

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткое сообщение

УДК 591.525:599.323.5

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2024-3-364-371>

ОБЫКНОВЕННЫЙ ХОМЯК (*CRICETUS CRICETUS*, CRICETIDAE, RODENTIA) В СИМФЕРОПОЛЕ: ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ

Е. А. Зайцева¹, А. Ю. Целлариус^{2✉}, П. Л. Богомолов²,
А. В. Купцов², А. В. Суров²

¹ Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым
Россия, 295034, г. Симферополь, ул. Набережная, д. 67

² Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33

Поступила в редакцию 28.06.2024 г., после доработки 26.07.2024 г., принята 05.08.2024 г., опубликована 30.09.2024 г.

Аннотация. Численность обыкновенного хомяка в Симферополе начала расти в 1970-х гг., достигла максимума в 1990-х и держалась на высоком уровне до 2014 – 2015 гг., после чего началось ее снижение. К настоящему времени постоянные поселения хомяка в жилых кварталах центральной части города практически исчезли, а в крупных зеленых массивах численность снизилась на порядок и дальнейшее существование городской популяции вызывает серьезное беспокойство. Одним из факторов снижения численности возможно является вырубка густых зарослей кустарников и живых изгородей, начавшаяся в 2016 – 2017 гг. Однако, численность резко снизилась и там, где упомянутые мероприятия не проводились. Очевидно, мы имеем дело с многофакторным процессом, требующим специального изучения, без которого оценка жизнеспособности популяции и разработка мер по ее сохранению невозможны.

Ключевые слова: городская популяция, биотопы, снижение численности

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 24-14-00025).

Соблюдение этических норм. Протоколы с использованием животных были одобрены Комиссией по биоэтике Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (протокол № 226 от 04.03.2024 г.).

✉ Для корреспонденции. Лаборатория сравнительной этологии и биокommunikации Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН.

ORCID и e-mail адреса: Зайцева Елена Александровна: <https://orcid.org/0000-0002-1974-4988>, zaycevaolena@gmail.com; Целлариус Алексей Юрьевич: ale5386@yandex.ru; Богомолов Павел Леонидович: bogomolov.pl@gmail.com; Купцов Александр Викторович: <https://orcid.org/0000-0002-0732-9656>, kouptsov@yandex.ru; Суров Алексей Васильевич: <https://orcid.org/0000-0003-2030-8910>, surov@sevin.ru.

ОБЫКНОВЕННЫЙ ХОМЯК (*CRICETUS CRICETUS*, CRICETIDAE, RODENTIA)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Зайцева Е. А., Целлариус А. Ю., Богомолов П. Л., Купцов А. В., Суров А. В. Обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus*, Cricetidae, Rodentia) в Симферополе: динамика численности и перспективы сохранения // Поволжский экологический журнал. 2024. № 3. С. 364 – 371. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2024-3-364-371>

Введение. Обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus* Linnaeus, 1758), который еще сравнительно недавно был широко распространенным и многочисленным видом, сейчас находится под угрозой исчезновения и внесен в Красную книгу МСОП (Международный союз охраны природы) в категории *critically endangered* (Banaszek et al., 2020). Падение численности и фрагментация ареала хомяка начались около 50 лет назад, и ныне, по крайней мере в европейской части ареала, его наиболее жизнеспособные популяции сохранились преимущественно в черте крупных городов (Feoktistova et al., 2013; Surov et al., 2016). В восточной части ареала численность снизилась в восьми из двенадцати обследованных регионов (Feoktistova et al., 2023). В таких обстоятельствах крайне актуальна организация многолетнего мониторинга состояния городских популяций этого вида, без чего невозможны ни оценка перспектив его выживания, ни разработка мер по его охране. Однако до сих пор все исследования экологии обыкновенного хомяка в городах велись непродолжительное время; нам не известно ни одной работы, содержащей материалы многолетних наблюдений за численностью этого вида в городских условиях. Настоящее сообщение, посвященное динамике численности и пространственного размещения городской популяции обыкновенного хомяка в Симферополе, основано как на литературных данных, так и на собственных материалах, и призвано хотя бы отчасти заполнить этот пробел.

