5. Боретесь ли вы с сусликами? Почему? Какими способами?

**Респонденты.** На территории СНТ «Светлана» были опрошены 35 человек (23 женщины (средний возраст  $62,00 \pm 12,52$ ), 12 мужчин (средний возраст  $42,33 \pm 15,28$ )). На территории кладбища всего было опрошено 12 человек: 7 женщин (средний возраст  $55,3 \pm 18,81$ ), 5 мужчин (средний возраст  $46,6 \pm 8,53$ ).

### Результаты

**Узнавание сусликов.** Практически все респонденты ответили, что «знают» сусликов и правильно выбрали его фотографию. Исключением стали 3 человека, опрошенных на территории СНТ. Женщина 60 лет, сказала, что

«знает» этого зверька, но не узнала его на фотографии (кстати, при этом она рассказала, что плохо относится к сусликам, как к вредителям и борется с ними»). Также мужчина 70 лет сказав, что «знает», кто такие суслики, показал на фотографию полевки (отношение – амбивалентное, «здесь им не место, но уничтожать не буду»). Мужчина 30 лет ответил «не знает» и не смог узнать суслика на фотографии (ответив, что «предпочитает жить в гармонии с природой» на вопрос о борьбе с сусликами). Мы исключили этих респондентов из дальнейшего анализа.



**Рис. 1.** Карта-схема района исследований (по: Пиванова, Шубина, 2010)

Условные обозначения:

- 1-3 – участки Косыревского кладбища
- 4 - поле
- 5 - садовые участки
- 6 - лесополосы



**Рис. 2.** Фотографии, которые показывали респондентам, среди которых они должны были выбрать суслика

**Откуда люди знают о сусликах.** На вопрос «откуда вы знаете сусликов?» ответы респондентов, опрошенных на территории СНТ, разделились: 17 человек указали, что видели их у себя на садовом участке или



на участке, и еще на кладбище (при этом половина из них считает, что суслики прибегают с кладбища). 10 респондентов указали, что видели сусликов на кладбище. 5 респондентов не сталкивались с сусликами на территории СНТ или кладбища; они узнали, кто такие суслики, просмотрев программы по телевизору или познакомившись с ними в зоопарках или, когда жили в других регионах (мы допускаем, что они имели в виду сусликов других видов).

9 из 12 опрошенных на кладбище респондентов указали, что видели сусликов на кладбище («бегают, живут тут»), знают, где располагаются их норы. Один респондент ответил, что сусликов в последнее время стало меньше. 2 респондента не видели сусликов на кладбище, но встречались с ними раньше – один на Липецком аэродроме, когда служил, другой «на картинках в учебниках». Еще один респондент видел и боролся с сусликами в Казахстане.

**Отношение к сусликам в зависимости от того, где люди встречаются с ними.** Мы проанализировали отношение наших респондентов к сусликам, в зависимости от того, где они встречались с этими животными. Следует ответить, что часть респондентов, говоря, что относятся к сусликами «нормально» или даже «положительно», отвечая на последний вопрос, рассказывали, как они борются с ними. Их ответы мы кодировали как «отрицательное» отношение.

7 респондентов из СНТ из тех, кто непосредственно имел дело с разрушительными результатами деятельности сусликов на своих садовых участках («погрызли морковь, свеклу, луковицы тюльпанов», «подкопали фундамент дома», «роют землю на грядках») ответили, что относятся к сусликам «плохо», «отрицательно». Еще 4 на прямой вопрос об отношении к этим животным отвечали «нормально», однако чуть позже описывали, как борются с сусликами. Еще 3 респондента отметили, что в целом относятся к сусликам «хорошо», но именно на садовых участках им не место («в огороде быть не должно, а на кладбище для них много еды») и также описывали, как боролись или борются с сусликами. Всех этих респондентов мы отнесли в группу негативно относящихся к сусликам (n=14; 82,35%). Только 1 респондент (мужчина) ответил, что относится «положительно» («знаю их с детства») и не разрешает их убивать, а 2 – «нейтрально», или «нормально» («люблю всех животных», «всем жить надо и кушать»), не описав практику борьбы с сусликами.

Из тех же респондентов из СНТ, кто указал, что видел сусликов только на кладбище («у нас на участке их нет»), только 4 относились к ним «отрицательно», а 6 человек ответили, что относятся к ним «нормально» и при этом двое из них все же рассказали, как боролись с сусликами (всего в группе «негативного отношения», таким образом, попали 6 человек; 60%).

Интересно, что все респонденты, которые были опрошены на территории СНТ, но не видели сусликов непосредственно, относились к ним либо «положительно» (n=2) («люблю всех животных»), либо «нейтрально» / «безразлично» (n=3) («бегают себе и бегают»). Для них были характерны

«философские» высказывания («всем надо жить и кушать», «этот много не съест», «есть разные животные»). Таким образом те респонденты из СНТ, которые не видели сусликов «вживую», относятся к ним значимо лучше, чем тем, кто сталкивался с ними либо на дачах, либо на кладбище.