Первая зарегистрированная встреча обыкновенного хомяка на территории Симферополя датируется 1901 г. (коллекция Зоологического музея Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, № S-482448). Иными словами, хомяк в Симферополе был обнаружен сразу же, как только в Крыму начались регулярные полевые зоологические исследования и, очевидно, обитал в городе как минимум со второй половины XIX века. В эти же годы обыкновенный хомяк упоминается как обычный представитель крымской фауны, при этом его численность в Крыму была выше, чем в материковых степях южной Украины (Brauner, 1923).

Более или менее подробные литературные данные о численности симферопольской популяции охватывают период с 70-х гг. XX в. по первое десятилетие XXI века. Согласно этим данным, численность хомяка в городе постепенно росла с середины 70-х гг. и достигла максимума в конце 90-х гг. XX в. (Tovpinets, Alekseyev, 1992; Tovpinets et al., 2006; Evstafiev, 2016). На пике численности, в 1990-х – начале 2000-х гг., в центральной части Симферополя хомяк был обычным видом. В целом распространение вида было мозаичным, густо заселенные участки чередовались со слабо заселенными или незаселенными, заселенные участки располагались как в районах жилой застройки, так и в зеленых зонах (парки, скверы, бульвары). Размер заселенных участков варьировал в пределах 1 – 27 га (Tovpinets,

Alekseyev, 1992; Tovpinets et al., 2006). Медианное значение плотности заселения этих участков в районах многоэтажной застройки составляло 7 нор/га, ($max = 16$ нор/га, $n = 27$; по данным Tovpinets, Alekseyev, 1992). На отдельных участках зеленых насаждений плотность могла достигать 60 нор/га (Tovpinets et al., 2006). В этот период симферопольская популяция была, по-видимому, самой крупной городской популяцией обыкновенного хомяка в Европе (Tovpinets et al., 2006; Feoktistova et al., 2013). С начала 2000-х гг. до 2014 г. численность хомяка в городе оставалась на высоком уровне, а если и снижалась, то незначительно. Зоологи, работавшие в этот период в черте города, не сообщали о снижении численности, хотя и прогнозировали ее спад в ближайшие годы (Evstafiev, 2016). В 2013 – 2015 гг. в центральной части Симферополя хомяк по-прежнему был обычен, в том числе в зонах сплошной многоэтажной застройки (Surov et al., 2015).

Материал и методы. Наши исследования были начаты в 2016 г. и продолжаются по настоящее время. В центральной части города были заложены три пробные площади (далее – полигоны): 1) в парке им. Ю. А. Гагарина (рис. 1, участок № 6), площадь полигона 3.2 га, регулярные наблюдения начаты в 2016 г.; 2) на территории Центра гигиены и эпидемиологии в Республике Крым (далее СЭС) (см. рис. 1, участок № 4), площадь 1.5 га; наблюдения начаты в 2018 г.; 3) в северной части территории Ботанического сада Крымского федерального университета им. Н. В. Богрова (см. рис. 1, участок № 12), 4.7 га, начало наблюдений в 2021 г. Территория полигонов 1 и 3 – парковые насаждения английского типа. Полигон 2 – это бывшая территория Крымского института эпидемиологии и бактериологии, существовавшего с конца 1920-х гг., которая представляет собой зеленый огороженный двор с газонами, клумбами, плодовыми деревьями и каменными одноэтажными домами постройки 20-х годов.

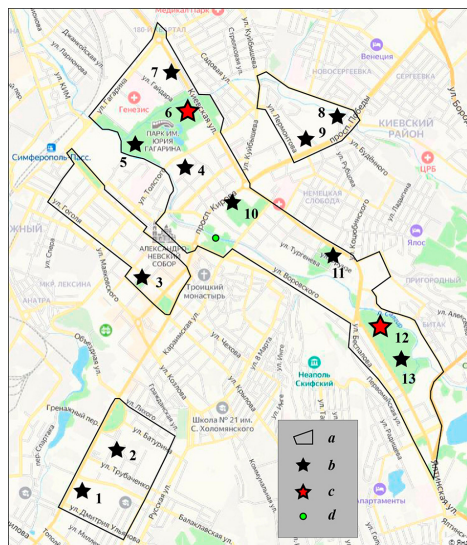


Рис. 1. Поселения обыкновенного хомяка в центральных районах Симферополя: *a* – границы территории, обследованной в 2021 – 2024 гг.; *b* – участки, заселенные хомяком в 2013 – 2014 гг. (по Surov et al., 2015); *c* – участки, где поселения сохранились до 2024 г.; *d* – новая локация (6 нор), обнаруженная в 2022 г., но исчезнувшая к 2024 г.