Из 12 опрошенных на кладбище 11 респондентов относились к сусликами либо положительно ( $n=3$ ) («не надо их убивать»), либо нейтрально («пусть бегают», «живут и живут», «меня не волнует») ( $n=8$ ), и только 1 респондент высказал резко отрицательно. В последнем случае респондент знал сусликов из своего опыта жизни в Казахстане. Он их «ненавидит, потому что они всё копают».

Проведенный статистический анализ ответов, показал, что между ответами респондентов из СНТ о положительном или отрицательном отношении к сусликам тех, кто видел сусликов на своих участках и теми, кто встречал их только на кладбище, значимых различий нет (U-критерий Манна-Уитни:  $Z= -1,82965$ ;  $p=0,067303$ ). Однако, значимые различия существуют между ответами тех, кто видел сусликов «где-либо еще» и (1) теми респондентами, кто видел сусликов и боролся с ними на садовых участках (U-критерий Манна-Уитни:  $Z= -2,49454$ ;  $p=0,012613$ ), и (2) видел сусликов только на кладбище (U-критерий Манна-Уитни:  $Z= -3,38740$ ;  $p=0,000706$ ).

**Борьба с сусликами.** 15 из 23 женщин (65,2%), опрошенных на территории СНТ, рассказали, что они борются с сусликами (заливают воду в норы, засыпают норы землей, камнями или толченым стеклом, при помощи крысиного яда). В отличие от них, только 1 мужчина из 9 (11,1%) рассказал, что борется с сусликами.

В отличие от респондентов, опрошенных на территории СНТ, никто из опрошенных на кладбище людей ( $n=13$ ), согласно их ответам, с сусликами в настоящий момент не борется (хотя один респондент высказал суждение, что с ними надо бороться, исходя из своего опыта жизни в Казахстане). Одна женщина ответила, что «не надо с ними бороться!». Некоторые из встреченных нами на территории кладбища посетителей, и все служители даже выражали опасения, что обследовавшие кладбище ученые могут причинить сусликам вред.

Проведенный статистический анализ показал значимые различия в количествах ответов относительно того, борются или нет респонденты с сусликами: U-критерий Манна-Уитни:  $Z= -2,25112$ ;  $p=0,024379$ ). Респонденты, опрошенные на кладбище, значимо меньше говорили, что борются с сусликами, по сравнению с теми, кого опрашивали на территории СНТ.

### **Обсуждение результатов**

Наш опрос подтвердил, что местное население хорошо знает, кто такие суслики, правильно их идентифицирует: из 47 человек только 1 человек сказал, что не знает сусликов, и только 3 не узнали их на фотографии. Половина из всех

опрошенных людей также упоминали о том, что знают, где находятся норы сусликов.

Подобный нашему опрос проводился на территории того же самого СНТ в 2006-2008 годах (Пиванова, 2008). Мы можем сравнить полученные с разрывом чуть более 10 лет данные, хотя, и с осторожностью, поскольку в более раннем опросе приняло участие 80 респондентов, а в нашем было опрошено всего лишь 32 на территории СНТ, 47 в целом.

Как мы видим из табл. 1, в 2019 году негативно высказывались о сусликах меньший процент людей, чем в 2006-2008 гг., при этом возросла доля людей, которые относятся к ним как нейтрально, так и положительно. Особенно эта тенденция усиливается, когда к данным опросам на территории СНТ в 2019 г. прибавляются данные опроса на территории кладбища.

**Таблица 1.** Отношение населения к крапчатому суслику по данным опросов 2006-2008 гг. и 2019 г.

	<b>Отрицательное отношение</b>	<b>Нейтральное отношение</b>	<b>Положительное отношение</b>
2006-2008 г. на территории СНТ	91,2%	7,5%	1,3%
2019 г. на территории СНТ	62,5%	9,38%	28,12%
2019 г. с учетом проведённого опроса на кладбище	47,72%	13,64%	38,64%

Следует отметить, что тенденция усиления позитивного отношения населения к крапчатым сусликам отмечается на фоне все более заметного снижения численности этого вида, и, косвенным образом, может стать следствием этого процесса. Заметное понижение доли людей, отрицательно относящихся к сусликам, можно также связать с уменьшением количества тех из них, кто выращивает урожаи на садоводческих участках и зависит от них в экономическом плане. Эта гипотеза подтверждается тем, что те люди, которые никогда не видели сусликов «вживую», но по телевизору или читали о них книжки, отзывались о сусликах, как правило, позитивно и при этом более абстрактно, и более отстраненно описывали причины, по которым не надо бороться с сусликами: «всем надо жить и кушать». Эту гипотезу подтверждает также то, что значительно больший процент женщин (а именно они возделывают огороды), чем мужчин (62,5% и 11,1%, соответственно) говорили о тех способах, которыми они с ними борются. Кроме того, средний возраст тех женщин, которые отрицательно относились к сусликам был выше, чем возраст тех, которые относились к ним нейтрально или позитивно ( $64,5 \pm 13,16$  и  $55 \pm 13,74$ , соответственно), хотя эти различия и не были достоверны.