Fig. 1. Common hamster settlements in central Simferopol city: *a* – boundaries of the territory surveyed in 2021–2024; *b* – hamster-populated plots in 2013–2014 (Surov et al., 2015); *c* – the plots where hamster settlements remained in 2024; *d* – new plot (6 burrows) discovered in 2022, which was gone by 2024

На полигоне 1 ежегодно, с 2016 по 2020 гг., производились отловы хомяков живоловушками (с последующим выпуском в месте отлова), всего 656 ловушко/ночей, 356 поимок. На полигонах 1 и 3 в апреле – мае периодически производили сплошной учет нор, на полигоне 1 в 2017, 2021, 2022 и 2024 гг., на полигоне 3 в 2021 – 2024 гг. На территории полигона 2 зимой 2018 – 2019 гг. в ночное время устанавливались фотоловушки, общий объем записей более 100 Гб.

В 2017 – 2018 и в 2021 – 2024 гг. производился поиск нор на участках, где в 2013 – 2014 гг. (Surov et al., 2015) были зарегистрированы поселения хомяка. В 2021, 2022 и 2024 гг. проводился поиск хомяков в ходе ночных экскурсий в кварталах жилой застройки в районах, оконтуренных на рис. 1. Общая продолжительность экскурсий составила около 30 часов. Также в 2022 – 2024 гг. производились опросы местных жителей на предмет встреч хомяков за пределами полигонов. Опрашивались сотрудники СЭС и хозяева собак, выгуливавшие их в вечернее время. Всего опрошено более 30 человек.

Результаты и их обсуждение. Снижение численности обыкновенного хомяка в центральной части города началось, очевидно, в 2015 – 2016 гг., причем во многих районах жилой застройки это снижение происходило довольно быстро. Так, например, на участке № 7 (см. рис. 1), заселенном в 2013 – 2014 гг. (Surov et al., 2015), в 2017 г. найдено только три заброшенных норы, жилых нор не обнаружено. На участках №№ 1, 2 и 5 в 2018 г. следов нор не обнаружено вообще. На участках жилой застройки позже всего хомяк, по-видимому, исчез с территории СЭС (участок № 4, см. рис. 1). Здесь его регистрировали как минимум с 1980 г. (Товпинетс et al., 2006). В зиму 2018 – 2019 гг. по данным наших фотоловушек на этой территории обитало около 10 – 15 половозрелых особей. К 2021 г. хомяк отсюда исчез полностью, хотя обстановка здесь не изменилась и никаких мероприятий по его истреблению не проводилось. К 2024 г. из 13 участков, заселенных хомяком в 2013 – 2014 гг., заселенными оставались только два (15,4%) – полигоны в парке им. Ю. А. Гагарина и в Ботаническом саду (см. рис. 1). На остальных участках в 2021 – 2024 гг. каких-либо следов нор не найдено (см. рис. 1). При этом и на указанных полигонах наблюдался существенный спад численности (рис. 2).

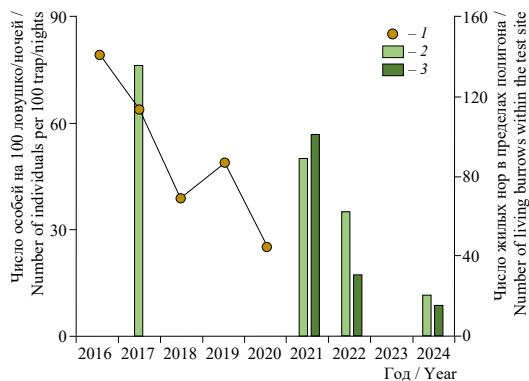


Рис. 2. Изменения численности обыкновенного хомяка на пробных площадях в Симферополе: 1 – динамическая плотность хомяка в парке Гагарина (особей на 100 ловушко/ночей); 2 – число нор хомяка в парке Гагарина; 3 – то же в Ботаническом саду

Fig. 2. Changes in the Common hamster abundance on test sites in the Simferopol city. 1 – the numbers of captured individuals per 100 trap/nights in City Park (plot no. 6, see Fig. 1); 2 – the numbers of hamster burrows in City Park; 3 – the same in Botanical Garden (plot no. 12)