И еще один довод в пользу высказанной выше гипотезы: на кладбище, где суслики не портят урожай (хотя и наносят определенный урон, копая норы рядом с могилами), к ним отношение значительно более позитивное и не проводятся активные меры борьбы. При этом следует помнить, что выборка

респондентов, опрошенных на кладбище, в нашем исследовании незначительна. Однако, разговоры со служителями, чуть ли не охраняющими сусликов и гордящимися ими, подтверждают отмеченный нами тренд.

Результаты нашего опроса могут помочь в поддержании численности крапчатого суслика – вида, занесенного в Красную Книгу России, поскольку прояснят тенденции отношения к этим грызунам разных групп населения, а также их мотивы борьбы с ними или толерантного или, даже, позитивного к ним отношения. Учет этих данных позволит более таргетировано проводить работу с людьми, живущими рядом с сокращающимся по численности видом – крапчатым сусликом.

### **Список литературы**

- Бакаева С.С., Титов С.В. Современное распространение крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Guld.) в Поволжье: депрессия численности и экологические причины динамики ареала // Известия Пензенского Государственного Педагогического Университета имени В.Г. Белинского, Естественные науки. 2012. № 29. – С. 181-184.
- Барабаш-Никифоров И.И. Крапчатый суслик – *Citellus suslica* Güld. // Звери юго-восточной части Черноземного центра. – Воронеж, 1957. – С. 219-232.
- Богачева А.В., Рыльников В.А. Некоторые аспекты мониторинга численности серых крыс на территории города // Млекопитающие России: фаунистика и вопросы териогеографии. 2019. – С. 26-29.
- Кочнев А.А. Распределение и обилие берлог белого медведя (*Ursus maritimus*) на Чукотке (по данным опросов представителей коренных народов) // Зоологический журнал. 2018. Т. 97. № 2. – С. 196-204.
- Пиванова С.В. Отношение населения к крапчатому суслику (*Citellus suslicus*) // Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания. – Липецк. ЛГПУ, 2008. – С. 232-234.
- Пиванова С.В., Шубина Ю.Э. К вопросу о необходимости регуляции крапчатого суслика в условиях природно-антропогенных ландшафтов Липецкого района // Экологическая безопасность региона: Материалы Международной научно-практической конференции. – Брянск: Изд-во «Курсив», 2009. – С. 276-277.
- Пиванова С.В., Шубина Ю.Э. Городское кладбище как место сохранения популяции крапчатого суслика // Видовые популяции и сообщества в антропогенно трансформированных ландшафтах: состояние и методы его диагностики. // Материалы XI Международной научно-практической экологической конф. – Белгород: ИПЦ ПОЛИТЕРРА, 2010. – С. 177-178.
- Румянцев В.Ю., Колесников В.В., Бадмаев Б.Б., Адъяа Я., Брандлер О.В. Состояние и использование ресурсов сурков Монголии по материалам анкетирования населения // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2016. Т. 121. № 3. – С. 3-11.
- Сапельников С.Ф., Сапельникова И.И. Опыт реинтродукции крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus* Guld.) в природном парке «Олений» // Пробл. зоокульт. и экологии. Вып. 4. / Сб. науч. трудов. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина». – М., 2020. – С. 207-216.
- Шилова С.А. Земляные белки // Природа. 2004. № 3 (1063). – С. 41-49.
- Zagorodnyuk, I., Glowacinski, Z. & Gondek, A. 2008. *Spermophilus suslicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T20492A9208074. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T20492A9208074.en>.



**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АНТОФИЛЬНЫХ  
ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ, ПОСЕЩАЮЩИХ СОЦВЕТИЯ ВАСИЛЬКА  
ЛУГОВОГО (*Centaurea jacea* L.) В ОТКРЫТЫХ БИОТОПАХ НА  
ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»**

*А.А. Шейко*

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь  
e-mail: anya\_sheiko@mail.ru

**Аннотация.** В условиях открытых биотопов Национального парка «Нарочанский» в качестве посетителей соцветий василька лугового (*Centaurea jacecae* L.) было зарегистрировано 20 видов жалоносных перепончатокрылых насекомых (Hymenoptera: Aculeata).

**Ключевые слова:** опыление, жалоносные перепончатокрылые, Астровые, энтомофильные растения, охраняемые территории.

**TAXONOMY LIST OF ANTHOPHILOUS HYMENOPTERA VISITING  
*Centaurea jacea* L. IN OPEN GRASSLAND LANDSCAPE OF  
NARACHANSKY NATIONAL PARK**

*A.A. Sheiko*

Belarussian State University, Minsk, Belarus  
e-mail: anya\_sheiko@mail.ru

**Abstract.** In open grassland landscape of the Narachansky National Park 20 species of Hymenoptera (Aculeata) were registered as visitors to the inflorescences of *Centaurea jacecae* L.

**Keywords:** pollination, Hymenoptera, Aculeata, Asteraceae, enthomophilous plants, nature reserve.

**Введение.** Национальный парк «Нарочанский» входит в категорию особо охраняемых природных территорий и представляет собой уникальный природный резерват биологического разнообразия на территории Белорусского Поозерья. До сих пор целенаправленных исследований видового состава насекомых – опылителей энтомофильных цветковых растений на его территории не проводилось. Среди всех посетителей цветковых энтомофильных растений жалоносные перепончатокрылые (Hymenoptera: Aculeata) представляют собой наиболее характерную и многочисленную группу. Они играют существенную роль в природных и культурных фитоценозах, опыляя как культивируемые и хозяйственно значимые, так и сорные растения, тем самым увеличивая шансы на образование плодов и семян. Вышеперечисленные обстоятельства и определяют актуальность настоящей работы.

В качестве модельного растения был выбран василек луговой (*Centaurea jacea* L.) из семейства Asteraceae, многолетник, до 100 см высотой, цветки лилово-пурпуровые, редко белые. Цветет со второй половины июня до сентября. Растет по лугам, кустарникам, иногда выступает как сорное растение

в полях [1]. На территории Беларуси встречается повсеместно [1]. Входит в Специализированный кадастр растений, животных и грибов Республики Беларусь, в котором собраны некоторые данные о химическом составе для использования в народном хозяйстве Беларуси [2].

**Цель работы** – выяснение таксономического состава жалоносных перепончатокрылых, посещающих соцветия василька лугового в открытых биотопах на территории Национального парка «Нарочанский».

**Материалы и методы.** Сборы производились в июле–сентябре 2019–2020 гг. в активный период цветения в условиях открытых биотопов Национального парка «Нарочанский». Отлов насекомых, находящихся непосредственно на цветках, осуществляли вручную. После чего насекомых помещали в пластмассовые пробирки, объемом 1,5 мл, с 70% водным раствором этанола. Определение таксономической принадлежности коллектированных насекомых осуществляли по определительным таблицам и ключам [3–7] с использованием стереомикроскопа ZEISS Stemi 2000.

**Результаты и их обсуждение.** На соцветиях василька лугового (*Centaurea jacea* L.) в условиях открытых биотопов Национального парка «Нарочанский» было зарегистрировано 20 видов жалоносных перепончатокрылых насекомых:

Надсемейство APOIDEA

Семейство Andrenidae: *Andrena flavipes* (Panzer, 1799), *Andrena fuscipes* (Kirby, 1802).

Семейство Halictidae: *Halictus simplex/eurygnathus* (самки группы *tetrazonium* трудно дифференцируются), *Lasioglossum albipes* (Fabricius, 1781); *Lasioglossum majus* (Nylander, 1852).

Семейство Megachilidae: *Anthidium septemspinatum* (Lepelletier, 1841), *Megachile genalis* (Morawitz, 1880), *Megachile ligniseca* (Kirby, 1802).

Семейство Melittidae: *Dasypoda altercator* (Harris, 1780).

Семейство Apidae: *Bombus ruderarius* (Müller, 1776), *Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758), *Bombus lucorum* (Linnaeus, 1761); *Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763); *Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758), *Bombus humilis* (Illiger, 1806), *Bombus laesus* (Morawitz, 1875), *Bombus muscorum* (Linnaeus, 1758), *Bombus sylvarum* (Linnaeus, 1761), *Bombus (Psithyrus) barbutellus* (Kirby, 1802).

Надсемейство SPHECOIDEA

Семейство Sphecidae: *Podalonia affinis* (Kirby, 1798).

Осообразные представлены одним видом *P. affinis*, который охотится на мелких насекомых, однако, отловленные имаго питались нектаром, продуцируемым васильками. Среди пчелиных были лучше представлены шмели. Все виды пчелы-галиктиды, шмелей, некоторые пчелы-мегахилиды и *D. altercator* являются полилектами. Олиголектами среди отловленных на васильке насекомых считаются представители семейства Andrenidae и *M. genalis*. Вследствие особенностей строения соцветий василька лугового их могут посещать различного размера антофилы, к примеру, и небольшие пчелы-

галиктиды, и крупные шмели. Следует отметить, что на соцветиях *C. jacea* был зарегистрирован шмель *B. muscorum*, который внесен в Красную книгу Республики Беларусь [8].

Для территории Беларуси в целом нами ранее было зарегистрировано на соцветиях василька лугового 27 видов жалоносных перепончатокрылых, и при дальнейших исследованиях на территории Национального парка «Нарочанский» таксономический список насекомых-опылителей василька лугового может быть расширен.

**Выводы.** По результатам исследований полевых сезонов 2019–2020 гг. в качестве посетителей соцветий василька лугового нами было зарегистрировано 20 видов жалоносных перепончатокрылых насекомых в условиях открытых биотопов Национального парка «Нарочанский».