Следует отметить, что хотя нор хомяка на участках жилой застройки в 2021 – 2024 гг. не найдено, но отдельные особи в этот период здесь регистрировались. На ночных экскурсиях в жилых кварталах в 2021 – 2024 гг. авторами статьи встречены два хомяка; еще около десятка более или менее достоверных сообщений о ночных встречах хомяков в жилых кварталах получено в ходе опросов. Кроме того, в 2022 г. была обнаружена одна новая, ранее не зарегистрированная локация на набережной р. Салгир (см. рис. 1). Поселение состояло из шести нор, но к 2024 г. оно исчезло. Иными словами, хотя численность в районах жилой застройки резко упала, но хомяк здесь не исчез полностью.

Таким образом, в Симферополе с 70-х гг. XX в. шел медленный рост численности обыкновенного хомяка, длившийся не менее 20 лет (Tovpinets, Alekseyev, 1992; Tovpinets et al., 2006; Evstafiev, 2016). Численность достигла максимума в конце 1990-х гг., начала снижаться с 2016 г. и это снижение продолжается по настоящее время. Скорость падения численности различалась в разных фациях городского ландшафта, в кварталах жилой застройки и в расположенных в этих кварталах сравнительно небольших зеленых зонах (озелененные дворы, скверы, бульвары) численность упала значительно, чем в относительно крупных массивах зеленых насаждений (полигоны 1 и 3), где небольшие популяции сохраняются до сих пор.

Многолетние осцилляции численности характерны для многих, по-видимому для большинства, видов грызунов (Krebs, Myers, 1974; Sadykov, Benenson, 1992). Обыкновенный хомяк не составляет исключения, хотя данные по динамике численности этого вида довольно скудные, в единую непротиворечивую картину не складываются. В Словакии в 2005 – 2013 гг. период осцилляции (от максимума до максимума) составлял 3 – 5 лет, продолжительность периода максимальной численности – один сезон, при этом периоде максимальной численности предшествовал резкий подъем (более чем вдвое за год), за которым следовал столь же резкий спад (Petrova et al., 2018). По другим опубликованным многолетним данным из Центральной Европы (1899 – 1972 гг.) периоды высокой численности продолжались от одного до четырех лет, чередуясь с периодами низкой численности продолжительностью от одного года до девяти лет (Nechay et al., 1977).

Как следует из наших и литературных данных, в пределах Симферополя продолжительность наблюдавшегося цикла численности (от минимума до минимума) составила около 50 лет. Продолжительность цикла (если это именно эндогенный цикл) необыкновенно велика, совершенно нетипична не только для обыкновенного хомяка (Nechay et al., 1977; Petrova et al., 2018), но и вообще для млекопитающих, в том числе крупных (Krebs, Myers, 1974; Sadykov, Benenson, 1992; Lobkov, 2016). Нехарактерна и сама динамика – длительный период относительно стабильной высокой численности, продолжавшийся около 20 лет. Очевидно, мы имеем дело не с регулярными эндогенными осцилляциями, во всяком случае не с эндогенным циклом в чистом виде, а с неким тотальным процессом, вызванным в первую очередь изменениями внешних условий. Какие конкретно условия влияют на численность обыкновенного хомяка на настоящий момент не ясно (Surov, Feoktistova, 2023). Мы можем только предположить, что в Симферополе основным

или одним из основных факторов явилось благоустройство городских территорий, начавшееся как раз в 2016 – 2017 гг. В частности, в ходе благоустройства выруба-лись густые заросли кустарников, в том числе живые изгороди из бирючины (*Ligustrum vulgare*) и самшита (*Buxus colchica*). В результате ухудшились защит-ные условия, с которыми тесно связана плотность населения обыкновенного хомя-ка (Ulbrich, Kayser, 2004; La Haye et al., 2014; Zaytseva et al., 2024). С этим предпо-ложением не согласуется исчезновение хомяка с территорий, где никаких рекон-струкций не производилось. Это, в частности, территория СЭС (участок № 4) и южная часть Ботанического сада (участок № 13). Не производилась реконструкция и в северной части Ботанического сада (участок № 12), где, тем не менее, также зарегистрировано существенное снижение численности (см. рис. 2). Очевидно, мы имеем дело с многофакторным процессом, требующим специального изучения (Erdakov, 2018; Surov, Feoktistova, 2023).