### *Список литературы*

1. Определитель высших растений Беларуси / М.А. Джус [и др.]; под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
2. Специализированный кадастр растений, животных и грибов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bchemcad.basnet.by/plants.php>. – Дата доступа: 24.03.2021.
3. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. / под ред. Г.С. Медведева. – Л.: Наука, 1964–1986. – Т. 3: Перепончатокрылые / М.Н. Никольская [и др.]. – Л.: Наука, 1978. – Ч. 1. – 584 с.
4. Banaszak, J. Bees of the family Halictidae (Hymenoptera, Apoidea) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. – Bydgoszcz: Univ. Press, 2000 – 348 p.
5. Gokcezade, J. Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – Gereben-Krenn; Leipzig: Quelle & Mayer, 2010. – 48 s.
6. Scheuchl, E. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 3: Schlüssel der Arten der Familie Andrenidae. – 1997 – 180 s.
7. Scheuchl, E. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Schlüssel der Arten der Familie Megachilidae und Melittidae. – Dänemark, 2009. – 192 s.
8. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных (4-е изд.) / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси; [главная редколлегия: И.М. Качановский (председатель) и др.]. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2015. – 317 с.



## МИГРАЦИЯ ЦЕЗИЯ-137 ПО ПОЧВЕННОМУ ПРОФИЛЮ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*М.В. Шукин, Ц.Ц. Содбоев, И.И. Кочиш, А.П. Тележенков,  
А.В. Мартынова*

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия,  
e-mail: vetbio2013@mail.ru

**Аннотация:** в статье проводится оценка радиационного фона и плотности поверхностного радиоактивного загрязнения цезием-137 выбранных площадок Рязанской областей. Проведен гамма-спектрометрический анализ почвенного покрова изучена вертикальная миграция радионуклида по почвенному профилю.

**Ключевые слова:** цезий-137, черника обыкновенная, почвенный профиль

## MIGRATION OF RADIONUCLIDE CESIUM-137 ON THE SOIL PROFILE OF THE FOREST ECOSYSTEM OF THE RYAZAN REGION

*M.V. Shchukin, Ts.Ts. Sodboev, I.I. Kochish, A.P. Telezhenkov,  
A.V. Martynova*

FSBOU VO MGAVMiB – MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia,  
e-mail: vetbio2013@mail.ru

**Abstract:** The article evaluates the background radiation and the density of surface radioactive contamination with cesium-137 of the selected sites of the Ryazan regions. The gamma-spectrometric analysis of the soil cover was carried out. The vertical migration of the radionuclide along the soil profile was studied.

**Keywords:** cesium-137, common blueberry, soil profile

Среди природных объектов наиболее уязвимыми по отношению к воздействию ионизирующего излучения являются лесные экосистемы, вследствие высокой радиочувствительности древесных растений, их повышенной способности задерживать радионуклиды и медленно самоочищаться от них. Миграция цезия-137 в лесных экосистемах представляет малоизученную проблему, имеющую важное практическое значение для реабилитации радиоактивно загрязненных территорий лесного фонда Рязанской области. При этом их основное количество сосредоточено в гумусовой прослойке, расположенной между свежей лесной подстилкой и подзолистым горизонтом. Концентрирование радионуклидов, выносимых из более рыхлой лесной подстилки в гумусовом горизонте лесных почв обусловлено главным образом его аккумулятивными свойствами. Лесные почвы становятся длительным, постоянно действующим источником поступления радионуклидов в лесные ресурсы, снижая возможность их использования. Учитывая медленную миграцию цезия-137 в лесных почвах и включение его в биологический круговорот веществ, лесной фонд,



подвергшийся радионуклидному загрязнению, будет многие годы относиться к территориям радиационно-экологической опасности, т.к. самоочищение загрязненных лесов может проходить лишь естественным путем в процессе радиоактивного распада задержанных радионуклидов. В почвах с хорошо выраженной подстилкой и дерниной наблюдается более резкое увеличение содержания радионуклидов в верхней части почвенного профиля [2]. К основным радиологическим последствиям следует отнести накопление радионуклидов в лесной продукции, ограничивающее ее дальнейшее использование, внутреннее и внешнее облучение населения.

Доминантным видом травянокустарничкового яруса лесов Рязанской области является черника обыкновенная *Vaccinium myrtillus* L., 1753. Плоды и побеги *Vaccinium myrtillus* широко применяются в медицинской и ветеринарной фармакологии [3].

**Цель исследований** – изучить вертикальное распределение цезия-137 в лесных почвах Рязанской области.

**Материал и методы.** Отбор проб почвы проводили в окрестностях села города Касимов Касимовского района Рязанской области. Климатогеографическая характеристика региона характерна для Русской равнины. Для обследования выбирались участки размером 100 x 100 метров на лесных территориях, выбирался отдельный участок, где растет *Vaccinium myrtillus*. Площадки, подлежащие обследованию, выбирались с однородным почвенным покровом. Пробы почв отбирали методом конверта, и их подготовка к анализу проводилась в соответствии с ГОСТ.