Закключение. Таким образом, на протяжении последних 9 лет в Симферополе имеет место устойчивое снижение численности популяции обыкновенного хомяка, особенно интенсивное в районах городской застройки и более медленное в зеле-ных зонах. Перспективы дальнейшего существования симферопольской популя-ции вызывают серьезное беспокойство; если не изменится тренд численности, хо-мяк в Симферополе может исчезнуть в ближайшие годы. Необходимо продолже-ние мониторинга и проведение дополнительных исследований, которые позволили бы разработать меры сохранения этого вида и восстановления его численности в будущем.

Благодарности. Авторы глубоко признательны А. М. Богдановой, Н. Н. Тов-пинцу, Н. Н. Спасской, А. И. Репецкой и Н. Ю. Феоктистовой за консультации и помощь в проведении полевых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Banaszek A., Bogomolov P., Feoktistova N., La Haye M., Monecke S., Reiner T. E., Rusin M., Surov A., Weinhold U., Ziomek J. *Cricetus cricetus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020, 2020, article number e.T5529A111875852. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T5529A111875852.en>
- Brauner A. A. *Agricultural Zoology*. Odessa, Ukrainian State Publishing House, 1923. 436 p. (in Russian).
- Erdakov L. N. Biological rhythms in population regulation (to discussion). *Uspekhi sovremennoy biologii*, 2018, vol. 138, no. 2, pp. 1–9 (in Russian).
- Evstafiev I. L. Results of a 30-years-long investigation of small mammals in Crimea. Part 2. Ecology of species. *Proceedings of the Theriological School*, 2016, vol. 14, pp. 103–120 (in Russian). <https://doi.org/10.15407/ptt2016.14.103>
- Feoktistova N. Yu., Surov A. V., Tovpinetz N. N., Kropotkina M. V., Bogomolov P. L., Siutv C., Haberl W., Hoffmann I. E., The common hamster as a synurbist: A history of settlement in European cities. *Zoologica Poloniae*, 2013, vol. 58, no. 3–4, pp. 113–126.
- Feoktistova N. Yu., Meschersky I. G., Katsman E. A., Meschersky S. I., Gureeva A. V., Kupriyanov V. P., Bogomolov P. L., Kropotkina M. V., Davydov I. D., Leonov A. G., Surov A. V. Genetic differentiation within two large phylogroups of the common hamster (*Cricetus cricetus*) (Cricetidae, Rodentia), the boundary between them, and the population abundance. *Povolzhskiy*

Journal of Ecology, 2023, № 4, pp. 481–497 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-481-497>

Krebs Ch. J., Myers J. H. Population Cycles in Small Mammals. *Advances in Ecological Research*, 1974, vol. 8, pp. 267–399.

La Haye M., Swinnen K. R. R., Kuiters A. T., Leirs H., Siepel H. Modelling population dynamics of the Common Hamster (*Cricetus cricetus*): Timing of harvest as a critical aspect in the conservation of a highly endangered rodent. *Biological Conservation*, 2014, vol. 180, pp. 53–61.

Lobkov V. A. *Intrapopulation regulation in mammals*. Odessa, I. I. Mechnikov Odessa National University Publ., 2016. 237 p. (in Russian).

Nechay G., Hamar M., Grulich I. The Common Hamster (*Cricetus cricetus* L.): A Review. *EPPO Bulletin*, 1977, vol. 7, no. 2, pp. 255–276.

Petrová I., Petriláková M., Losík J., Gouveia A., Damugi I. E. D., Tkadlec E. Density-related pattern of variation in body growth, body size and annual productivity in the common hamster. *Mammalian Biology*, 2018, vol. 91, pp. 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2018.03.006>

Sadykov O. F., Benenson I. E. *Population Dynamics of Small Mammals: Concepts, Hypotheses, Models*. Moscow, Nauka, 1992, 191 p. (in Russian).

Surov A. V., Poplavskaya N. S., Bogomolov P. L., Kropotkina M. V., Tovpinetz N. N., Katzman E. A., Feoktistova N. Yu. Sinurbanization of Common Hamster (*Cricetus cricetus* L., 1758). *Russian Journal of Biological Invasions*, 2015, no. 4, pp. 105–117 (in Russian).

Surov A., Banaszek A., Bogomolov P., Feoktistova N., Monecke S. Dramatic global decrease in the range and reproduction rate of the European hamster *Cricetus cricetus*. *Endangered Species Research*, 2016, vol. 31, pp. 119–145. <https://doi.org/10.3354/esr00749>

Surov A. V., Feoktistova N. Yu. *The Common Hamster Cricetus cricetus (Linnaeus, 1758)*. Moscow, RAS, 2023. 315 p. (in Russian).

Tovpinets N. N., Alekseyev A. F. Distribution and ecological features of Common hamster in Crimea. In: Sokolov V. E., Karaseva E. V., eds. *Synanthropy of Rodents and Their Population Limitation*. Moscow, RAS, 1992, pp. 393–428 (in Russian).

Tovpinets M., Evstafiev I., Karaseva E. Inclination to synanthropy of the common hamster (*Cricetus cricetus*) based on investigations in the Crimea. *Proceedings of Theriological School*, 2006, vol. 8, pp. 136–145 (in Russian).

Ulbrich K., Kayser A. A risk analysis for the common hamster (*Cricetus cricetus*). *Biological Conservation*, 2004, vol. 117, pp. 263–270.

Zaytseva E. A., Tselarius A. Y., Kuptsov A. V., Cellarius Th. A., Surov A. V. Some traits of ecology and demography in settlements of the Common hamster (*Cricetus cricetus*, Cricetidae, Rodentia) under different levels of environmental comfort in a Simferopol city park. *Zoologicheskiy zhurnal*, 2024, vol. 103, no. 2, pp. 63–76 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0044513424020079>

**Common hamster (*Cricetus cricetus*, Cricetidae, Rodentia)
in the Simferopol city: Population dynamics and survival outlook**

**E. A. Zaytseva¹, A. Yu. Tsellarius^{2✉}, P. L. Bogomolov²,
A. V. Kuptsov², A. V. Surov²**

¹ Centre of Hygiene and Epidemiology in Crimea
67 Naberezhnaya St., Simferopol 295000, Russia

² A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences
33 Leninsky Pros., Moscow 119071, Russia

Received: June 28, 2024 / revised: July 26, 2024 / accepted: August 5, 2024 / published: September 30, 2024

Abstract. In the Simferopol city, the numbers of Common hamsters began to grow since the early 1970s and reached a peak in the mid-1990s. The abundance was kept at a high level until 2014–2015 and then began to decline. In multi-storey residential development areas, steady settlements of hamsters have now virtually disappeared, and even in large green areas (the City Park and Botanical Garden), the numbers dropped almost tenfold. One of the possible causes for this decline was cutting down shrubs and hedges, which began since 2016–2017. However, the population has also severe declined in areas with no such activities. Thus, the fate of the Simferopol hamster population is worrisome. Obviously, we are dealing with a multi-factor process which requires special studying, without which no estimating of population viability or developing of conservation measures are possible.

Keywords: urban population, habitats, abundance decline

Funding. This work was financially supported by the Russian Science Foundation (project No. 24-14-00025).

Ethics approval and consent to participate. Animal protocols were approved by the Bioethics Commission of the A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences (protocol No. 22b dated March 4, 2024).

Conflict of interest: The authors have declared that no competing interests exist.

For citation: Zaytseva E. A., Tsellarius A. Yu., Bogomolov P. L., Kuptsov A. V., Surov A. V. Common hamster (*Cricetus cricetus*, Cricetidae, Rodentia) in the Simferopol city: Population dynamics and survival outlook. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2024, no. 3, pp. 364–371 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2024-3-364-371>

✉ *Corresponding author.* Laboratory of Comparative Ethology and Biocommunication, A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Elena A. Zaytseva: <https://orcid.org/0000-0002-1974-4988>, zaycevaolena@gmail.com; Alexey Yu. Tsellarius: ale5386@yandex.ru; Pavel L. Bogomolov: bogomolov.pl@gmail.com; Alexandr V. Kuptsov: <https://orcid.org/0000-0002-0732-9656>, kouptsov@yandex.ru; Alexey V. Surov: <https://orcid.org/0000-0003-2030-8910>, surov@sevin.ru.