Радиационный фон местности измеряли дозиметром «Синтекс». Удельную активность цезия-137 в пробах определяли на приборе СКС-99 «Спутник». Математическая и статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью *Statistica 8.0 (StatSoft)*. Результаты представлены в виде средней арифметической – *M* и ее ошибкой – *m*. Достоверность различий данных оценивалась на основании расчета *t*-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Мощность экспозиционной дозы на площадках Рязанской области составила  $0,07 \pm 0,01$  мк<sup>3</sup>в/ч, нормальный уровень радиационного фона находится в пределах от 0 до 0,20 мк<sup>3</sup>в/ч (табл. 1).

**Таблица 1.** Радиационный фон местности, мк<sup>3</sup>в/ч

	Касимовский р-н Рязанской обл.
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения, мк <sup>3</sup> в/ч	$0,07 \pm 0,01$

\* –  $p \leq 0,05$

Снижение радиационного фона происходит за счет физического распада цезия-137 и его вертикальной миграции по почвенному профилю (табл. 2).

**Таблица 2.** Удельная активность цезия-137 в лесных почвах, Бк/кг

Слой почвы, см	Касимовский р-н Рязанской обл.	%
0 – 5	48,9 ± 9,5*	55,0
5 – 10	25,1 ± 5,5*	28,5
10 – 20	14,1 ± 1,4	16,5
Σ	88,1	100

\* –  $p \leq 0,05$  относительно 10 – 20 см слоя

В рязанской лесной экосистеме 55 % от общего запаса цезия-137 в лесной почве находится в 0-5 см слое (около 50 Бк/кг) и свидетельствует о наличии в почвах органических соединений (гумуса, гумусовых и гуминовых кислот пептиды, аминокислоты и др.), которые замедляют вертикальную миграцию цезия-137. На изучаемых площадках в 20-сантиметровом слое лесной почвы удельная активность цезия-137 составила 88,1 Бк/кг. Техногенные радионуклиды в качестве загрязнителей биосферы впервые появились в процессе создания ядерного оружия, его применения и последующих широкомасштабных испытаний [4].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что большая часть концентрации цезия-137 аккумулируется в лесной подстилке и верхнем слое почвы. Загрязнение почв Рязанской области цезием-137 является важным экологическим фактором, который нельзя не учитывать при разработке мероприятий по хозяйственному использованию этой территории – заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений (*Vaccinium myrtillus* L., 1753) [1].

### **Список литературы**

1. Безель В.С. Длительное радиоактивное загрязнение природной среды: вынос радионуклидов травянистой растительностью / В.С. Безель, И. В. Молчанова, В.Н. Позолотина // Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде. / Материалы VI международной научно-практической конференции. – Семей. – 2010. – Том II. – С. 349-351.
2. Белозерский Г.Н. Радиационная экология. – М.: Академия, 2008. – 382 с.
3. Государственный реестр лекарственных средств. // Официальное издание по состоянию на 1 апреля 2009 года: в 2-х т. — М.: Медицинский совет, 2009. – 1359 с.
4. Красницкий В.М. Радионуклиды в почвах и растениях / В.М. Красницкий // Агрехимический вестник. – 2001. – № 3. – С. 4-12.



**РАЗМЕРЫ ЯЙЦЕКЛАДОК  
КОРОВКИ 14-ПЯТНИСТОЙ (*Calvia 14-guttata* (L.))  
НА ЯБЛОНЯХ И ГРУШАХ**

**Ф.Г. Яковчик<sup>1</sup>, С.Л. Нестерчук<sup>2</sup>, С.В. Буга<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина, Москва, Россия,  
e-mail: fedar77@outlook.com; nesterchuk\_zoolog@mgavm.ru;  
sergey.buga@gmail.com

**Аннотация.** Коровка 14-пятнистая (*Calvia 14-guttata* (L.)) является энтомофагом медяниц (*Sacopsylla*; Insecta: Psylloidea), повреждающих яблони и груши в плодовых садах. С использованием непараметрических критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова установлено отсутствие статистически значимых различий количества яиц в кладках *C. 14-guttata* на яблонях и грушах.

**Ключевые слова:** вредители плодовых культур, энтомофаги, Coccinellidae, Psylloidea

**CLUSTER SIZES IN CREAM-SPOT LADYBIRD (*Calvia 14-guttata* (L.))  
OVIPOSITION ON APPLE AND PEAR TREES**

**F.G. Yakovchik<sup>1</sup>, S.L. Nesterchuk<sup>2</sup>, S.V. Buga<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after  
K.I. Skryabin, Moscow, Russian Federation  
e-mail: fedar77@outlook.com; nesterchuk\_zoolog@mgavm.ru;  
sergey.buga@gmail.com

**Abstract.** The cream-spot ladybird (*Calvia 14-guttata* (L.)) is a predator of jumping plant lice (*Sacopsylla*; Insecta: Psylloidea), damaging apple and pear trees in fruit orchards. Using the nonparametric Mann-Whitney and Kolmogorov-Smirnov tests, it was found that there were no statistically significant differences in the number of eggs in *C. 14-guttata* clutches on apple and pear trees.

**Keywords:** pests of fruit crops, entomophagous, Coccinellidae, Psylloidea

Кокцинеллиды (Insecta: Coleoptera: Coccinellidae) известны как группа, объединяющая большое число энтомофагов вредителей культивируемых растений. Среди них есть как специализированные формы (например, кокцидофаги рода *Chilocorus* Leach), так и широкие энтомофаги, потребляющие не только хоботных насекомых определенных эколого-систематических или таксономических групп, но и широкий спектр мягкотелых членистоногих (например, это коровка семиточечная (*Coccinella 7-punctata* L.)). У ряда кокцинелл различается ширина трофопреферендума личинок и имаго [1].

Кокцинеллиды рода *Calvia* Muls. на личиночной стадии тяготеют к питанию псиллидами, или листоблошками (Insecta: Rhynchota: Psylloidea). В фауне Беларуси и сопредельных регионов Центральной и Восточной Европы присутствует 3 представителя рода: коровки 10-пятнистая (*Calvia 10-guttata*

(L.), 14-пятнистая (*Calvia 14-guttata* (L.)) и 15-пятнистая (*Calvia 15-guttata* (F.)). В условиях Беларуси [2] и многих других регионов Европы [3] наиболее обычна *C. 14-guttata*. Для вида характерны высокие значения показателя относительного обилия в комплексах кокциnellид лесных биотопов [3]. В научных статьях и других работах разных лет [4–6] 14-пятнистая коровка фигурирует в числе основных энтомофагов медяниц, однако целенаправленные исследования биологии и экологии данного вида в условиях Центральной и Восточной Европы были эпизодическими, что и определяет интерес к изучению биологии и экологии вида.

Медяницы яблонная (*Cacopsylla mali* (Schmdbg.)), а также обыкновенная (*Cacopsylla pyri* (L.)) и большая (*Cacopsylla pyrisuga* (Frst.)) грушевые, принадлежат к числу основных вредителей яблони и груши [7]. Более того, грушевая медяница в последние десятилетия стала в условиях Беларуси давать 4 генерации в год [8], а также осуществила экспансию на Северо-Восток, став экономически значимым вредителем садов в Подмосковье [9]. Данное обстоятельство повысило актуальность изучения возможностей мобилизации естественных врагов этих вредителей плодовых насаждений. В таком контексте и выполнена оценка размеров яйцекладок *C. 14-guttata*, косвенно характеризующих репродуктивный потенциал энтомофагов.

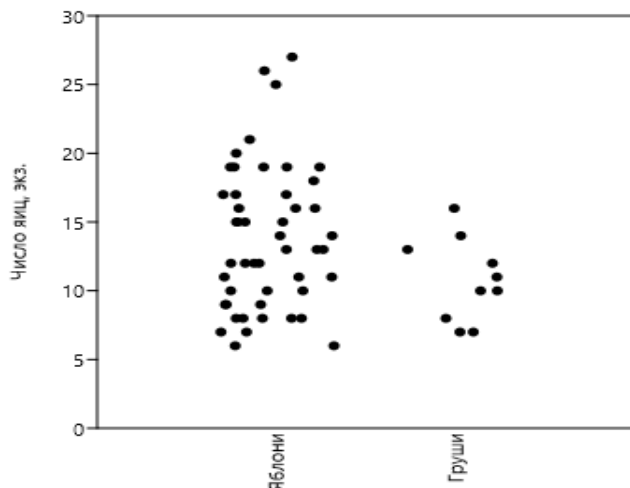
Учеты яйцекладок 14-пятнистой коровки выполнены в старовозрастных садовых насаждениях в окрестностях д. Прилуки Минского района Минской области Республики Беларусь, где совместно произрастают яблони и груши одной возрастной категории. Соотношение деревьев этих пород составляет примерно 1:10 в пользу яблони, что и обусловило затруднение в наборе выборки учетных данных по груше. Сборы листовых пластинок с кладками выполняли в период минимальной учётной численности коровки двуточечной (*Adalia bipunctata* (L.)) и других кокциnellид с тем, чтобы минимизировать усилия на обработку кладок других видов коровок по итогам выведения и выкармливания личинок.

Результаты расчета показателей элементарной статистики, выполненные средствами PAST 4.05 [10] представлены в таблице. Диапазон варьирования признака оказался достаточно широким, на яблонях в яйцекладках *C. 14-guttata* было от 6 до более чем 20 яиц.

**Таблица.** Параметры выборок яйцекладок коровки 14-пятнистой (*Calvia 14-guttata* (L.)) на яблонях и грушах в смешанных посадках старовозрастного плодового сада

Плодовая культура	Объём выборки	Размах варьирования, экз.	Средняя, экз.	Стандартная ошибка средней, экз.	Стандартное квадратичное отклонение	Коэффициент вариации
Яблоня	45	6–21	12,98	0,63	4,26	32,79
Груша	10	7–16	10,80	0,95	3,01	27,88

Визуализация распределения данных полученных для яблони и груши выборок, выполненная средствами программного пакета статистического анализа и визуализации данных PAST 4.05, представлена на рисунке.



**Рис.** Распределение данных параметра количества яиц в яйцекладках коровки 14-пятнистой (*Calvia 14-guttata* (L.)) на яблонях и грушах в смешанных посадках старовозрастного плодового сада

Диапазон варьирования значений показателя оказался достаточно широким, а полученные на диаграммах типа Jitter plot облака – «рыхлыми». При этом на левой диаграмме, визуализирующей распределение данных по числу яиц в кладках на яблонях, три точки явным образом выглядят как выбросы, вероятно, связанные с повторной яйцекладкой вплотную к уже имевшимся, что делает такие «смешанные» кладки недифференцируемыми. Поэтому данные значения изъяты из выборок при дальнейшей статистической обработке.

Выполненный средствами PAST 4.05 анализ с применением критерия Манна-Уитни показал отсутствие достоверных различий медиан выборок, характеризующих размеры кладок яиц *C. 14-guttata* на яблонях и грушах ( $P = 0,146$ ), использование критерия интегральных различий Колмогорова-Смирнова дало аналогичные результаты ( $P = 0,300$ ).

**Выводы.** Выполненное средствами программного пакета анализа данных PAST 4.05 с использованием непараметрических критериев Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова сопоставление размеров яйцекладок 14-пятнистой коровки (*Calvia 14-guttata* (L.)) на заселенных медяницами яблонях и грушах выявило отсутствие статистических значимых различий.

## Список литературы

1. Савойская Г.И. Кокциnellиды. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 248 с.
2. Буга С.В. Обзор фауны кокциnellид (Coleoptera: Coccinellidae) Белоруссии / С.В. Буга, Е.С. Шалапенок // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии: сб. науч. трудов. – Минск, 1991. – С. 111–121.
3. Hodek I., Honek A., van Emden H.F. Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). – Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, 2012. – 600 p.
4. Полякова Т.Е. Медяницы, повреждающие плодовые насаждения в БССР, и роль энтомофагов в регулировании их численности: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.540 / Т.Е. Полякова; БелНИИ земледелия. – Жодино, 1971. – 25 с.
5. Полякова Т.Е. Энтомофаги медяниц и их роль в регулировании численности вредителей в Беларуси / Т.Е. Полякова // Актуальные проблемы биологической защиты растений. / Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения основоположника работ по биологическому методу защиты растений в Беларуси Т.Т. Безденко. – Минск, 1998. – С. 19–20.
6. Семьянов В.П. Энтомофаги яблонной медяницы и повышение их роли // Защита растений. – 1973. – № 5. – С. 19.
7. Колтун Н.Е. Вредители и болезни сада / Н.Е. Колтун, С.И. Ярчаковская, Р.В. Супранович. – Минск: Красико-Принт, 2007. – 64 с.
8. Колтун Н.Е. Контроль численности и вредоносности грушевых медяниц в садах Беларуси / Н.Е. Колтун, Ю.Н. Гребнева. // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2014. – № 4. – С. 66–74.
9. Наумова Л.В. Изучение специфики поведения южного вредителя *Psylla pyri* L. – обыкновенной грушевой медяницы на груше в Подмоскowie / Л.В. Наумова // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). – М., 2011. – Т. 4, ч. 1. – С. 323–329.
10. PAST 4 manual [Internet; cited 2021 March 25]. Available from: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/past4manual.pdf>.



# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗООЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

## ВЫПУСК 3

### *Ответственные редакторы:*

Д.в.н., проф. Позябин С.В., Акулова С.В.

### *Научные редакторы и составители:*

Академик РАЕН, проф., д.б.н. Остапенко В.А., к.б.н. Нестерчук С.Л.

### *Редколлегия:*

Африна И.В., Вершинина Т.А., к. с.-х. н. Коновалов А.М.,  
к.б.н. Ломсков М.А., к.б.н. Макарова Е.А., Рванцева О.Е., Савохина Л.В.,  
Фролов В.Е.

*Корректор:* Корнеева С.В.

### *Рецензенты:*

Академик РАЕН, проф., д.б.н. Каледин А.П. (РГАУ-МСХА  
им. К.А. Тимирязева);  
Проф., д.б.н. Бёме И.Р. (МГУ им. М.В. Ломоносова)

Печатается в авторской редакции.  
Формат 60х90х16. Гарнитура Times New Roman.  
Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Тираж 100 экз.

ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии»  
Россия, Москва, ул. Ташкентская, д. 34/4  
8 (495) 919-44-52, 374-56-50  
[www.zoovetkniga.ru](http://www.zoovetkniga.ru)